ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

Сертификат: 009351AA643028C65A4759D7CBFC2046D1
Владелец: Гогаев Олег Казбекович
Действителен: с 11.10.2022 до 04.01.2024

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Горский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Факультет биотехнологии

Кафедра биотехнологии и стандартизации

Учебный год 2023-2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

БИОНАНОТЕХНОЛОГИЯ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -

ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Наименование направления подготовки/специальности	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль) (*при наличии*)	Промышленная биотехнология и биоинженерия
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	Приказ Минобрнауки России от 10 августа 2021 г. № 736
Год начала подготовки	2022
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	Б-190301-2022
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол от 11 апреля 2023 г. №6
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ врио ректора от 11 апреля 2023 г. № 85/06
Место дисциплины в структуре учебного плана	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
Количество зачетных единиц	3

ВЛАДИКАВКАЗ 2023 год

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ №	Планируемые результаты освоения образовательной программы		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Направление воспитательной работы (для дисциплин, формирующих универсальные компетенции в соответствии с Концепцией воспитательной работы)
	Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции			
	Исследования, культура эксперимента	ОПК-7. Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы.	ОПК-7.2. Знает теоретические основы и принципы химических, физико-химических, биохимических, методов анализа;	Знает: теоретические основы и принципы химических, физико-химических, биохимических, методов анализа биотехнологических объектов. базовые основы по биохимии, биотехнологии, биофизике, физиологии растений, цитологии, генетике, молекулярной биологии и уметь ими оперировать.	
				Умеет: интерпретировать данные создания наноустройств и самоассамблирующихся наноструктур на основе белков; рассмотреть существующие прикладные разработки нанобиотехнолгии для медицины, пищевой промышленности, белковой индустрии, экологии, токсикологии и промышленности.	
				Владеет: основами физико-химические, биологические методов для обработки и интерпретации экспериментальных данных.	
	Производственно-технологический тип задач профессиональн	ПК-2 - способен организовать химико-аналитически	ПК-2.3. Владеет приемами химико-аналитического	Знает: основные методы конструирования и сборки бионанообъектов.	

	ой деятельности	й и микробиологический контроль биотехнологических производств, определить содержание продуктов биосинтеза, биотрансформации и биодеструкции в технологических средах, провести стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции, аналитических методик и технологических процессов.	и микробиологического контроля биотехнологических производств, определения содержания продуктов биосинтеза, биотрансформации и биодеструкции в технологических средах.	Умеет: управлять технологическими процессами на уровне бионанообъектов. Владеет: приемами управления технологического процесса нанообъектов.	

2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

2.1. Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности и формам обучения:

Виды учебной деятельности	Всего часов 108, в том числе часов:	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Лекционные занятия	32	4
Практические (лабораторные, др.) занятия	32	4
Самостоятельная работа	44	87
Контроль		13
Форма промежуточной аттестации	Экзамен	

2.2. Трудоемкость дисциплины по (разделам) темам:

№№ п/п	Наименование разделов, тем	Всего часов					
		Очная форма обучения			Заочная форма обучения		
		Лекции	Лабораторные занятия	СРС	Лекции	Лабораторные занятия	СРС
1.	Тема 1. Введение в нанобиотехнологию.	4	4	6	2		12
2.	Тема 2. Специфика бионаномашин.	4	4	6		2	12
3.	Тема 3. Структура и стабильность биомолекул.	4	4	6			9
4.	Тема 4. Фолдинг белков.	4	4	6			9
5.	Тема 5. Самоассемблирование и самоорганизация.	4	4	5			9
6.	Тема 6. Бионаноэнергетика.	4	4	5		2	9
7.	Тема 7. Бионанотранспорт.	4	4	5			9
8.	Тема 8. Использование методов бионанотехнологии.	4	4	5	2		9
	Контроль						13

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ

Тема 1. Введение в нанобиотехнологию.

Лекционный материал. Цель и задачи дисциплины «Бионанотехнологии». Основные концепции бионанотехнологии. Основные направления развития бионанотехнологии.

Лабораторные занятия по дисциплине

1. Бионанотехнология - наука современности.
2. Инструменты нанотехнологий.

Задания для самостоятельной работы

Области применения бионаноматериалов.
Генетическая инженерия и бионанотехнологии.
Медицинская диагностика на основе наночипов.
Основные принципы формирования наносистем.

Тема 2. Специфика бионаномашин
Лекционный материал. Особенности строения биогенных молекул. Эволюционная специфика строения природных бионаномашин. Примеры природных бионаномашин.
Лабораторные занятия по дисциплине

1. Биомиметика
2. Биомолекулярный мотор

Задания для самостоятельной работы

Механоактивация и механосинтез.
Магнитные наночастицы.
Медицинские нанороботы.
Медицинская диагностика на основе наночипов.

Тема 3. Структура и стабильность биомолекул.
Лекционный материал. Роль среды в формировании биомолекул. Принцип иерархичности в создании бионаномашин. Структурные особенности ковалентных связей в биомолекулах. Структурные особенности нековалентных связей в биомолекулах.
Лабораторные занятия по дисциплине

1. Применение наночастиц в биологических исследованиях.
2. Нанокластерная технология в биологических исследованиях.

Задания для самостоятельной работы

Роль гидрофобного эффекта в формировании структуры биомолекул.
Комбинаторный характер молекулярного разнообразия.
Методы и приборная база получения сортировки липосом.
Сырье для получения липосом.
Инкапсуляция БАВ в структурулипосом.
Сушка и регидратация липосом.

Тема 4. Фолдинг белков
Лекционный материал. Принцип формирования стабильных структур в результате белкового фолдинга. Принцип иерархичности при белковом фолдинге. Принципы позитивного и негативного дизайна. Механизмы регуляции фолдинга.
Лабораторные занятия по дисциплине

Интерактивная игра Фолдинг белка

Задания для самостоятельной работы

Процессы получения нанообъектов снизу вверх.
Процессы получения нанообъектов сверху вниз.
Фуллерены и дендримерные структуры на их основе.
Функциональная химическая модификация наночастиц.
Поведение нанолекарств в организме.

Тема 5. Самоассемблирование и самоорганизация.
Лекционный материал. Принцип локального упрочнения структуры. Принцип контролируемого разупорядочения структуры. Принцип самоассемблирования биообъектов.
Лабораторные занятия по дисциплине

1. Нановолокна в биологических исследованиях
2. Нанообъекты в биологических исследованиях

Задания для самостоятельной работы

Белковые капсулы и их применение.
Транспорт и регуляция бионаносистем.
Микроорганизмы и ферменты как объекты бионанотехнологии.
Принцип действия биосенсоров
Классификация биосенсоров

Тема 6. Бионаноэнергетика
Лекционный материал. Энергопитание бионаномашин. Функциональная роль топливных молекул в биосистемах. Поглащение света специализированными малыми молекулами в биосистемах.
Лабораторные занятия по дисциплине

1. Наножидкости в биологических исследованиях.
2. Наноактюаторы в биологических исследованиях.

Задания для самостоятельной работы
Основные объекты бионанотехнологии.
Модификация липосомальных структур
Связь генетической инженерии и бионанотехнологии
Основные липосомальные препараты

Тема 7. Бионанотранспорт
Лекционный материал. Функциональные особенности строения АТФ- моторов. Функциональные принципы трансмембранного транспортера. Бимолекулярная сенсорика. Бимолекулярная саморепликация.
Лабораторные занятия по дисциплине

1. Дендримеры и мицеллы в биологических исследованиях
2. Бионанотехнологии в медицине

Задания для самостоятельной работы
Методы изучения наноструктур.
Изучение формы и размера объекта.
Сырье для получения липосом
Нанокомпозиты как системы доставки лекарственных средств
Строение, пространственная организация нерегулярных биополимеров.
Области применения бионанотехнологии.

Тема 8. Использование методов бионанотехнологии
Лекционный материал. Нанотехнологии. Наномедицина. Бионаноматериалы.
Лабораторные занятия по дисциплине

1. Нанотехнологии в защите окружающей среды
2. Нанотехнологии в промышленности

Задания для самостоятельной работы
Нанотехнологические аспекты генодиагностики.
Генотерапия и генокоррекция.
Аналитические характеристики биосенсоров
Фуллерены и дендримерные структуры на их основе.
Поведение нанолекарств в организме.
Механизм естественной резистентности организма и формирования иммунитета.
Устройство биочипов.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Введение в нанотехнологию : учебник / В. И. Марголин, В. А. Жабрев, Г. Н. Лукьянов, В. А. Тупик. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-1318-8. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система.— URL: https://e.lanbook.com/book/4310.
2. Пломодьяло, Р. Л. Нанотехнологии. Получение, методы контроля и международная стандартизация наноматериалов : учебное пособие / Р. Л. Пломодьяло. — Краснодар : КубГТУ, 2018. — 135 с. — ISBN 978-5-8333-0787-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/151171.
3. Наноматериалы. Свойства и сферы применения : учебник / Г. И. Джардималиева, К. А. Кыдралиева, А. В. Метелица, И. Е. Уфлянд. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 200 с. — ISBN 978-5-8114-4433-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/140739.

4.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА;

4. Нетрусов, А. И. Введение в биотехнологию [Текст] : учебник для вузов / А. И. Нетрусов.- 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2015. - 288 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-4468-2293-5
5. Основы биотехнологии : учебное пособие / составитель А. А. Панкратова. — пос. Караваево : КГСХА, 2019. — 75 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/133620.
6. Шапиро, Я. С. Биологическая химия : учебное пособие / Я. С. Шапиро. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 312 с. — ISBN 978-5-8114-5241-5.— Текст: электронный// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/138183

4.3. СОСТАВ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

- Microsoft Windows 7 Pro
- Office 2007 Standard
- Moodle 3.8
-

4.4. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ

1. Система автоматизации библиотек ИРБИС64; ООО «ЭйВиДи –систем» http://support.open4u.ru
2. Электронная библиотечная система ООО «КноРус медиа» www.book.ru
3. Электронная библиотечная система издательства «Лань»; www.e.lanbook.ru

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель на 20 посадочных мест, доска настенная, рабочее место преподавателя. Проектор EPSON Multi Media Projector EB-824H, ноутбук Asus K52D, проекционный экран Lumien. Учебный корпус № 12. (факультет биотехнологии).
Учебная лаборатория для проведения лабораторно-практических занятий. Специализированная мебель на 15 посадочных мест, лабораторное оборудование и приборы: прибор Кварц-24, рефрактометр ИРФ-454, , анализатор молока Клевер-2, pH-метр pH 150 M, фотоэлектрокалориметр КФК-3, печь муфельная СНОЛ, микроскоп стереоскопический, микроскоп Биомед-2М, , сушильный шкаф ШС-80, центрифуга ЦЛ «ОКА», весы аналитические, весы электронные CUW-420, термостат ТС-80, водяная баня, прибор для титрования, аквадистиллятор АДЭ-5; доска стационарная, рабочее место преподавателя. Учебный корпус № 12. (факультет биотехнологии).
Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети Интернет, обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Горского ГАУ, наличием необходимого комплекта лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения. Учебный корпус № 6. Библиотека.
Читальные залы; электронно-информационный отдел библиотеки Горского ГАУ. Специализированная мебель; система комфортного кондиционирования с (подогревом) форм-фактор – сплит-система GREE; книжный сканер ЭЛАР-ПланСкан А3-Ц; комплект компьютерной техники в сборе (10 единиц) с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечения доступа в электронно-информационную образовательную среду Горского ГАУ. Учебный корпус № 6. Библиотека.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

6.1. Тематика курсовых работ (при наличии).

6.2 Перечень вопросов к зачету, экзамену, иное.

1. Введение в нанобиотехнологию
2.Основные концепции бионанотехнологии
3.Основные направления развития бионанотехнологии.
4.Бионаномашины
5.Специфика бионаномашин
6.Особенности строения биогенных молекул
7.Эволюционная специфика строения природных бионаномашин
8.Примеры природных бионаномашин
9.Структура и стабильность биомолекул
10.Роль среды в формировании биомолекул.
11.Принцип иерархичности в создании бионаномашин
12. Структурные особенности ковалентных связей в биомолекулах
13. Структурные особенности нековалентных связей в биомолекулах
14.Роль гидрофобного эффекта в формировании структуры биомолекул
15. Комбинаторный характер молекулярного разнообразия.
16.Фолдинг белков
17.Принцип формирования стабильных структур в результате белкового фолдинга
18.Принцип иерархичности при белковом фолдинге
19.Принципы позитивного и негативного дизайна
20.Механизмы регуляции фолдинга
21.Сомасенссемблирование и самоорганизация
22.Принцип локального упрочнения структуры
23. .Принцип контролируемого разупорядочения структуры
24. Принцип самоасенссемблирования биообъектов
25.Методы молекулярной биологии в бионанотехнология
26.Технология рекомбинантных ДНК
27.КонструированиеДНК
28.Синтез белка
29.Методы синтеза белков
30.Технология слияния белков
31.Мутагенез
32.Точечный мутагенез
33. Моноклональные антителла
34.Структурный анализ
35.Рентгеновская кристаллография
36.Электронный парамагнитный резонанс
37. Ядерный магнитный резонанс
38.Методы микроскопии
39.Электронная микроскопия
40.Атомно-силовая микроскопия
41. Туннельная микроскопия
1. Формирование молекулярных комплексов
2.Ассемблирование биомолекул
3. Самоорганизация и биомембраны
4.Принцип молекулярного узнавания при формировании структуры биообъектов
5.Рль атомной дискретности в структуре биомолекул
6. Информационное управляемое наноассемблирование
7.Бионаноэнергетика
8.Энергоптание бионаномашин
9.Функциональная роль топливных молекул в биосистемах
10.Поглащение света специализированными малыми молекулами в биосистемах
11.Бионанотрансформация и регулирование
12.Особенности и принципы химических нанотрансформаций

13.Функциональные особенности регуляции бионаносистем
14. Функциональные особенности аллостерической регуляции
15.Биоматериалы
16.Спиральное ассемблирование биоматериалов
17.Функциональные особенности формирования фибриллярных микроструктур
18. Биоминерализация тканей
19. Функциональные особенности формирования биоматериалов
А. эластичных
Б.адгезивных
20.Бионанотранспорт
21.Функциональные особенности строения АТФ- моторов
А.Линейных
Б.вращательных
22.Функциональные принципы трансмембранного транспортера
23. Бимолекулярная сенсорика
24. Бимолекулярная саморепликация
25.Использование бионанотехнологии
26.Нанотехнологии
27. Наномедицина
28. Бионаноматериалы
29.Масспектрометрия
34.Биофизические нанотехнологии .
35.Матрицы кантилеверов
36.Изменение внутримолекулярных сил в белках
37.Детектирование молекулярного узнавания
38.Использование фуллеренов и нано трубок
39.Моделирование бионаноструктур.
40. Моделирование макромолекул
41.Предсказание структуры и функций макромолекул
42.Предсказание белкового фолдинга
43.Моделирование докинга молекул
44 Моделированбi новых функций молекул

6.3 Тестовые задания для диагностической работы.

1. К НАНОМАТЕРИАЛАМ ОТНОСЯТСЯ ОБЪЕКТЫ, ОДИН ИХ ХАРАКТЕРНЫХ РАЗМЕРОВ КОТОРЫХ ЛЕЖИТ В ИНТЕРВАЛЕ
1) от 1 до 100 нм+
2) от 4 до 500 нм
3) от 1см до 1м
4) от 1 мм до 1 см
2. РАЗНОВИДНОСТЬЮ НАНОМАТЕРИАЛОВ ЯВЛЯЕТСЯ
1) углеродная нанотрубка+
2) фуллерен
3) фуллерит
4) липосомы
3. НАНОМАТЕРИАЛ, ИМЕЮЩИЙ ДРЕВОВИДНУЮ СТРУКТУРУ
1) фуллерен
2) дендример+
3) углеродная нанотрубка
4) квантовая точка
4. НАНОЧАСТИЦЫ, ОБЛАДАЮЩИЕ ФЛЮОРЕСЦЕНЦИЕЙ
1) липосомы
2) перфторуглеродные наночастицы
3) квантовые точки+
4) полимерные наночастицы
5.НАНОЧАСТИЦЫ, ПОДДАЮЩИЕСЯ БИОЛОГИЧЕСКОМУ РАЗЛОЖЕНИЮ
1) перфторуглеродные наночастицы

2) супермагнитные наночастицы
3) полимерные (биодеградируемые) наночастицы+
4) углеродные нанотрубки
6. СИМВОЛ ФУЛЛЕРЕНОВ
1) Pn
2) Bn
3) An
4) Cn+
7.НАНОЧАСТИЦА, ИМЕЮЩАЯ КРЕМНИЕВОЕ ЯДРО И ВНЕШНЮЮ ОБОЛОЧКУ, СФОРМИРОВАННУЮ АТОМАМИ МЕТАЛЛА
1) супермагнитная наночастица
2) фуллерен
3) наночастица металлов+
4) квантовая точка
8.МЕХАНИЗМ ТОКСИЧЕСКОГО ВОЗДЕЙСТВИЯ НАНОЧАСТИЦ ЖЕЛЕЗА СВЯЗАН С РАЗРУШЕНИЕМ
1) митохондрий+
2) рибосом
3) ядра
4) лизосом
9.ТОКСИЧНОСТЬ НАНОЧАСТИЦ В БОЛЬШЕЙ СТЕПЕНИ ЗАВИСИТ
1) от возраста биологической модели
2) от размеров наночастиц+
3) от пола биологической модели
4) от количества наночастиц
10.ОСНОВНЫМ МЕХАНИЗМОМ РАЗВИТИЯ ТОКСИЧЕСКОГО ЭФФЕКТА ФУЛЛЕРЕНОВ ЯВЛЯЕТСЯ
1) нарушение проницаемости мембран клеток, вызывающий некроз
2) разрушение ядрышек
3) увеличение количества митохондрий
4) накопление их в клетках с индукцией апоптоза+
11.МЕХАНИЗМ ВЗАИМОДЕЙСТВИЯ МАКРООРГАНИЗМА И НАНОЧАСТИЦ НА ОСНОВЕ ОРГАНИЧЕСКИХ ПОЛИМЕРОВ
1) наночастицы не обнаруживаются в силу малых размеров
2) не взаимодействуют
3) захватываются макрофагами
4) макрофаги уничтожаются наночастицами+
12.СПОСОБ ВОЗДЕЙСТВИЯ УГЛЕРОДНЫХ НАНОЧАСТИЦ НА КЛЕТКУ
1) разрушение ядра
2) изменение проницаемости биологических мембран
3) индукция активных форм кислорода и окисление биологических молекул+
4) разрушение лизосом
13.СТРУКТУРА, ЯВЛЯЮЩАЯСЯ ВАЖНОЙ АЛЬТЕРНАТИВОЙ ЗАМЕСТИТЕЛЬНОЙ ТЕРАПИИ ЗАБОЛЕВАНИЙ, СОПРОВОЖДАЮЩИХСЯ ВРОЖДЕННЫМ ДЕФИЦИТОМ ГОРМОНОВ И ФЕРМЕНТОВ
1) инкапсулированные клетки+
2) фуллерены
3) фуллериты
4) липосомы
14. НАНОЧАСТИЦЫ ШАРОВИДНОЙ ФОРМЫ, ОГРАНИЧЕННЫЕ БИЛИПИДНОЙ МЕМБРАНОЙ, В ПОЛОСТИ КОТОРОЙ НАХОДИТСЯ ВОДНАЯ СРЕДА
1) цеолиты
2) липосомы+
3) нанопористые мембраны
4) дендримеры
15. ОТЛИЧИЕ ФУЛЛЕРЕНОВ ДРУГ ОТ ДРУГА ЗАКЛЮЧАЕТСЯ В
1) числе атомов кремния
2) числе атомов водорода

3) числе молекул кислорода
4) числе атомов углерода+
16. ВАЖНЕЙШИМ СВОЙСТВОМ НАНОПОРИСТЫХ МЕМБРАН ЯВЛЯЕТСЯ
1) непроницаемость
2) полупроницаемость+
3) полная проницаемость
4) максимальная проницаемость
17.ОТЛИЧИТЕЛЬНЫМ СВОЙСТВОМ ЯДЕРНЫХ ФИЛЬТРОВ В ОТЛИЧИЕ ОТ ДРУГИХ НАНОПОРИСТЫХ МЕМБРАН ЯВЛЯЕТСЯ
1) некалиброванные размеры пор
2) различные неконтролируемые размеры пор
3) калиброванные размеры пор+
4) поры более наноразмерных
18.СВОЙСТВО, ПРИДАЮЩЕЕ ВЫСОКУЮ ЭФФЕКТИВНОСТЬ МЕМБРАНАМ НА ОСНОВЕ КЕРАМИКИ
1) высокая химическая стойкость и термостабильность+
2) термолабильность
2) малая химическая стойкость и термолабильность
3) высокая химическая стойкость
19. ДЕНДРИМЕР, КОТОРЫЙ МОЖЕТ ИСПОЛЬЗОВАТЬСЯ В КАЧЕСТВЕ РЕНТГЕНОКОНТРАСТНОГО ВЕЩЕСТВА
1) дендример, содержащий тяжелые металлы+
2) дендример, содержащий соли драгоценных металлов
3) дендример, содержащий газообразные вещества
4) дендример, содержащий щелочи
20. ФУЛЛЕРИТАМИ НАЗЫВАЮТСЯ ФУЛЛЕРЕНЫ В
1) газообразном состоянии
2) кристаллическом состоянии+
3) жидком состоянии
4) полужидком состоянии
21. НАНОУГЛЕРОДНЫЕ ТРУБКИ РАЗЛИЧАЮТСЯ ПО
1) диаметру
2) размещению шестиугольников по длине трубки
3) диаметру и размещению шестиугольников по длине трубки+
4) по длине трубки
22. ЦЕОЛИТЫ ЯВЛЯЮТСЯ РАЗНОВИДНОСТЬЮ
1) дендримеров
2) нанопористых материалов+
3) липосом
4) фуллеренов
23. ПРИРОДНЫМИ ИЛИ СИНТЕТИЧЕСКИМИ КРИСТАЛЛИЧЕСКИМИ АЛЛЮМОСИЛИКАТАМИ ЩЕЛОЧНЫХ И ЩЕЛОЧНОЗЕМЕЛЬНЫХ МЕТАЛЛОВ ЯВЛЯЮТСЯ
1) цеолиты+
2) липосомы
3) фуллерены
4) фуллериты
24. В КАЧЕСТВЕ КОНТЕЙНЕРА ДЛЯ ДОСТАВКИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ УДОБНЕЕ ИСПОЛЬЗОВАТЬ
1) дендримеры не ветвящиеся
2) дендримеры после двух порядков ветвления
3) дендримеры после пяти порядков ветвления+
4) дендримеры после десяти порядков ветвления

25.НАНО - ЭТО

1) одна миллиардная часть
2) одна миллионная часть+
3) одна десятая часть

26.МИКРОСКОП, ПОЗВОЛИВШИЙ УВИДЕТЬ НАНОЧАСТИЦЫ

1) Электронный микроскоп+
2) Оптический микроскоп
3) Туннельный микроскоп
4) Световой микроскоп

27.МИКРОСКОП, ПОЗВОЛИВШИЙ РАБОТАТЬ С НАНОЧАСТИЦАМИ

1) Электронный микроскоп
2) Оптический микроскоп
3) Туннельный микроскоп+
4) Световой микроскоп

28.БИОНАНОТЕХНОЛОГИИ ОБЕСПЕЧИВАЮТ ВОЗМОЖНОСТЬ СОЗДАВАТЬ И МОДИФИЦИРОВАТЬ ОБЪЕКТЫ, КОТОРЫЕ ВКЛЮЧАЮТ КОМПОНЕНТЫ С РАЗМЕРАМИ

1) менее ста нанометров
2) от 100 до 1000 нанометров
3) более 1000 нанометров

29.СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ НАНОЧАСТИЦ "СВЕРХУ ВНИЗ" ПРЕДПОЛАГАЕТ

1) Уменьшение материала до наноразмерных частиц
2) Получение наночастицы, собирая его из отдельных атомов и молекул+
3) Удаление из обрабатываемого материала ненужных элементов до получения наночастиц

30.СПОСОБ ПОЛУЧЕНИЯ НАНОЧАСТИЦ "СНИЗУ ВВЕРХ" ПРЕДПОЛАГАЕТ

1) Уменьшение материала до наноразмерных частиц+
2) Получение наночастицы, собирая его из отдельных атомов и молекул
3) Удаление из обрабатываемого материала ненужных элементов до получения наночастиц

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Горский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Факультет Биотехнологии

Кафедра Биотехнологии и стандартизации

Учебный год__2023-2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.16 АНАЛИТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -

ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Наименование направления подготовки/специальности	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль) (*при наличии*)	Промышленная биотехнология и биоинженерия
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	Приказ Минобрнауки России от 10 августа 2021 г. № 736
Год начала подготовки	2022
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	Б-190301-2022
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол от 11 апреля 2023 г. №6
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ врио ректора от 11 апреля 2023 г. № 85/06
Место дисциплины в структуре учебного плана	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
Количество зачетных единиц	7

ВЛАДИКАВКАЗ *2023*

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ №	Планируемые результаты освоения образовательной программы		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Направление воспитательной работы (для дисциплин, формирующих универсальные компетенции в соответствии с Концепцией воспитательной работы)
	Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции			
	Исследования, культура эксперимента	ОПК-7. Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы.	ОПК-7.И-5. Владеет навыками аккуратности, тщательности при подготовке необходимой лабораторной посуды и приборов для проведения исследований, экспериментов с изучаемыми объектами, выполнения аналитических работ, при подготовке и оформлении отчетов, документации.	Знать основные понятия, термины, методы и приемы качественного и количественного химического анализа; Способы проведения экспериментальных исследований и испытаний по заданной методике. Уметь: обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы проводить обоснованный выбор метода анализа с учетом целей и особенностей данной практической задачи; Владеть основами метрологической оценки результатов количественного химического анализа; приемами интерпретации результатов анализа на основе квалиметрических оценок; навыками аккуратности, тщательности при подготовке необходимой лабораторной посуды и приборов для проведения	

				исследований, экспериментов с изучаемыми объектами	

2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

2.1. Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности и формам обучения:

Виды учебной деятельности	Всего часов 252, в том числе часов:	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Лекционные занятия	72	4
Практические (лабораторные, др.) занятия	72	8
Самостоятельная работа	108	227
Контроль		13
Форма промежуточной аттестации	Эк За	

2.2. Трудоемкость дисциплины по (разделам) темам:

№ № п/п	Наименование разделов, тем	Всего часов					
		Очная форма Обучения			Заочная форма обучения		
		Лекции	Практические (лабораторные, др.) занятия	СРС	Лекции	Практические (лабораторные, др.) занятия	СРС
1.	Тема 1: Введение в аналитическую химии	2	2	6	2		10
2.	Тема 2: Применение закона действия масс в аналитической химии	2	2	8			10
3.	Тема 3: Равновесия в водных гомогенных растворах	2	2	6			10
4.	Тема 4: Буферные растворы	4	4	8			10
5.	Тема 5: Равновесие в системах осадок-насыщенный раствор	2	4	8			10
6.	Тема 6: Основы теории образования и разложения комплексных соединений, применяемых в аналитической химии	2	4	6			17
7.	Тема 7: Теоретические основы окислительно-восстановительных реакций,	4	4	4			10

	применяемых в аналитической химии						
8.	Тема 8: Введение в качественный анализ	4	4	8	2	2	10
9.	Тема 9. Обнаружение индивидуальных катионов и анионов и анализ смесей катионов по сульфидной классификации	4	4	4			10
10.	Тема 10. Реакции обнаружения анионов	4	4	2		2	10
11.	Тема 11. Катионы V аналитической группы.	2	4	6			10
12.	Тема 12. Введение в количественный анализ	4	2	2			10
13.	Тема 13. Методы кислотно – основного титрования	4	4	6			10
14.	Тема 14. Методы окислительно – восстановительного титрования.	4	4	4		2	20
15.	Тема 15. Перманганатометрия.	4	4	2			10
16.	Тема 16. Йодометрия.	4	4	2			10
17.	Тема 17.Нитритометрия.	4	2	4			10
18.	Тема 18.Броматометрия	4	4	6			10
19.	Тема 19. Дихроматометрическое титрование	4	2	2			10
20.	Тема 20. Методы осаждения	4	4	4			10
21.	Тема 21: Сущность гравиметрического (весового) анализа.	4	6	10		2	10
		72	72	108	4	8	227

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО РАЗДЕЛАМ (ТЕМАМ)

Раздел 1 Качественный анализ.

Тема 1: Введение в аналитическую химии

Лекционный материал. Цель и задачи аналитической химии. Структура современной аналитической химии (качественный и количественный анализ). Значение аналитической химии для биотехнологической промышленности. История развития аналитической химии. Связь аналитической химии с другими дисциплинами. Объекты аналитического анализа. Методы химического анализа. Основные характеристики методов. Требования, предъявляемые к анализу веществ. Современные достижения аналитической химии как науки

Тема лабораторных занятий Методы качественного анализа

Инструктаж по охране труда. Оборудование лаборатории, приемы работы с посудой, реактивами. Аналитические весы. Взвешивание. Приготовление растворов. Аналитическая посуда для качественного и количественного анализа.

Задания для самостоятельной работы

Аналитическая химия как наука о методах анализа вещества, ее место в системе наук. Аналитическая химия как служба. Идентификация и определение. Виды анализа: элементный, функциональный, изотопный, вещественный, фазовый. Классификация методов анализа по количеству определяемого вещества. Аналитический сигнал. Признаки аналитической реакции. Категории избирательности аналитических реакций. Предел обнаружения. Мешающее влияние и способы его устранения: разделение, маскирование. Дробный и систематический анализ. Аналитические группы элементов в сероводородной схеме анализа. Анализ реальных объектов. Основные этапы анализа. Пробоотбор и пробоподготовка. Представительность пробы. Факторы, определяющие постановку аналитической задачи: уровень содержания компонента, требуемая точность, э

Раздел 2. Основные законы, используемые при расчете химических равновесий.

Тема 2: Применение закона действия масс в аналитической химии

Лекционный материал. Влияние среды на состояние ионов в растворах. Обратимые и необратимые аналитические реакции. Направление аналитических реакции. Правило обменного разложения. Закон действия масс и следствие из него. Границы применимости закона действия масс. Сильные и слабые электролиты. Активность. Коэффициент активности и ионная сила.

Тема лабораторных занятий

Основные понятия в количественном анализе. Классификация методов. Расчеты.

Задания для самостоятельной работы

Способы выражения состава раствора.

Ионная сила раствора.

Химическое равновесие.

Закон действующих масс.

Константа химического равновесия, способы ее выражения. Общие понятия о растворах. Слабые, сильные электролиты.

Смещение химического равновесия.

Расчет равновесных концентраций.

Электролитическая диссоциация воды. Ионное произведение воды. Водородный и гидроксильный показатели.

Гидролиз солей.

Тема 3: Равновесия в водных гомогенных растворах

Лекционный материал. Гомогенные и гетерогенные системы. Ионное произведение воды. Понятие о pH. Буферные растворы. Применение буферных растворов в химическом анализе. Теоретические основы гидролиза. Равновесие в водных растворах типично амфотерных электролитов

Лабораторные занятия:

1. Электролитическая диссоциация воды.
2. Ионное произведение воды.
3. Водородный и гидроксильный показатели.
4. Константа химического равновесия.

Задания для самостоятельной работы

Теории растворов электролитов (теория электролитической диссоциации Аррениуса, теория Дебая-Хюккеля). Сильные и слабые электролиты. Закон действующих масс. Закон

разбавления Оствальда. Общий подход к решению равновесий. Условие материального баланса. Принцип электронейтральности. Термодинамические и концентрационные константы химических равновесий. Ионная сила растворов. Коэффициенты активности ионов и способы их вычисления. Сольватация. Ступенчатая (K) и полная (β) константы комплексообразования. Константы кислотной (Ka) и основной (Kb) ионизации, константы протонирования (KH, βH). Равновесие комплексообразования. Способы выражения констант устойчивости и нестойкости комплексных соединений: ступенчатая, общая константа. Условная константа. Функция закомплексованности (Ф).

Тема 4: Буферные растворы, сущность их действия. Вычисление pH буферных систем. Равновесие в растворах комплексных соединений. Области их применения.

Тема 5: Равновесие в системах осадок- насыщенный раствор

Лекционный материал. Осаждение, как метод химического анализа. Произведение растворимости. Произведение активности. Взаимосвязь между молярной растворимостью (s), собственной растворимостью (s0) и произведением растворимости (Ks). Влияние на растворимость посторонних ионов. Растворимость осадка в его насыщенном растворе в отсутствие и в присутствии одноименных ионов. Принципы вычислений растворимости при наличии конкурирующих равновесий. Расчет растворимости при заданной концентрации ионов водорода, в присутствии постороннего комплексообразователя,в избытке осадителя, обладающего комплексообразующими свойствами. Минимальная растворимость осадков. Дробное осаждение. Критерии количественного разделения.

Лабораторные занятия

Гидролиз солей. Растворимость. Равновесие в гетерогенной системе раствор – осадок. Произведение растворимости (ПР)

Определение сульфат-иона по методу осадительного титрования.

Задания для самостоятельной работы

Условия образования и растворения осадков.

Дробное осаждение и разделение.

Равновесие в растворах кислот и оснований.

Влияние pH растворов на диссоциацию кислот и оснований.

Факторы, влияющие на растворимость труднорастворимых электролитов

Тема 5: Основы теории образования и разложения комплексных соединений, применяемых в аналитической химии

Лекционный материал. Характеристика комплексных соединений имеющих значение в химическом анализе. Строение комплексных соединений. Равновесие в растворах комплексных соединений. Константы нестойкости комплексных соединений. Внутртикомплексные соединения.

Лабораторные занятия:

Стандартизация раствора комплексона III по стандартному раствору сульфата магния в щелочной среде.

Определение общей и кальциевой жесткости природной и питьевой воды по метолу комплексонометрии.

Задания для самостоятельной работы:

Комплексонометрическое титрование. Сущность метода. Комплексоны. Индикаторы комплексонометрии. Расчетные уравнения для построения кривой титрования. Выбор индикатора и обоснование условий комплексонометрического титрования. Ме-индикаторы. Кривые титрования. Применение метода. Осадительное титрование. Сущность метода. Аргентометрия. Роданометрия. Общая характеристика и области анлитического применения. Способы Мора, Фольгарда, Фаянса. Абсорбционные индикаторы. Построение кривой осаждения. Выбор условий титрования. Применение метода

Тема 6: Теоретические основы окислительно-восстановительных реакций, применяемых в аналитической химии

Лекционный материал. Окисление-восстановление-как один из методов химического анализа. Направление реакций окисления-восстановления. Окислительно-восстановительные потенциалы

Окислительно-восстановительное равновесие. Расчет константы равновесия реакции окисления-восстановления. Вычисление стандартных потенциалов полуреакций. Уравнение Нернста и его применимость. Стандартный и формальный электродный потенциалы. Зависимость

формального электродного потенциала от pH среды. ЭДС реакции окисления-восстановления. Направление протекания ОВР.

Лабораторные занятия:

Приготовление раствора KMnO4. Стандартизация раствора KMnO4 по щавелевой кислоте. Определение содержания железа (II) в растворе соли Мора.

Иодо-йодиметрия. Приготовление рабочего 0,02 н раствора тиосульфата натрия, стандартного 0,02 н раствора бихромата калия.

Стандартизация раствора тиосульфата натрия по дихромату калия.

Количественное определение меди (II) в растворе.

Задания для самостоятельной работы

Сущность и аналитические возможности методов. Классификация методов. Индикаторы метода. Влияние различных факторов на направление и скорость окислительно-восстановительных реакций. Способы фиксирования точки стехиометричности. Кривые титрования смесей. Индикация конечной точки в окислительно-восстановительном титровании. Погрешности определения, связанные с индикатором. Применение окислительно-восстановительного титрования. Методы окислительно-восстановительного титрования: перманганатометрия, цериметрия, дихроматометрия, иодометрия и иодиметрия, броматометрия, бромометрия

Раздел 2: Качественный анализ

Тема 7: Введение в качественный анализ

Лекционный материал. Методы качественного анализа. Условия выполнения качественных реакций. Аналитические группы катионов и анионов. Дробный и систематический анализ. Периодический закон Д.И. Менделеева и аналитическая классификация ионов

Тема лабораторных занятий

Задания для самостоятельной работы

Реакции, используемые в качественном анализе.

Реакции разделения и обнаружения.

Селективность и специфичность аналитических реакций. Условия выполнения реакций. Чувствительность.

Факторы, влияющие на чувствительность.

Реактивы.

Частные, специфические, групповые.

Классификация ионов.

Кислотно – основная классификация катионов и анионов.

Методы качественного анализа. Дробный и систематический анализ

Тема 8. Обнаружение индивидуальных катионов и анионов и анализ смесей катионов по сульфидной классификации

Лекционный материал. Катионы I аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов натрия, калия, аммония. Реактивы. Условия осаждения ионов калия и натрия в зависимости от концентрации, реакции среды, температуры. Применение их соединений в медицине. Катионы II аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов серебра, свинца (II). Групповой реактив. Его действие. Реактивы. Значение соединений катионов II группы.

Катионы III аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов бария, кальция. Групповой реактив. Его действие. Реактивы. Значение соединений катионов III группы в медицине. Понятие о произведении растворимости. Условия осаждения и растворения малорастворимых соединений в соответствии с величинами ПР. Катионы IV аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катионов алюминия, цинка. Значение и применение гидролиза и амфотерности при открытии и отделении катионов IV группы. Групповой реактив. Его действие. Реактивы. Применение соединений.

Лабораторные занятия

Качественные реакции на катионы I аналитической группы.

Качественные реакции на катионы II аналитической группы.

Качественные реакции на катионы III аналитической группы.

Качественные реакции на катионы IV аналитической группы

Пятая аналитическая группа катионов.

Аналитическая классификация анионов.

Задания для самостоятельной работы

Методы классификации катионов и анионов. Дробный и систематический анализ. Групповой и специфический реагент. Аналитические признаки и аналитические реакции, характеристика чувствительности аналитических реакций. Реагенты, используемые в качественном анализе. Аналитические классификации катионов (сероводородная, аммиачно-фосфатная, кислотно-основная) и анионов по группам. Общая схема аналитического определения. Постановка задачи. Выбор метода и схемы анализа. Подготовка пробы к анализу. Понятие о генеральной, лабораторной, анализируе

Тема 9. Катионы V аналитической группы.

Лекционный материал. Общая характеристика. Свойства катионов железа (II, III), магния. Окислительно-восстановительные реакции и использование их при открытии и анализе катионов V группы. Применение соединений катионов V аналитической группы в медицине. Катионы VI аналитической группы. Общая характеристика. Свойства катиона меди II. Реакции комплексообразования. Использование их при открытии катионов VI группы. Групповой реактив. Его действие. Применение соединений меди.

Лабораторные занятия

Качественный анализ катионов 1, 2 и 3 аналитических групп. Качественный анализ анионов.

Аналитические реакции катионов s-элементов.

Анализ смеси катионов s–элементов карбонатным методом.

Аналитические реакции катионов d–элементов.

Анализ смеси катионов d–элементов дробным методом.

Аналитические реакции p–элементов.

Анализ смеси s- и p-элементов;

Аналитические реакции анионов. Анализ смеси анионов.

Задания для самостоятельной работы

Раздел 3. Количественный анализ

Тема 10. Введение в количественный анализ

Лекционный материал. Классификация методов количественного анализа. Основные сведения о титриметрическом анализе, особенности и преимущества его. Требования к реакциям. Точка эквивалентности и способы ее фиксации. Индикаторы. Классификация методов. Способы выражения концентрации рабочего раствора Растворы с молярной концентрацией эквивалента, молярные растворы. Титр и титрованные растворы. Растворы с титром приготовленным и титром установленным. Исходные вещества. Требования к исходным веществам. Титр рабочего раствора по определяемому веществу. Понятие о поправочном коэффициенте. Стандарт-титр(фиксаналы). Прямое, обратное титрование и титрование заместителя. Вычисления в титриметрическом методе. Измерительная посуда: мерные колбы, пипетки, бюретки и другие.

Лабораторные занятия

1. Работа с мерной посудой, аналитическими весами. Упражнения в расчетах по титриметрическому методу;

2. Решение расчетных задач по приготовлению растворов неточной и точной концентрации

Задания для самостоятельной работы

Задачи и методы количественного анализа. Сущность гравиметрического анализа. Титриметрический анализ. Сущность метода. Классификация титриметрических методов анализа. Требования к реакциям в объемном анализе. Основные понятия метода: точка эквивалентности, конечная точка титрования. Реактивы и посуда, применяемые в анализе. Методы пипетирования и отдельных навесок. Стандартный, рабочий растворы. Способы приготовления титрованных растворов. Приготовление растворов: первичных стандартных растворов по точной навеске, вторичных стандартных растворов по известной концентрации исходного раствора. Стандартизация вторичных растворов. Построение кривых титрования. Точка стехиометричности и способы ее установления. Виды индикаторов, применяемых в титриметрическом анализе. Основные характеристики индикаторов: интервал перехода, показатель титрования. Выбор индикатора.

Тема 11. Методы кислотно – основного титрования

Лекционный материал. Основное уравнение метода. Рабочие растворы. Стандартные растворы. Индикаторы. Ацидиметрия и алкалиметрия. Порядок и техника титрования. Расчеты. Использование метода при анализе лекарственных веществ.

Лабораторное занятие. Приготовление рабочего раствора гидроксида натрия. Приготовление стандартного раствора щавелевой кислоты по точной навеске. Установление точной концентрации рабочего раствора гидроксида натрия по стандартному раствору.

Приготовление растворов HCl и Na2B4O7. Стандартизация раствора HCl по Na2B4O7. Определение содержания щелочи в растворе по методу кислотно-основного титрования.

Приготовление стандартных растворов. Установка титра HCI. Определение точной концентрации раствора NaOH. Определение массовой доли гидрокарбоната натрия, хлороводородной кислоты.

Задания для самостоятельной работы

Кислотно-основное титрование (протолитометрия). Требования к реакциям. Аналитические возможности метода. Фиксирование точки эквивалентности. pH-индикаторы. Интервал перехода окраски. Кривые титрования, анализ и выбор индикатора. Теории индикаторов метода нейтрализации (ионная и хромофорная). Построение кривой титрования сильной кислоты сильным основанием. Построение кривой титрования слабой кислоты сильным основанием. Построение кривой титрования слабой многоосновной кислоты сильным основанием. Влияние различных факторов на скачок титрования. Погрешности кислотно-основного титрования. Применение метода. Формулы для расчета pH в гомогенных системах

Тема 12. Методы окислительно – восстановительного титрования. Перманганатометрия. Йодометрия. Нитритометрия. Броматометрия

Лекционный материал. Перманганатометрия. Окислительные свойства перманганата калия в зависимости от реакции среды. Вычисление эквивалента перманганата калия в зависимости от среды раствора. Приготовление раствора перманганата калия. Исходные вещества в методе перманганатометрии. Приготовление раствора щавелевой кислоты. Определение молярной концентрации эквивалента и титра раствора перманганата калия по раствору щавелевой кислоты. Роль среды и температуры при этом. Использование метода для анализа лекарственных веществ. Иодометрия. Химические реакции, лежащие в основе йодометрического метода. Приготовление рабочих растворов йода и тиосульфата натрия, дихромата калия. Условия хранения рабочих растворов в методе йодометрии. Крахмал как индикатор в йодометрии, его приготовление. Использование метода йодометрии в анализе лекарственных веществ. Нитритометрия. Рабочий раствор. Стандартный раствор. Фиксирование точки эквивалентности с помощью внешнего и внутренних индикаторов. Условия титрования. Примеры нитритометрического определения. Броматометрия. Рабочий раствор. Стандартный раствор. Химические реакции, лежащие в основе метода, применение метода. Условия титрования. Способы фиксации точки эквивалентности. Применение

Лабораторные занятия

1. Пермаганатометрия: Определение массовой доли пероксида водорода в растворе. Йодометрия: Определение массовой доли Йода в растворе йода.

2. Броматометрия: Определение массовой доли резорцина. Нитритометрия: Количественное определение стрептоцида.

Задания для самостоятельной работы

Окислительно-восстановительное равновесие. Расчет константы равновесия реакции окисления-восстановления. Вычисление стандартных потенциалов полуреакций. Уравнение Нернста и его применимость. Стандартный и формальный электродный потенциалы. Зависимость формального электродного потенциала от pH среды. ЭДС реакции окисления восстановления. Направление протекания ОВР. Редоксиметрия. Сущность и аналитические возможности методов. Классификация методов. Индикаторы метода. Влияние различных факторов на направление и скорость окислительно-восстановительных реакций. Способы фиксирования точки стехиометричности. Кривые титрования смесей. Индикация конечной точки в окислительно-восстановительном титровании. Погрешности определения, связанные с индикатором. Применение окислительно-восстановительного титрования. Методы окислительновосстановительного титрования: перманганатометрия, цериметрия, дихроматометрия, иодометрия и иодиметрия, броматометрия, бромометрия.

Тема 13. Методы осаждения

Лекционный материал. Аргентометрия: Метод Мора - титрант, среда, индикатор, переход окраски, основное уравнение реакции, применение. Метод Фаянса: основное уравнение, условия титрования, использование адсорбционных индикаторов: бромфенолового синего, эозината натрия для определения галогенидов, титрант, среда, индикатор, уравнения реакции, определение точки эквивалентности. Тиоцианометрия: Метод Фольгарада – титрант, среда, основное уравнение реакции, применение.

Лабораторные занятия

Метод Мора: Определение массовой доли бромида калия.

Метод Фаянса: Определение массовой доли калия йодида; УИРС:

Метод Фольгарда: Определение массовой доли нитрата серебра и хлорида натрия.

Задания для самостоятельной работы

Тема 14. Перманганатометрия. Область применения. Рабочие растворы. Особенности анализа.

Тема 15. Сущность гравиметрического (весового) анализа.

Гравиметрия как абсолютный метод анализа. Методы осаждения, выделения, отгонки. Этапы гравиметрического анализа по методу осаждения. Гравиметрический фактор. Расчеты в гравиметрии. Расчет минимально допустимой массы определяемого компонента. Расчет массы навески и объема осадителя. Требования, предъявляемые к осадителю. Осаждаемая и весовая формы осадка, требования, предъявляемые к весовой форме осадка. Осаждение. Условия осаждения и обоснование этих условий. Фильтрование и промывание осадка. Декантация. Выбор промывной жидкости. Высушивание и прокаливание. Расчет результатов анализа. Применение гравиметрического метода анализа. Механизм образования осадка. Пересыщение, центры кристаллизации и рост частиц. Кристаллические и аморфные осадки. Старение осадков. Виды загрязнений осадков. Совместное осаждение, соосаждение и послеосаждение. Условия аналитического осаждения. Гомогенное осаждение.

Лабораторные занятия.

Гравиметрическое определение сульфат ионов в растворе серной кислоты.

Гравиметрическое определение кристаллизационной воды в $BaCl2 \cdot 2H2O$. Гравиметрическое определение содержания бария в $BaCl2 \cdot 2H2O$.

Задания для самостоятельной работы

Гравиметрия как абсолютный метод анализа. Методы осаждения, выделения, отгонки. Этапы гравиметрического анализа по методу осаждения. Гравиметрический фактор. Расчеты в гравиметрии. Расчет минимально допустимой массы определяемого компонента. Расчет массы навески и объема осадителя. Требования, предъявляемые к осадителю. Осаждаемая и весовая формы осадка, требования, предъявляемые к весовой форме осадка. Осаждение. Условия осаждения и обоснование этих условий. Фильтрование и промывание осадка. Декантация. Выбор промывной жидкости. Высушивание и прокаливание. Расчет результатов анализа. Применение гравиметрического метода анализа. Механизм образования осадка. Пересыщение, центры кристаллизации и рост частиц. Кристаллические и аморфные осадки. Старение осадков. Виды загрязнений осадков. Совместное осаждение, соосаждение и послеосаждение. Условия аналитического осаждения. Гомогенное осаждение

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Аналитическая химия. Методы идентификации и определения веществ : учебник / М. И. Булатов, А. А. Ганеев, А. И. Дробышев [и др.] ; под редакцией Л. Н. Москвина. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 584 с. — ISBN 978-5-8114-3217-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/112067
2. Аналитическая химия. Методы разделения веществ и гибридные методы анализа : учебник / А. А. Ганеев, И. Г. Зенкевич, Л. А. Карцова [и др.] ; под редакцией Л. Н. Москвина. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 332 с. — ISBN 978-5-8114-3394-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/113899
3. Вершинин, В. И. Аналитическая химия : учебник / В. И. Вершинин, И. В. Власова, И. А. Никифорова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 428 с. — ISBN 978-5-8114-4121-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/115526

4.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Филимонова, Н. А. Аналитическая химия : учебно-методическое пособие / Н. А. Филимонова. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2017. — 72 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/112370
2. Егоров, В. В. Неорганическая и аналитическая химия. Аналитическая химия : учебник / В. В. Егоров, Н. И. Воробьева, И. Г. Сильвестрова. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 144 с. — ISBN 978-5-8114-1602-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/45926 (дата обращения: 20.05.2019). — Режим доступа: для авториз. пользователей. Цитович, И. К. Курс аналитической химии [Текст] : Учебник / И. К. Цитович. - 7-ое изд., стер. - СПб.: Лань, 2004. - 496с.
3. Калоев, Н. И. Аналитическая химия [Текст]: учебное пособие / Н. И. Калоев, Т. Б. Хадикова, Н. А. Улубиева. - Владикавказ : ФГБОУ ВО "Горский госагроуниверситет", 2012. - 152 с.
4. Поддубных, Л. П. Химия : учебное пособие / Л. П. Поддубных. — Красноярск : КрасГАУ, 2018. — 306 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/130110

4.3. СОСТАВ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

1. Microsoft Windows 7 Pro
2. Office 2007 Standard
3. Moodle 3.8

4.4. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ

1. Система автоматизации библиотек ИРБИС64; ООО «ЭйВиДи –систем» http://support.open4u.ru
2. Электронная библиотечная система ООО «КноРус медиа» www.book.ru
3. Электронная библиотечная система издательства «Лань»; www.e.lanbook.ru
4. Национальная электронная библиотека (НЭБ). http://нэб.рф
5. eLIBRARY.RU - Научная электронная библиотека. https://www.elibrary.ru/defaultx.asp

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель на 20 посадочных мест, доска настенная, рабочее место преподавателя. Проектор EPSON Multi Media Projector EB-824H, ноутбук Asus K52D, проекционный экран Lumien. Учебный корпус № 12. (факультет биотехнологии).
Учебная лаборатория для проведения лабораторно-практических занятий. Специализированная мебель на 15 посадочных мест, лабораторное оборудование и приборы: прибор Кварц-24, рефрактометр ИРФ-454, анализатор молока Клевер-2, pH-метр pH 150 M, фотоэлектрокалориметр КФК-3, печь муфельная СНОЛ, микроскоп стереоскопический, микроскоп Биомед-2М, сушильный шкаф ШС-80, центрифуга ЦЛ «ОКА», весы аналитические, весы электронные CUW-420, термостат ТС-80, водяная баня, прибор для титрования, аквадистиллятор АДЭ-5; доска стационарная, рабочее место преподавателя. Учебный корпус № 12. (факультет биотехнологии).
Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети Интернет, обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Горского ГАУ, наличием необходимого комплекта лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения. Учебный корпус № 6. Библиотека.
Читальные залы; электронно-информационный отдел библиотеки Горского ГАУ. Специализированная мебель; система комфортного кондиционирования с (подогревом) форм-фактор – сплит-система GREE; книжный сканер ЭЛАР-ПланСкан А3-Ц; комплект компьютерной техники в сборе (10 единиц) с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечения доступа в электронно-информационную образовательную среду Горского ГАУ. Учебный корпус № 6. Библиотека.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

6.1. Тематика курсовых работ (при наличии).

6.2 Перечень вопросов к зачету, экзамену, иное.

1. Цель и задачи аналитической химии.
2. Структура современной аналитической химии (качественный и количественный анализ)
3. Значение аналитической химии для биотехнологической промышленности
4. История развития аналитической химии
5. Влияние среды на состояние ионов в растворах
6. Обратимые и необратимые аналитические реакции. Направление аналитических реакции. Правило обменного разложения
7. Закон действия масс и следствие из него. Границы применимости закона действия масс. Сильные и слабые электролиты
8. Активность. Коэффициент активности и ионная сила
9. Равновесия в водных гомогенных растворах)
10. Гомогенные и гетерогенные системы. Ионное произведение воды. Понятие о pH
11. Буферные растворы. Применение буферных растворов в химическом анализе
12. Теоретические основы гидролиза. Равновесие в водных растворах типично амфотерных электролитов
13. Равновесие в системах осадок- насыщенный раствор
14. Осаждение, как метод химического анализа
15. Произведение растворимости.
16. Произведение активности
17. Основы теории образования и разложения комплексных соединений, применяемых в аналитической химии
18. Характеристика комплексных соединений имеющих значение в химическом анализе
19. Строение комплексных соединений
20. Равновесие в растворах комплексных соединений. Константы нестойкости комплексных соединений.
21. Внутртикомплексные соединения.
22. Теоретические основы окислительно-восстановительных реакций, применяемых в аналитической химии (самост.)
23. Окисление-восстановление-как один из методов химического анализа
24. Направление реакций окисления-восстановления
25. Окислительно-восстановительные потенциалы
26. Введение в качественный анализ
27. Методы качественного анализа
28. Условия выполнения качественных реакций
29. Аналитические группы катионов и анионов. Дробный и систематический анализ.
30. Периодический закон Д.И. Менделеева и аналитическая классификация ионов
31. Обнаружение индивидуальных катионов и анионов и анализ смесей катионов по сульфидной классификации
32. Первая аналитическая группа катионов
33. Вторая аналитическая группа катионов
34. Третья аналитическая группа катионов
35. Четвертая аналитическая группа катионов
36. Пятая аналитическая группа катионов
37. Аналитическая классификация анионов
38. Введение в количественный анализ
39. Понятие о количественном анализе
40. Классификация методов количественного анализа
41. Характеристика методов количественного анализа
42. Сущность гравиметрического (весового) анализа.
43. Классификация методов весового анализа.
44. Техника весового анализа
45. Запись результатов весового анализа
46. Основы титриметрического анализа
47. Сущность объемного анализа
48. Классификация методов титриметрического анализа

49. Стандартные и стандартизированные растворы
50. Методы кислотно-основного титрования
51. Сущность метода кислотно-основного титрования
52. Индикаторы кислотно-основного титрования
53. Методы осадительного титрования
54. Сущность осадительного титрования
55. Индикаторы осадительного титрования
56. Методы осадительного титрования: дихроматометрия, аргентометрия.
57. Методы окислительно-восстановительного титрования
58. Сущность методов окислительно-восстановительного титрования
59. Индикаторы окислительно-восстановительного титрования
60. Классификация методов окислительно-восстановительного титрования
61. Методы комплексонометрического титрования
62. Характеристика методов комплексонометрического титрования
63. Классификация методов комплексонометрического титрования
64. Индикаторы комлексонометрического титрования

4.3 Тестовые задания для диагностической работы.

Тестовое задание 1

1.Аналитическая химия изучает
1. качественный и количественный состав веществ
2.строение атома
3.скорость химических реакций
4.энтальпию химических реакций

2.Зависимость скорости химической реакции от температуры определяется
1.принципом Ле-Шателье
2. правилом Вант-Гоффа
3. правилом Гунда
4. принципом Паули

3.Катион Fe^{2+} с солью $K_3[Fe(CN)_6]$ дает:
1. красный осадок
2. белый осадок
3. синий осадок
4. желтый осадок

4.Ринманова зелень образуется при взаимодействии с $Co(NO_3)_2$
1.$Al_2(SO_4)_3$
2.KNO_3
3. NaCl
4. $ZnCl_2$

5.Нитрат серебра – групповой реагент
1. на 2 группу анионов
2. на 3 группу катионов
3. на катионы 1 группы
4. на 1 группу анионов

6.При взаимодействии $PbCl_2$ с H_2SO_4 образуется соль
1.$PbSO_3$ – белого цвета
2. $PbSO_4$ – белого цвета
3. PbS – черного цвета
4. остается $PbCl_2$

7.Термическое разложение солей аммония выражается уравнением:
1.$CaCO_3 = CaO+CO_2$

t
2. $2KClO_3 = 2KCl+3O_2$
t
3. $NH_4Cl = NH_3+HCl$
4. $NH_4OH = NH_3 + H_2O$

8.Ртуть Hq^{2+} с иодидом калия дает осадок
1.желтого цвета
2. зеленого цвета
3.белого цвета
4. красного цвета

9.Буферные системы – это системы, при добавлении небольших количеств сильной кислоты или сильной щелочи, к которым не меняется
1. водородный показатель среды
2. концентрация соли
3.степень диссоциации
4. степень окисления

10.Дихромат калия $K_2C_{r2}O_7$ образует желтый осадок с катионом:
1.Ca^{2+}
2.Ba^{2+}
3.Sr^{2+}
4.Na

Тестовое задание №2.
1.Специфическая реакция характерна
1.для нескольких ионов
2. для одного иона и позволяет определить ион в присутствии других ионов
3. для двух одинаковых по знаку
4. для трех ионов

2.Групповой реагент 2 группы катионов
1. $(NH_4)_2S$
2. NH_4OH
3.$(NH_4)_2CO_3$
4. NaOH и H_2SO_4

3.Катион K^+ окрашивает пламя горелки
1.в желтый цвет
2.кирпично-красный цвет
3. рубиновый
4. фиолетовый цвет
4.Катион Al^{3+} с $Co(NO_3)_2$ дает пепел
1. синего цвета
2. зеленого цвета
3. красного цвета
4. желтого цвета

5.Селективная реакция характерна для
1. одного аниона
2. нескольких ионов
3. одного иона
4. одного катиона

6.Этот элемент снимает спазмы гладкой мускулатуры, внутренних органов, расширяет сосуды, стимулирует двигательную функцию кишечника. Это-
1. кальций
2.железо

3. магний
4.цинк.

7.$MnCl_2$+NaOH ⟶
1.MnOHCl – розового цвета
2. MnO(OH) – зеленого цвета
3.$Mn(OH)_2$ – желтого цвета
4. $Mn(OH)_2$ – белого цвета

8.Аналитическая химия делится на
1. качественный и количественный анализы
2. на объемный и весовой анализы
3.анализ катионов и анионов.
4.титраметрический и гравиметрический анализы

9.Равновесие системы наблюдается при условии:
1. $V_1 > V_2$.
2. $V_1 = V_2$
3. $V_2 > V_1$
4. $V_1 = 0$

10.Качественная реакция на K^+ с $NaHC_4H_4O_6$ протекает
1. в присутствии $NH_4OH + NH_4CI$.
2.при нагревании.
3. на холоду.
4.в присутствии CH_3 COOH

Тестовое задание №3.

1.Соль $FeCl_3$ с $K_4[Fe(CN)_6]$ дает осадок
1. красного цвета
2. горчичного цвета
3. синего цвета
4. зеленого цвета

2.Групповым реагентом третьей группы является
1.$(NH_4)_2CO_3$
2.NH_4OH
3.NaOH
4.$(NH_4)_2S$

3.Катион Ca^{2+} окрашивает пламя горелки в
1. кирпично-красный цвет
2.желтый цвет
3.фиолетовый цвет.
4. рубиновый

4.Аналитическая химия делится на
1.объемный и весовой анализы
2.качественный и количественный анализы
3.анализ катионов и анионов
4. титриметрический и гравиметрический анализы

5.Условия выполнения аналитических реакций -
1. охлаждение, растворение
2.среда, свежеприготовленные растворы
3. pH, концентрация, температура
4. pH, температура

6.Этот анион с магнезиальной смесью дает осадок белого цвета. Это -

1. CO_3^{2-}
2. CO^-
3. SO_4^{2-}
4. PO_4^{3-}

7.$BaCl_2+K_2Cr_2O_7 \longrightarrow$

1.$BaCrO_4$ – желтого цвета
2.$BaCr_2O_7$ – белого цвета
3.$BaCrO_4$ – белого цвета
4.$Ba(Cr_2O_7)_2$ – красного цвета

8.К первой аналитической группе катионов согласно сульфидной классификации относятся;

1.Ba^{2+},Na^+,AI^{3+}
2.K^+,Na^+,Li^+,
3.Zn^{2+},Cr^{3+},Sr^{2+}.
4.Ca,Fe,K

9.Окислительно-восстановительные реакции – это реакции, идущие с изменением

1. степени гидролиза
2. степени диссоциации
3. степени окисления
4. степень дисперсности

10.К инструментальным методам относятся:

1. биологические методы.
2.физические и химические методы
3.химические и физико-химические методы
4. физические и физико-химические методы

Тестовое задание №4.

1.Систематический анализ – это анализ

1.с помощью специфических реакций
2.с помощью селективных реакций
3. повседневный анализ
4. в строго определенной последовательности

2.Групповым реагентом первой группы анионов является

1. $BaCl_2$.
2. не имеет группового реагента
3.$(NH_4)_2CO_3$
4. H_2SO_4

3.Погрешности бывают

1. мгновенные и длительные
2. абсолютные и относительные
3.исправимые и неисправимые
4. случайные

4.При взаимодействии $PвCl_2$ с H_2SO_4 образуется соль

1.$PвSO_3$ – белого цвета
2.PвS – черного цвета
3.$PвSO_4$ – белого цвета
4. остается $PвCl_2$

5.Бромид серебра; осадок

1.белого цвета
2. красного цвета
3.зеленого цвета
4. желтоватого цвета

6.Реактив Несслера – реактив на
1. NH_4+
2. Mn^2+
3.Ni^{2+}
4. Na^+

7.Соль $FeCl_2$+NaOH образуется
1. $Fe(NO_3)_2$+$NaNO_3$
красного цвета
2. $Fe(OH)_2$+NaCl
грязно-зеленого цвета
3. FeOHCl+NaCl
белого цвета
4. FeNa +HOCl
синего цвета

8.Водородный показатель – это
1.pOH=-lq $C_н^+$
2.pH=-lq $C_{он}$
3.pH=-lqH^+
4.pH=-loq $C_н^+$

9.$AlCl_3$+CH_3COONa ⟶

1.осадок $AlOH(CH_3COO)_2$-белого цвета
2. идет растворение, осадка нет
3.осадок $Al(CH_3COO)_3$- желтого цвета
4. осадок $Al(OH)_2CH_3COO$- белого цвета

10.Деление методов анализа на элементный, изотопный, молекулярный, функциональный и фазовый основаны на:
1.природе обнаруживаемых частиц;
2.свойствах этих частиц;
3.массе навески
4.объеме раствора

Тестовое задание №5.
1.Отношение числа молекул, распавшихся на ионы к общему числу ионов, называется
1. степенью диссоциации
2. степенью окисления
3. степенью гидролиза
4. степенью полимеризации

2.Буферные системы – это системы, при добавлении небольших количеств сильной кислоты или сильной щелочи, к которым не меняется
1. концентрация соли
2. водородный показатель среды
3.степень диссоциации
4. степень окисления

3.Окислительно-восстановительные реакции – это реакции, идущие с изменением
1. степени гидролиза
2. степени диссоциации
3. степени окисления
4. степень дисперсности

4.Барий окрашивает пламя горелки в

1.карминово-красный
2. черный
3.фиолетовый
4. желто-зеленый

5.Соль $FeCl_3$ с роданидом калия дает окрашивание

1. кроваво-красного цвета
2.белого цвета
3.синего цвета
4. желтого цвета

6.Групповым реагентов третьей группы катионов является

1.$(NH_4)_2CO_3$
2.$(NH_4)_2S$
3.NH_4OH
4.$AgNO_3$.

7.Селективная реакция характерна для

1. одного аниона.
2.одного катиона.
3. нескольких ионов.
4.одного вещества.

8.Катион Al^{3+} с $Co(NO_3)_2$ дает пепел

1.зеленого цвета
2. желтого цвета
3.красного цвета
4. синего цвета

9.Произведение растворимости $PbSO_4$ выражается формулой:

1. $[Pb^{2+}] * [SO_4^{2-}]$
2. $[Pb^{2+}]^2 * [SO_4]^2$
3. $[Pb^{2+}] * [SO_4]^2$
4. $[Pb^{2+}] / [SO_4^2]^2$

10.Погрешности бывают

1. мгновенные и длительные
2. абсолютные и относительные
3.исправимые и неисправимые
4. случайные

Тестовое задание №6.

1.Методы анализа аналитической химии подразделяются -

1.качественный и количественный
2. в зависимости от цели анализа, от количества вещества, от свойства
3. фазовый, макроанализ
4. от группового реагента

2.Молярная концентрация – это

1.число г растворенного вещества, содержащееся в 1 мл.раствора
2. число эквивалентов вещества, содержащееся в 1 л. раствора
3. число молей, содержащееся в 1 литре раствора
4.число моля в 1 кг растворителя

3.Этот элемент необходим для жизнедеятельности растений и животных. Дефицит его у растений проявляется в желтизне листьев и называется хлорозом, а у человека – анемией. Это -

1.кальций
2.натрий
3.калий
4.железо

4.$ZnCl_2+K_3\left[\ Fe(CN)_6\ \right]$ образуется осадок

1. коричнево-желтого цвета
2. белого цвета
3. синего цвета
4. зеленого цвета

5.Натрий окрашивает пламя горелки в

1.фиолетовый цвет
2. желтый цвет
3. желто-зеленый цвет
4. бурый цвет

6.Соль $FeCl_2$+NaOH образуется

1. FeOHCl+NaCl
белого цвета
2.FeOHCl+NaCl
красного цвета
3. $Fe(OH)_2$+NaCl
грязно-зеленого цвета
4. FeNa +HOCl
синего цвета

7.Водородный показатель – это

1.pOH=-lq C_{H^+}
2. pH=-loq $C_{н^+}$
3.pH=-lq $C_{он}$
4. pH=-lq C_{H^+}

8.Групповым реагентом третьей группы является

1.$(NH_4)_2S$
2.NH_4OH
3.$(NH_4)_2CO_3$
4. NaOH

9.Специфическая реакция характерна

1.для нескольких ионов
2. для одного иона и позволяет определить ион в присутствии других ионов
3. для двух одинаковых по знаку
4. для трех ионов

10.Скорость химической реакции при повышении температуры на каждые десять градусов увеличивается в

1. в 10^2 раз
2.в 20-40 раз
3. 2-4 раза
4. в 10 раз

Тестовое задание №7.

1.Соль никеля со щелочью дает осадок

1.красного цвета
2. белого цвета
3. зеленого цвета
4. желтого цвета

2.$AgNO_3 + NaCl = AgCl\downarrow + NaNO_3$. Это качественная реакция на

1. Na^+
2. NO_3^-
3. K^+
4. Cl^-

3.Групповой реагент – это реагент, позволяющий осадить

1. ионы данной группы
2. одинаковые ионы
3. все катионы
4. ионы одинаковой степени окисления

4.Массовая доля – это отношение массы растворенного вещества к

1.100г. растворителя
2.массе раствора
3.1л. раствора
4.1 кг растворителя

5.Перманганат калия – это

1. $KClO_3$
2. $K_2Cr_2O_7$
3. $KMnO_4$
4. $KCrO_4$

6.Буферные системы – это системы, при добавлении небольших количеств сильной кислоты или сильной щелочи, к которым не меняется

1. концентрация соли
2. степень диссоциации
3. водородный показатель среды
4. степень окисления

7.Катион K^+ окрашивает пламя горелки

1. фиолетовый цвет
2.кирпично-красный цвет
3. в желтый цвет
4. рубиновый

8.Специфическая реакция характерна

1.для нескольких ионов
2. для одного иона и позволяет определить ион в присутствии других ионов
3. для двух одинаковых по знаку
4. для трех ионов

9.$MnSO_4$+ ? $\longrightarrow$ малинового цвета раствор. Что добавляют?

1. $(NH_4)_2SO_3$
2.$(NH_4)_2SO_4$
3.$(NH_4)_2S_2O_8$
4. NH_4OH

10.Щавелевокислый аммоний образует белый осадок с катионами:

1. K^+, Mg^{2+}, Na^+;
2. K^+,Na^+,NH_4^+;
3. Ca^{2+},Na^+,K^+.
4. Ca^{2+},Ba^{2+},Sr^{2+}

Тестовое задание №8.

1.Этот элемент снимает спазмы гладкой мускулатуры, внутренних органов, расширяет сосуды, стимулирует двигательную функцию кишечника. Это -

1. кальций
2. железо
3. калий
4. магний

2.Термическое разложение солей аммония выражается уравнением:

1. $NH_4Cl = NH_3+HCl$
2. $CaCO_3 \xrightarrow{t} CaO+CO_2$
3. $2KClO_3 \xrightarrow{t} 2KCl+3O_2$
4. $NH_4OH = NH_3 + H_2O$

3.Ртуть Hq^{2+} с иодидом калия дает осадок

1.желтого цвета
2.красного цвета
3.белого цвета
4. зеленого цвета

4.Нитрат серебра со щелочью дает бурый осадок

1. AgCl
2.AgOH
3. Ag_2O
4. $AgNO_3$

5.Произведение растворимости рассматривается для

1. растворимых солей
2. разбавленных растворов
3. кислот
4. малорастворимых и нерастворимых солей

6.Закон действующих масс показывает:

1.зависимость скорости химической реакции от концентрации.
2.зависимость скорости от давления Р.
3.зависимость давления от температуры.
4.зависимость скорости химической реакции от температуры.

7.Соль $FeCI_3$ с K_4 [$Fe(CN)_6$] дает осадок

1. красного цвета
2. синего цвета
3.горчичного цвета
4.зеленого цвета

8.Зависимость скорости химической реакции от температуры определяется

1.принципом Ле-Шателье
2.правилом Гунда
3.правилом Вант-Гоффа
4. принципом Паули

9.Аналитическая химия изучает

1.скорость химических реакций
2.строение атома
3. энтальпию химических реакций
4. качественный и количественный состав веществ

10.Групповым реагентом второй группы является

1.$(NH_4)_2CO_3$

2.NH_4OH
3.$(NH_4)_2S$
4. NaOH

Тестовое задание №9.

1. Хромат калия с нитратам серебра дает осадок
   1. красно-бурого цвета
   2.белого цвета
   3. желтого цвета
   4.зеленого цвета

2.Водородный показатель – это
   1.pOH = -lq C_{H^+}
   2. pH=-lq C_H+
   3. pH=-lq C_{OH^-}
   4. степень окисления

3.Скорость химической реакции при повышении температуры на каждые десять градусов увеличивается в
   1. в 10^2 раз
   2. в 20-40 раз
   3. 2-4 раза
   4. в 10 раз

4.Соль Mn Cl_2 со щелочью дает осадок
   1.$MnO(OH)_2$ – желтого цвета
   2. Mn OCl – зеленого цвета
   3. Mn Cl_2 – желтоватого цвета
   4. Mn $(OH)_2$ – белого цвета

5.Реактив Несслера – реактив на
   1. NH_4+
   2. Mn^2+
   3.Ni^{2+}
   4. Na^+

6.Зависимость скорости химической реакции от температуры определяется
   1. принципом Ле-Шателье.
   2. правилом Вант-Гоффа.
   3. правилом Гунда
   4. законом действующих масс.

7.Ринманова зелень образуется при взаимодействии с $Co(NO_3)_2$
   1.AI_2 $(SO_4)_3$
   2.KNO_3
   3.Zn CI_2
   4.$CnSO_4$

8.Групповым реагентов второй группы катионов является
   1. NH_4OH 3.$(NH_4)_2S$.
   2. $AgNO_3$. 4. $(NH_4)_2CO_3$

9.Катион AI^{3+} с Co $(NO_3)_2$ дает пепел
   1. синего цвета.
   2. зеленого цвета
   3. красного цвета.
   4. желтого цвета.

10.Этот элемент необходим для жизнедеятельности растений и животных. Дефицит его у растений проявляется в желтизне листьев и называется хлорозом, а у человека – анемией. Это-

1. кальций.
2. железо.
3.калий.
4.цинк.

Тестовое задание №10.

1.Зависимость скорости от температуры выражается

1.принципом Ле-Шателье
2. правилом Вант-Гоффа
3. правилом Хунда
4. принципом Паули

2.Закон действующих масс показывает:

1. зависимость скорости от давления Р
2. закон Фука
3. зависимость скорости химической реакции от концентрации
4. зависимость объёма от Р

3.Соль $FeCl_2$+NaOH образуется

1. FeNa +HOCl
синего цвета
2.$Fe(OH)_3$+NaCl
красного цвета
3. FeOHCl+NaCl
белого цвета
4. $Fe(OH)_2$+NaCl
грязно-зеленого цвета

4.Магнезиальная смесь – это

1. $MgCl_2$+NH_4OH+NH_4Cl
2. NH_4OH+NH_4Cl
3. $Mg(NO_3)_2$+NaCl
4. $MgCl_2$ + $MgNO_3$

5.Качественная реакция на K^+ с $NaHC_4H_4O_6$ протекает

1. при нагревании
2. на холоду
3.в присутствии NH_4OH+NH_4Cl
4. pH =7

6.Произведение растворимости Pb CI_2 выражается формулой:

1. [Pb^{2+}]^2 * [CI^-]
2. [Pb^{2+}] * [CI^-]
3. [Pb^{2+}] * [CI^-]^2
4. [Pb^{2+}] / [CI^-]^2

7.Буферные растворы – это растворы, у которых мало изменяется или почти не изменяется

1.pOH.
2. K_B
3.$C_{H2O.}$
4. pH.

8.Скорость химических реакции – это

1.изменение концентрации в единицу времени.
2.изменение энергии в единицу времени.
3. изменение давления в единицу времени.
4.изменение концентрации катализатора в единицу времени.

9.Равновесие системы наблюдается при условии:

1.$V_1>V_2$
2.$V_1=V_2$
3.$V_2>V_1$
4.$V_2=O$.

10.Диссоциация – это

1. разложение вещества на два и более веществ.
2. соединение ионов в молекулу.
3. распад молекулы на ионы.
4. соединение ионов в молекулы

Тестовое задание №11.

1.Аналитическая реакция – это реакция, сопровождающаяся

1.выделением энергии
2.поглощением энергии
3.аналитическим сигналом
4. поглощением тепла

2.Групповой реагент второй группы катионов действует в присутствии:

1.$NaCl+NH_4OH$
2.NH_4OH+NH_4Cl
3. NaOH
4. NH_4OH+NH_4Cl, $t=70^0-80^0C$

3.Диссоциация – это

1.распад молекулы на ионы под действием молекул растворителя
2.соединение ионов в молекулу
3.разложение вещества на два и более веществ
4. распад молекулы на ионы под действием электрического тока

4.$ZnCl_2+H_2S \rightarrow$

1.осадок $Zn(OH)_2$ белого цвета
2. ZnS белого цвета
3. $Zn(HS)_2$ розового цвета
4. ZnOHCl - синего цвета

5.$KCl+Na_3\left[\ Co(NO_2)_6\ \right] \rightarrow$

1.$K_3\left[\ Co(NO_2)_6\ \right]$- белого цвета
2. $KNa\left[\ Co(NO_2)_6\ \right]$-розового цвета
3. $K_2Na\left[\ Co(NO_2)_6\ \right]$- желтого цвета
4. $KNa_2\left[\ Co(NO_2)_6\ \right]$- красного цвета

6.К инструментальным методам относятся:

1. биологические методы
2.физические и химические методы
3.химические и физико-химические методы
4. физические и физико-химические методы.

7.Не имеют групповые реагенты катионы:

1. первой группы
2. второй группы
3. третьей группы
4. четвертой группы.

8.Гидролиз – это взаимодействие

1.с водородом.
2.солей с водой с образованием слабого электролита.
3. с кислотой
4.с гидроксилами.

9.Катион Ca^{2+} окрашивает пламя горелки в

1.желтый цвет
2. фиолетовый цвет
3. кирпично-красный цвет
4.желто-зеленый

10.Дихромат калия $K_2Cr_2O_7$ образует желтый осадок с катионом:

1.Ca^{2+}
2. Na
3.Sr^{2+}
4. Ba^{2+}

Тестовое задание №12

1.Гидролиз группового реагента третьей группы катионов протекает по уравнению:

1.$NH_4OH \rightleftarrows NH_3+H_2O$
2.$(NH_4)_2S+HOH \rightleftarrows NH_4HS+NH_4OH$
3.$(NH_4)_2CO_3+2HOH \rightleftarrows 2NH_4OH+H_2CO_3$
4.$NH_4)_2CO_3+HOH \rightleftarrows NH_4HCO_3+NH_4OH$

2.При недостатке этого элемента в растениях нарушается белковый и углеводный обмен, тормозится синтез хлорофилла и витаминов. Это -

1. железо
2. цинк
3.медь
4. калий

3.Этот анион с магнезиальной смесью дает осадок белого цвета. Это -

1. CO_3^{2-}
2. PO_4^{3-}
3. CO^-
4. SO_4^{2-}

4.$AlCl_3+CH_3COONa \longrightarrow$

1.осадок $AlOH(CH_3COO)_2$-белого цвета
2. осадок $Al(CH_3COO)_3$- желтого цвета
3. осадок $Al(OH)_2CH_3COO$- белого цвета
4. идет растворение, осадка нет

5.$BaCl_2+K_2Cr_2O_7$

1. $BaCr_2O_7$ – белого цвета
2. $Ba(Cr_2O_7)_2$ – красного цвета
3.$BaCrO_4$ – белого цвета
4. $BaCrO_4$ – желтого цвета

6.Методы анализа аналитической химии делятся на:

1. физические, химические, физико-химические
2.фазовый, микроанализ.
3. качественный и количественный.
4.объемный и весовой.

7.В работах по аналитической химии мы пользовались
1. кислотно- основной классификацией.
2. сульфидной классификацией
3. аммиачно-фосфатной классификацией.
4. периодической системой.

8.Катион Ba^{2+}окрашивает пламя горелки в:
1. фиолетовый цвет
2. кирпично-красный цвет
3. желто-зеленый цвет
4. рубиновый цвет.

9.Групповой реагент второй группы катионов действует в присутствии:
1.NaCI+NH_4OH.
2.NH_4OH+NH_4CI.
3. NaCl+NH_4OH
4. NH_4OH+NH_4CI, t= 70^0-80^0C

10.При недостатке этого элемента у растений приостанавливается рост, развитие корневой системе, листья покрываются коричневыми пятнами. Это-
1. кальций.
2. калий.
3. железо.
4. натрий.

Тестовое задание №13.

1.Этот элемент участвует в процессах внутриклеточного и межтканевого обмена, способствует кислотно-щелочному равновесию, активизирует пищеварительные ферменты. Это -
1.натрий
2.калий
3.магний
4. аммоний

2.Групповым реагентом первой группы катионов является
1. $(NH_4)_2S$
2. не имеет
3. $(NH_4)_2CO_3$
4. NH_4OH

3.$CaCl_2$+$(NH_4)_2C_2O_4$ ⟶
1.осадок желтого цвета NH_4Cl
2.осадок голубого цвета CaC_2O_4
3.осадок белого цвета CaC_2O_4
4. осадок CaC_2O_4 красного цвета

4.В работах по аналитической химии мы пользовались
1. таблицей растворимости
2. кислотно-основной классификацией
3. аммиачно-фосфатной классификацией
4.сульфидной классификацией

5.$AgNO_3$+KBr ⟶
1. AgBr желтоватого цвета
2.KNO_3 белого цвета
3. AgBr белого цвета
4.AgBr красного цвета

6.Систематический анализ – это анализ
1.с помощью специфических реакции.
2. в строго определенной последовательности.

3. с помощью селективных реакций.
4.анализ вещества в любой последовательности

7.Натрий окрашивает пламя горелки в
1.фиолетовый цвет
2. желто-зеленый цвет
3. желтый цвет.
4.красный цвет

8.Аналитическая реакция- это реакция, сопровождающаяся
1.выделением энергии.
2.поглощением энергии.
3. изменением степени окисления.
4. аналитическим сигналом

9.На чем основана классификация методов макро, полумикро, микро и ультрамикроанализа?
1.на объеме или массе пробы;
2.на разных свойствах анализируемых веществ;
3.на природе обнаруживаемых частиц.
4.по групповым реагентам

10.Фенолфталеин окрашивается в малиновый цвет при гидролизе соли:
1. Na_2SO_4
2. K_2CO_3
3.$ZnCI_2$
4.KNO_3

Тестовое задание №14.

1.При недостатке этого элемента у растений приостанавливается рост, развитие корневой системы, листья покрываются коричневыми пятнами. Это -
1. железо
2. кальций
3. калий
4. натрий

2.Катион Ba^{2+} окрашивает пламя горелки в:
1.фиолетовый цвет
2. кирпично-красный цвет
3. желто-зеленый цвет
4. зеленый цвет

3.Скорость химических реакций – это
1. изменение давления в единицу времени
2. изменение энергии в единицу времени
3. изменение концентрации в единицу градуса
4. изменение концентрации в единицу времени

4.Равновесие системы наблюдается при условии:
1. $V_1 = V_2$
2. $V_1 > V_2$.
3. $V_2 > V_1$
4. $V_1 = 0$

5.$MnCl_2+NaOH \longrightarrow$
1.MnOHCl – розового цвета
2.$Mn(OH)_2$ – белого цвета
3.$Mn(OH)_2$ – желтого цвета
4. MnO(OH) – зеленого цвета

6.Этот элемент снимает спазмы гладкой мускулатуры, внутренних органов, расширяет сосуды, стимулирует двигательную функцию кишечника. Это-

1. кальций
2.железо
3. магний
4.цинк.

7.Аналитическая химия делится на

1.на объемный и весовой анализы
2. титраметрический и гравиметрический анализы
3.анализ катионов и анионов.
4. качественный и количественный анализы

8.Условия выполнения аналитических реакций:

1. pH, температура, концентрация
2.среда, свежеприготовленные растворы
3.pH, температура.
4. охлаждение, растворение.

9.Групповой реагент – это реагент, позволяющий осадить

1.ионы одинаковые по заряду
2. ионы данной группы
3. все катионы
4. все анионы

10.Реактив Несслера – реактив на

1.Mn_2+
2. Ni^{2+}
3. NH_4^+
4.K^+

Тестовое задание №15.

1.Гидролиз – это взаимодействие

1. с водородом
2. с гидридами металлов
3. солей с водой с образованием слабого электролита
4. альдегидов и кислот

2.Этот элемент является составной частью многих драгоценных камней. Это -

1. натрий
2. кальций
3. железо
4. алюминий

3.$NiSO_4+NaOH \longrightarrow$

1. $Ni(OH)_2$ – зеленого цвета
2. NiOHCl – желтого цвета
3. $Ni(OH)_2$ – белого цвета
4. NiOHCl – красного цвета

4.Буферные растворы – это растворы, у которых мало изменяется или почти не изменяется…

1.pOH
2.pH
3. C_{H_2O}
4. это смесь кислот

5.$MnSO_4$+ ? $\longrightarrow$ малинового цвета раствор. Что добавляют?

1. $(NH_4)_2SO_3$
2. $(NH_4)_2SO_4$

3. $(NH_4)_2S_2O_8$
4. NH_4OH

6.Аналитическая химия изучает
1. скорость химических реакции
2. строение атома
3. связь внутренней энергии и теплоты
4. качественный и количественный составы веществ

7.Жесткость воды обусловлена присутствием солей:
1. Ca и Mg
2. Fe и Zn
3. Al и Fe
4. K и Na

8.Титр- это способ выражения:
1. плотности раствора
2. концентрации раствора
3. обратимость реакций
4. химизма реакции

9.Погрешности бывают
1. исправимые и неисправимые
2. мгновенные и длительные
3. абсолютные и относительные
4. закономерные и случайные

10.Этот элемент участвует в процессах внутриклеточного обмена, способствует кислотно-щелочному равновесию, активизирует пищеварительные ферменты. Это-
1. железо
2.калий
3.магний
4. натрий

№ билета / № теста	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3
2	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
3	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1
4	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2
5	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3
6	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
7	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1
8	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2
9	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3
10	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Горский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Факультет Биотехнологии

Кафедра Биотехнологии и стандартизации

Учебный год 2023 -2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

БИОТЕХНОЛОГИЯ БАВ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -

ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Наименование направления подготовки/специальности	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль)	Промышленная биотехнология и биоинженерия
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	Приказ Минобрнауки России от 10 августа 2021 г. № 736
Год начала подготовки	2022
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	Б-190301-2022
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол от 11 апреля 2023 г. №6
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ врио ректора от 11 апреля 2023 г. № 85/06
Место дисциплины в структуре учебного плана	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
Количество зачетных единиц	5

ВЛАДИКАВКАЗ 2023

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№№	Планируемые результаты освоения образовательной программы		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Направление воспитательной работы (для дисциплин, формирующих универсальные компетенции в соответствии с Концепцией воспитательной работы)
	Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции			
1.	Представление результатов профессиональной деятельности	ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях.	ОПК-1.3. Знает теоретические основы общей, неорганической, органической химии, классификации химических соединений и понимает принципы строения вещества;	Знает теоретические основы метаболизма практически важных микроорганизмов при росте на различных органических субстратах; основы регуляции и оптимизации клеточного метаболизма	
				Умеет определять возможные пути биосинтеза ключевых интермедиатов и целевых продуктов для выбора оптимальных условий биотехнологического процесса; осуществлять подбор условий культивирования микроорганизмов с целью получения практически важных веществ. анализировать роль внутриклеточных компонентов, биополимеров и выявлять взаимосвязь биохимических процессов в клетке.	
				Владеет методами оптимизации и управления клеточным метаболизмом с целью получения БАВ и условий культивирования микроорганизмов.	
		ПК-1 - способен провести типичный ферментационный	ПК-1.1. Знает важнейшие объекты деятельности и	Знает: Знать важнейшие объекты деятельности и производства в области промышленной,	

		процесс: микробиологический синтез, биотрансформацию, биодеструкцию в производственных условиях, подготовить сырье и материалы, выделить и очистить продукты биосинтеза, биотрансформации, биодеструкции, осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции.	производства в области промышленной, медицинской, пищевой, сельскохозяйственной, экологической биотехнологии и других профилей биотехнологии и их основные особенности.	медицинской, пищевой, сельскохозяйственной, экологической биотехнологии и других профилей биотехнологии и их основные особенности Умеет: выбирать оптимальный метод получения биотехнологической продукции, понимать явления и процессы, лежащие в основе биотехнологического производства Владеет методами проведения стандартных испытаний по определению свойств биопрепаратов и других видов биотехнологической продукции:	

2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

2.1. Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности и формам обучения:

Виды учебной деятельности	Всего часов 180 в том числе часов:	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Лекционные занятия	60	8
Лабораторные занятия	60	8
Самостоятельная работа	60	151
Форма промежуточной аттестации	Зачет с оценкой, Экзамен	

2.2. Трудоемкость дисциплины по темам:

№№ п/п	Наименование разделов, тем	Всего часов					
		Очная форма обучения			Заочная форма обучения		
		Лекции	Лабораторные занятия	СРС	Лекции	Лабораторные занятия	СРС
1.	Введение в дисциплину	2					1
2.	Основные принципы промышленного осуществления биотехнологических процессов.	2	8	4	2	2	10
3.	Сырьевая база промышленной биотехнологии	4	14	4			10
4.	Получение продуктов микробного синтеза.	2	6	4			8
5.	Микробиологические трансформации органических соединений	4		2			8
6.	Технология производства белковых веществ	4	2	4	2		8
7.	Технология производства липидов микробным синтезом	2		4			8
8.	Основы биотехнологии производства и контроля антибиотиков	2	2	2		2	6
9.	Технология биосинтеза препаратов антибиотиков для сельского хозяйства.	4	2	4			6
10.	Технология биосинтеза аминокислот	2					6

11.	Производство L-аминокислот микробиологическим синтезом.	2	4	2	2		6
12.	Технология бактериальных препаратов для сельского хозяйства.	4	6	2		2	8
13.	Технология ферментных препаратов.	4	2	6	2		10
14.	Технология производства органических кислот	2	2	4			8
15.	Получение полисахаридов	2		4			8
16.	Биополимеры и биоПАВы	2		2			8
17.	Производство витаминов	4	6	2		2	8
18.	Генетически модифицированные источники пищи	4		4			8
19.	Генно-инженерные продукты	4	2	4			8
20.	Экологические проблемы промышленной биотехнологии	4	4	2			8
21.	ИТОГО	60	60	60	8	8	151

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ

Тема 1. Введение в дисциплину. Цели и задачи курса. Промышленный синтез БАВ. Использование микроорганизмов в качестве продуцентов биологически активных веществ.

Задания для самостоятельной работы: Характеристика объектов биотехнологии. Общая схема и аппаратурное обеспечение биотехнологических процессов.

Тема 2. Основные принципы промышленного осуществления биотехнологических процессов. Технология приготовления питательных сред для биосинтеза. Поддержание чистой культуры. Ферментация. Выделение и очистка продуктов. Получение товарных форм

Лабораторное занятие: Основная схема и этапы биотехнологического производства – 2 часа

Лабораторное занятие: Среды и сырье для микробиологической промышленности – 2 часа

Лабораторное занятие: Промышленные штаммы и способы их усовершенствования – 2 часа

Лабораторное занятие Микробный рост и культивирование микроорганизмов – 2 часа

Задания для самостоятельной работы: Метаболизм, закономерности роста и развития микроорганизмов. Накопление биомассы клеток. Получение эндо- и экзометаболитов.

Тема 3. Сырьевая база промышленной биотехнологии. Получение углеродного сырья для промышленной биотехнологии. Сырье для культивирования метилотрофов. Меласса как субстрат для биотехнологии. Дополнительные источники сырья для производства

Лабораторное занятие: Получение гидролизатов растительного сырья - 4 часа.

Лабораторное занятие: Подготовка гидролизатов растительного сырья для культивирования микроорганизмов -4 часа.

Лабораторное занятие: Подготовка отходов целлюлозо - бумажной промышленности для культивирования микроорганизмов – 2 часа

Лабораторное занятие: Получение нефтяных дистиллятов для культивирования микроорганизмов - 4 часа.

Задания для самостоятельной работы: Технология и аппаратурное оформление крупномасштабного поверхностного культивирования микроорганизмов.

Тема 4. Получение продуктов микробного синтеза. Получение этилового спирта. Получение углеводов гидролизом растительного сырья. Получение уксусной кислоты

Лабораторное занятие: Получение этанола для культивирования микроорганизмов – 2 часа

Лабораторное занятие: Получение метанола для культивирования микроорганизмов - 4 часа.

Задания для самостоятельной работы: Изучение технологии микробного синтеза биологически активных веществ на молочной сыворотке.

Тема 5. Микробиологические трансформации органических соединений. Микробиологические трансформации стероидов. Методы проведения процессов микробиологические трансформаций. Микробиологические трансформации углеводов. Микробиологические трансформации гетероциклических соединений.

Задания для самостоятельной работы: Микробиологические трансформации органических соединений. Биологические полимеры.

Тема 6. Технология производства белковых веществ. Принципиальная технологическая схема получения кормовой биомассы. Технологические особенности производства кормовой биомассы на углеводородном сырье. Получение микробного белка на низших спиртах. Получение белковых веществ на углеводном сырье.

Лабораторное занятие: Определение содержания биомассы в культуральной жидкости - 2 часа.

Задания для самостоятельной работы: История использования микроорганизмов для получения белка. Процесс и принципы контроля и выращивания микроорганизмов.

Тема 7. Технология производства липидов микробным синтезом. Состав и содержание липидов у микроорганизмов. Продуценты липидов. Технология получения микробных липидов. Влияние условий культивирования на состав липидов

Задания для самостоятельной работы: Практическое использование липидов.

Тема 8. Основы биотехнологии производства и контроля антибиотиков. Антибиотики, их значение и классификация. Пути повышения биосинтеза антибиотиков микроорганизмами. Основные принципы технологии производства антибиотиков.

Лабораторное занятие: Выделение микроорганизмов- продуцентов антибиотиков - 2 часа

Задания для самостоятельной работы: Важнейшие продуценты антибиотиков. Характеристика основных групп антибиотиков.

Тема 9. Технология биосинтеза препаратов антибиотиков для сельского хозяйства. Технология получения препаратов тетрациклина. Технология получения препаратов

бацитрацина. Технология получения препаратов гризина. Технология получения трихотецина. Технология получения препаратов гигромицина Б. Технология получения фитобактериомицина

Лабораторное занятие: Селекция фагоустойчивых штаммов продуцентов антибиотиков - 2 часа.

Задания для самостоятельной работы:

Тема 10. Технология биосинтеза аминокислот. Аминокислоты, способы получения. Биосинтез аминокислот клетками микроорганизмов. Пути биосинтеза и методы селекции продуцентов отдельных аминокислот.

Тема 11. Производство L-аминокислот микробиологическим синтезом. Технология получения L-лизина и кормовых препаратов на его основе. Технология получения L-глутаминовой кислоты микробиологическим способом. Технология получения L-триптофана микробиологическим синтезом.

Лабораторное занятие: Технология получения L-лизина и L-глутаминовой кислоты - 4 часа.

Задания для самостоятельной работы: Получение аминокислот с помощью иммобилизованных клеток и ферментов.

Тема 12. Технология бактериальных препаратов для сельского хозяйства. Технология получения бактериальных энтомопатогенных процессов. Технология получения грибных энтомопатогенных препаратов. Технология получения вирусных энтомопатогенных препаратов. Технология получения бактериальных удобрений

Лабораторное занятие: Свободноживущие азотфиксирующие бактерии - 2 часа

Лабораторное занятие: Клубеньковые бактерии – 2 часа

Лабораторное занятие: Приготовление и определение качества нитрагина - 2 часа

Задания для самостоятельной работы: Получение азотфиксирующих бактериальных препаратов и препаратов микроорганизмов против вредителей сельскохозяйственных культур растений.

Тема 13. Технология ферментных препаратов. Классификация и значение ферментов. Промышленные ферментные препараты. Факторы, влияющие на биосинтез ферментов. Глубинный метод культивирования продуцентов ферментов. Поверхностный метод культивирования продуцентов ферментов. Получение товарных форм ферментных препаратов.

Лабораторное занятие: Регуляция синтеза экзогенных ферментов - 2 часа

Задания для самостоятельной работы: Особенности ферментов микроорганизмов. Применение ферментов микроорганизмов в пищевой и текстильной промышленности в сельском хозяйстве медицине при проведении химических анализов и в органическом синтезе. Использование бактериофагов и иммобилизованных клеток микроорганизмов в микробиологической промышленности.

Тема 14. Технология производства органических кислот. Уксусная кислота. Молочная кислота. Лимонная кислота

Лабораторное занятие: Микробный синтез молочной кислоты -2 часа

Задания для самостоятельной работы: Получение изолимонной и итаконовой кислот, практическое использование. Характеристика процессов и возбудителей.

Тема 15. Получение полисахаридов. Природные полисахариды. Ксантан. Декстран. Пуллулан. Склероглюкан.

Задания для самостоятельной работы: Получение декстранов. Применение декстранов в пищевой промышленности и медицине.

Тема 16. Биополимеры и био-ПАВы. Биологические полимеры. ПБГА. Био-ПАВы

Задания для самостоятельной работы: Виды, сферы применения биополимеров. Биополимеры для клеточной и тканевой инженерии. Биополимеры и перспективные материалы на их основе.

Тема 17. Производство витаминов. Биохимические свойства, биологическое действие и применение витаминов. Микроорганизмы продуценты витаминов. Микробиологический и химический синтез витаминов. Промышленное получение рибофлавина (витамин B_2), аскорбиновой кислоты (витамин С), цианкобаламина (B_{12}).

Лабораторное занятие: Выделение эргостерина – предшественника витамина D из биомассы дрожжей – 4 часа

Лабораторное занятие: Качественное определение витаминов группы D - 2 часа

Задания для самостоятельной работы: Производство вакцин, бактериофагов и препаратов для нормализации микрофлоры организма человека.

Тема 18. Генетически модифицированные источники пищи. Генная и клеточная инженерия. Генетические методы идентификации молочнокислых и пробиотических культур

микроорганизмов. Генная инженерия бактерий. Генная инженерия растений. Получение трансгенных растений. Получение трансгенных животных.

Задания для самостоятельной работы: Селекция микроорганизмов - продуцентов практически важных веществ. Использование методов генетической инженерии для получения практически важных штаммов микроорганизмов. Генетические методы идентификации стабилизаторов, используемых в пищевой промышленности.

Тема 19. Генно-инженерные продукты. Производство гормона роста. Производство рекомбинантного инсулина. Основы биотехнологии производства рекомбинантного интерферона

Задания для самостоятельной работы: Рекомбинантные белки. Биологическое действие интерферонов. Индукторы синтеза интерферона. Стероиды. Получение промышленных штаммов методами генетической и клеточной инженерии. Сохранение активности и консервация промышленных штаммов

Тема 20. Экологические проблемы промышленной биотехнологии. Общие показатели загрязненности сточных вод. Аэробные процессы биохимической очистки сточных вод. Анаэробные процессы переработки отходов.

Лабораторное занятие: Стандартизация, принципы контроля и сертификации биопрепаратов - 4 часа.

Задания для самостоятельной работы: Ксенобиотики и их биодеградация. Современные приемы переработки высококонцентрированных высокотоксичных отходов с использованием биотехнологических методов. Биокаталитическая обработка токсичных и радиоактивных отходов.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Баженова, И. А. Основы молекулярной биологии. Теория и практика : учебное пособие / И. А. Баженова, Т. А. Кузнецова. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 140 с. — ISBN 978-5-8114-2698-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/99204— Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Белокурова, Е. С. Биотехнология продуктов растительного происхождения : учебное пособие / Е. С. Белокурова, О. Б. Иванченко. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 232 с. — ISBN 978-5-8114-3630-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/118619— Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Бычкова, О. В. Сельскохозяйственная биотехнология : учебное пособие / О. В. Бычкова, Л. П. Хлебова. — Санкт-Петербург : Троицкий мост, 2023. — 244 с. — ISBN 978-5-4377-0177-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:https://e.lanbook.com/book/313907 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Гайнуллина, М. К. Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции : учебное пособие / М. К. Гайнуллина, А. Н. Волостнова, О. А. Якимов. — Казань : КГАВМ им. Баумана, 2019. — 88 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/129425 (дата обращения: 15.10.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Мезенова, О. Я. Биотехнология рационального использования гидробионтов : учебник / О. Я. Мезенова. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-1438-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/13096 — Режим доступа: для авториз. пользователей.-
6. Мишанин, Ю. Ф. Биотехнология рациональной переработки животного сырья : учебное пособие / Ю. Ф. Мишанин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 720 с. — ISBN 978-5-8114-5350-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com /book/139248 - — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Слюняев, В. П. Основы биотехнологии. Основы промышленной биотехнологии : учебное пособие / В. П. Слюняев, Е. А. Плошко. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2012. — 56 с. — ISBN 978-5-9239-0488-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/45316 - — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

8. Вирусология и биотехнология: учебник / Р. В. Белоусова, Е. И. Ярыгина, И. В. Третьякова [и др.]. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 220 с. — ISBN 978-5-8114-2266-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/103898 - — Режим доступа: для авториз. пользователей.
9. Миронов, П. В. Биотехнология пищевых и кормовых продуктов : учебное пособие / П. В. Миронов, Е. В. Алаудинова, В. В. Тарнопольская. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2017. — 94 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/147484 - — Режим доступа: для авториз. пользователей.
10. Решетник, Е. И. Биотехнология продуктов лечебного и профилактического питания : учебное пособие / Е. И. Решетник. — Благовещенск : ДальГАУ, 2016. — 58 с. — Текст : электронный //Лань: электронно-библиотечная система. — URL:https://e.lanbook.com/book/137733- — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4.3. СОСТАВ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

1. Microsoft Windows 7 Pro
2. Office 2007 Standard
3. Moodle 3.8

4.4. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ

1. Система автоматизации библиотек ИРБИС64; ООО «ЭйВиДи –систем» http://support.open4u.ru
2. Электронная библиотечная система ООО «КноРус медиа» www.book.ru
3. Электронная библиотечная система издательства «Лань»; www.e.lanbook.ru

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель на 20 посадочных мест, доска настенная, рабочее место преподавателя. Проектор EPSON Multi Media Projector EB-824H, ноутбук Asus K52D, проекционный экран Lumien. Учебный корпус № 12. (факультет биотехнологии).
Учебная лаборатория для проведения лабораторно-практических занятий. Специализированная мебель на 15 посадочных мест, лабораторное оборудование и приборы: прибор Кварц-24, рефрактометр ИРФ-454, анализатор молока Клевер-2, pH-метр pH 150 M, фотоэлектрокалориметр КФК-3, печь муфельная СНОЛ, микроскоп стереоскопический, микроскоп Биомед-2М, сушильный шкаф ШС-80, центрифуга ЦЛ «ОКА», весы аналитические, весы электронные CUW-420, термостат ТС-80, водяная баня, прибор для титрования, аквадистиллятор АДЭ-5; доска стационарная, рабочее место преподавателя. Учебный корпус № 12. (факультет биотехнологии).
Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети Интернет, обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Горского ГАУ, наличием необходимого комплекта лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения. Учебный корпус № 6. Библиотека.
Читальные залы; электронно-информационный отдел библиотеки Горского ГАУ. Специализированная мебель; система комфортного кондиционирования с (подогревом) форм-фактор – сплит-система GREE; книжный сканер ЭЛАР-ПланСкан А3-Ц; комплект компьютерной техники в сборе (10 единиц) с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечения доступа в электронно-информационную образовательную среду Горского ГАУ. Учебный корпус № 6. Библиотека.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

6.1. Перечень вопросов к зачету.

1. Технология биосинтеза препаратов антибиотиков для сельского хозяйства.
2. Технология получения препаратов тетрациклина
3. Технология получения препаратов бацитрацина
4. Технология получения препаратов гризина
5. Технология получения фитобактериомицина
6. Технология получения трихотецина
7. Технология получения препаратов гигромицина Б
8. Регуляция биосинтеза аминокислот.
9. Производство аминокислот химическим синтезом.
10. Производство аминокислот из белковых гидролизатов.
11. Производство аминокислот микробиологическим синтезом.
12. Биосинтез аминокислот клетками микроорганизмов.
13. Технология получения L-лизина и кормовых препаратов на его основе.
14. Технология получения кормового препарата ЖКЛ (жидкого концентрата лизина).
15. Технология получения кормового препарата ККЛ (кормового концентрата лизина).
16. Производство высококонцентрированных кормовых препаратов лизина.
17. Производство кристаллических высокоочищенных препаратов лизина.
18. Биосинтез L-глутаминовой кислоты и методы селекции продуцентов
19. Технология производства бактериальных удобрений.
20. Технология получения L-глутаминовой кислоты микробиологическим способом.
21. Биосинтез L-лизина и методы селекции продуцентов аминокислот аспарагинового ряда.
22. Биосинтез ароматических аминокислот и методы селекции продуцентов.
23. Технология бактериальных препаратов для сельского хозяйства
24. Технология получения бактериальных энтомопатогенных препаратов.
25. Промышленное производство энтомопатогенных препаратов
26. Технология получения грибных энтомопатогенных препаратов.
27. Технология получения вирусных энтомопатогенных препаратов.
28. Технология получения боверина методом поверхностного культивирования
29. Технология получения боверина методом глубинного культивирования
30. Технология получения фосфоробактерина.
31. Технология получения нитрагина.
32. Технология получения сухого азотобактерина.
33. Технология получения вирусных энтомопатогенных препаратов.
34. Получение белковых веществ на углеводном сырье.
35. Особенности культивирования м/о на зерно-картофельной и мелассной барде
36. Особенности культивирования микроорганизмов на природном газе.
37. Технологические особенности производства кормовой биомассы на углеводородном сырье.
38. Особенности культивирования микроорганизмов на нефтяных дистиллятах и природном газе.
39. Особенности культивирования микроорганизмов на гидролизатах растительного сырья и сульфитных щелоках.
40. Особенности культивирования микроорганизмов на гидролизатах торфа
41. Особенности культивирования микроорганизмов на метаноле и этаноле.
42. Особенности культивирования микроорганизмов на н- парафинах
43. Технология приготовления питательных сред для биосинтеза.
44. Поддержание чистой культуры.
45. Ферментация.
46. Выделение и очистка продуктов.
47. Получение товарных форм
48. Получение углеродного сырья для промышленной биотехнологии.
49. Сырье для культивирования метилотрофов.
50. Меласса как субстрат для биотехнологии.
51. Получение этилового спирта.
52. Получение углеводов гидролизом растительного сырья.

53. Получение уксусной кислоты
54. Микробиологические трансформации органических соединений.

6.2. Перечень вопросов к экзамену.

1. Технология биосинтеза препаратов антибиотиков для сельского хозяйства.
2. Технология получения препаратов тетрациклина
3. Технология получения препаратов бацитрацина
4. Технология получения препаратов гризина
5. Технология получения фитобактериомицина
6. Технология получения трихотецина
7. Технология получения препаратов гигромицина Б
8. Регуляция биосинтеза аминокислот.
9. Производство аминокислот химическим синтезом.
10. Производство аминокислот из белковых гидролизатов.
11. Производство аминокислот микробиологическим синтезом.
12. Биосинтез аминокислот клетками микроорганизмов.
13. Технология получения L-лизина и кормовых препаратов на его основе.
14. Технология получения кормового препарата ЖКЛ (жидкого концентрата лизина).
15. Технология получения кормового препарата ККЛ (кормового концентрата лизина).
16. Производство высококонцентрированных кормовых препаратов лизина.
17. Производство кристаллических высокоочищенных препаратов лизина.
18. Биосинтез L-глутаминовой кислоты и методы селекции продуцентов
19. Технология производства бактериальных удобрений.
20. Технология получения L-глутаминовой кислоты микробиологическим способом.
21. Биосинтез L-лизина и методы селекции продуцентов аминокислот аспарагинового ряда.
22. Биосинтез ароматических аминокислот и методы селекции продуцентов.
23. Технология бактериальных препаратов для сельского хозяйства
24. Технология получения бактериальных энтомопатогенных препаратов.
25. Промышленное производство энтомопатогенных препаратов
26. Технология получения грибных энтомопатогенных препаратов.
27. Технология получения вирусных энтомопатогенных препаратов.
28. Технология получения боверина методом поверхностного культивирования
29. Технология получения боверина методом глубинного культивирования
30. Технология получения фосфоробактерина.
31. Технология получения нитрагина.
32. Технология получения сухого азотобактерина.
33. Технология получения вирусных энтомопатогенных препаратов.
34. Технология производства ферментов.
35. Ферменты, их классификация и значение.
36. Области применения ферментов.
37. Промышленные ферментные препараты
38. Получение товарных форм ферментных препаратов
39. Факторы, влияющие на биосинтез ферментов
40. Глубинный метод культивирования продуцентов ферментов.
41. Поверхностный метод культивирования продуцентов ферментов
42. Получение белковых веществ на углеводном сырье.
43. Особенности культивирования м/о на зерно-картофельной и мелассной барде
44. Особенности культивирования микроорганизмов на природном газе.
45. Технологические особенности производства кормовой биомассы на углеводородном сырье.
46. Особенности культивирования микроорганизмов на нефтяных дистиллятах и природном газе.
47. Особенности культивирования микроорганизмов на гидролизатах растительного сырья и сульфитных щелоках.
48. Особенности культивирования микроорганизмов на гидролизатах торфа
49. Особенности культивирования микроорганизмов на метаноле и этаноле.
50. Особенности культивирования микроорганизмов на н- парафинах

51. Экологические проблемы промышленной биотехнологии.
52. Общие показатели загрязненности сточных вод
53. Экстенсивные и интенсивные методы очистки сточных вод.
54. Основные параметры, влияющие на биологическую очистку сточных вод.
55. Техническая реализация аэробного способа очистки
56. Одноступенчатая схема аэробной очистки
57. Очистка сточной воды с использованием биофильтров.
58. Анаэробный способ переработки отходов
59. Липиды, их классификация и значение.
60. Технология получение микробных липидов
61. Анаэробный способ переработки отходов
62. Анаэробные процессы переработки отходов.
63. Поля фильтрации и поля орошения в процессах очистки сточных вод.
64. Биопруды в процессах очистки сточных вод
65. Технология приготовления питательных сред для биосинтеза.
66. Поддержание чистой культуры.
67. Ферментация.
68. Выделение и очистка продуктов.
69. Получение товарных форм
70. Получение углеродного сырья для промышленной биотехнологии.
71. Сырье для культивирования метилотрофов.
72. Меласса как субстрат для биотехнологии.
73. Получение этилового спирта.
74. Получение углеводов гидролизом растительного сырья.
75. Получение уксусной кислоты
76. Микробиологические трансформации органических соединений.
77. Биологические полимеры.
78. Био-ПАВы
79. Генно-инженерные продукты.
80. Производство гормона роста.
81. Производство рекомбинантного инсулина.
82. Основы биотехнологии производства рекомбинантного интерферона.
83. Генетические методы идентификации молочнокислых и пробиотических культур микроорганизмов.
84. Генная инженерия бактерий.
85. Генная инженерия растений.

6.3.Тестовые задания для диагностической работы.

1.Протеолитические ферменты относятся к
1. гидролазам
2. трансферазам
3. оксидоредуктазам

2.Процесс концентрирования жидких растворов путем частичного удаления растворителя испарением при нагревании жидкости:
1. сушка
2. упаривание
3. фильтрование

3.В качестве микроорганизмов подуцентов белка на этиловом спирте как единственном источнике углерода могут использоваться:
1. 1)бактерии Bacillus subtilis.
2. актиномицеты Actinomyces rimosus
3. 3)дрожжи C.utilis, Hansenula anomala

4. Мутантные штаммы микроорганизмов, не способных к синтезу определенных ферментов:
1) ауксотрофные
2) регуляторные
3) конститутивные

5. Продуцентом антибиотика трихотецина являются штаммы:

1. Trichothecium roseum L.
2. Actinomyces polimicini.
3. Bacillus lichtniformis.

6.Предшественником для биосинтеза фенилаланина является:
1. фосфоглицерат
2. пируват
3. фосфоенолпируват + эритрозо-4- фосфат

7. Промышленность выпускает кормовые препараты хлортетрациклина в виде
1. биовита
2. терравита
3. гигроветина

8. Культивирование Bac. Megaterium var phosphaticum при получении фосфобактерина проводят при температуре:
1. 32-36ºС
2. 28-30ºС
3. 22-24ºС

9.Идентификация антибиотиков
1) Необязательна
2) Нет сведений
3) Строго обязательна

10. Количество засевного материала
1. 5-20%
2. 1-2%
3. 40-60%

11. Количество кислорода , которое расходуется микроорганизмами при аэробном биологическом разложении веществ , содержащихся в сточных водах при стандартных условиях за определенный промежуток времени
1. Химическое потребление
2. Биохимическое потребление кислорода
3. Микробиологическое потребление кислорода

12. Культуральная жидкость – это:
1) смесь клеток продуцента, непотребленных питательных веществ и продуктов биосинтеза
2) Подготовленная к инокуляции продуцентами питательная среда
3) Инокулированная продуцентом питательная среда через 10 минут после начала производственного процесса.

13. Биопрепараты, которые содержат живые антагонистические активные в отношении патогенных и условно патогенных микроорганизмов бактерии и применяемые для профилактики и лечения инфекционных болезней животных:
1) пробиотики
2) аминокислоты
3) витамины

14. Мутантные штаммы микроорганизмов не способных к синтезу определенных ферментов:
1) конститутивные
2) регуляторные
3) аутотрофные

15. Процесс высушивания под вакуумом из замороженного состояния:
1) лиофилизация
2) кристаллизация
3) инокуляция

16. Основные способы ферментации:
1. спонтанный
2. поверхностный и глубинный
3. фильтрационный

17. В промышленном производстве L- глутаминовой кислоты используются:
1. Aspergillus niger
2. Corynebacterium glutamicum
3. Lactobacterium acidophilum

18. .Глубинное культивирование микроорганизмов происходит:

1) во всём объёме жидкой питательной среды
2) на поверхности жидкой питательной среды
3) на дне реактора с жидкой средой

19. Реакционная емкость, в которой обеспечиваеся питательное и физиологическое окружение культуры, требуемое для ее роста и получения нужных продуктов метаболизма:

1. сборник
2. ферментер
3. сепаратор

20. Продукты жизнедеятельности микроорганизмов, которые могут находиться внутри клетки или в культуральной жидкости:

1. эффекторы
2. интермедиаты
3. метаболиты

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Горский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Факультет Биотехнологии

Кафедра Биотехнологии и стандартизации

Учебный год 2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
КУЛЬТИВИРОВАНИЕ ПРОМЫШЛЕННЫХ ПРОДУЦЕНТОВ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -

ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Наименование направления подготовки/специальности	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль)	Промышленная биотехнология и биоинженерия
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	Приказ Минобрнауки России от 10 августа 2021 г. № 736
Год начала подготовки	2022
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	Б-190301-2022
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол от 11 апреля 2023 г. №6
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ врио ректора от 11 апреля 2023 г. № 85/06
Место дисциплины в структуре учебного плана	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
Количество зачетных единиц	5

ВЛАДИКАВКАЗ 2023

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№№	Планируемые результаты освоения образовательной программы		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Направление воспитательной работы (для дисциплин, формирующих универсальные компетенции в соответствии с Концепцией воспитательной работы)
	Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции			
1.	Представление результатов профессиональной деятельности	ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях.	ОПК-1.3. Знает теоретические основы общей, неорганической, органической химии, классификации химических соединений и понимает принципы строения вещества;	Знает теоретические основы метаболизма практически важных микроорганизмов при росте на различных органических субстратах; основы регуляции и оптимизации клеточного метаболизма	
				Умеет определять возможные пути биосинтеза ключевых интермедиатов и целевых продуктов для выбора оптимальных условий биотехнологического процесса; осуществлять подбор условий культивирования микроорганизмов с целью получения практически важных веществ. анализировать роль внутриклеточных компонентов, биополимеров и выявлять взаимосвязь биохимических процессов в клетке.	
				Владеет методами оптимизации и управления клеточным метаболизмом с целью получения БАВ и условий культивирования микроорганизмов.	
		ПК-1 - способен провести типичный ферментационный	ПК-1.1. Знает важнейшие объекты деятельности и	Знает: Знать важнейшие объекты деятельности и производства в области промышленной,	

		процесс: микробиологический синтез, биотрансформацию, биодеструкцию в производственных условиях, подготовить сырье и материалы, выделить и очистить продукты биосинтеза, биотрансформации, биодеструкции, осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции.	производства в области промышленной, медицинской, пищевой, сельскохозяйственной, экологической биотехнологии и других профилей биотехнологии и их основные особенности.	медицинской, пищевой, сельскохозяйственной, экологической биотехнологии и других профилей биотехнологии и их основные особенности Умеет: выбирать оптимальный метод получения биотехнологической продукции, понимать явления и процессы, лежащие в основе биотехнологического производства Владеет методами проведения стандартных испытаний по определению свойств биопрепаратов и других видов биотехнологической продукции:	

2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

2.1. Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности и формам обучения:

Виды учебной деятельности	Всего часов 180 в том числе часов:	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Лекционные занятия	60	8
Лабораторные занятия	60	8
Самостоятельная работа	60	151
Форма промежуточной аттестации	Зачет с оценкой, Экзамен	

2.2. Трудоемкость дисциплины по темам:

№№ п/п	Наименование тем	Всего часов					
		Очная форма обучения			Заочная форма обучения		
		Лекции	Лабораторные занятия	СРС	Лекции	Лабораторные занятия	СРС
1.	Технологические основы биотехнологического процесса.	4					1
2.	Культивирование микроорганизмов и характеристика сырья	4	8	4	2	2	10
3.	Хранение промышленных микроорганизмов	2		4			10
4.	Технология получения микробных белковых препаратов	4	14	4			8
5.	Культивирование микроорганизмов на гидролизатах растительного сырья и сульфитных щелоках	4	6	2			8
6.	Культивирование микроорганизмов на источниках углеводного сырья	4	2	4			8
7.	Культивирование микроорганизмов на углеводородном сырье	4	2	2		2	6
8.	Культивирование микроорганизмов на кислородсодержащем сырье	4	6	4			6
9.	Культивирование микроскопических водорослей, биоиндустрия ферментов	4	2				6

10.	Характеристика аминокислот и способы их получения.	2	4	2	2		6
11.	Производство L лизина, L – триптофана, L глутаминовой кислоты.	4	6	2		2	8
12.	Технология производства липидов микробным синтезом	4	2	4	2		10
13.	Современные методы совершенствования биопродуцентов. Клеточная инженерия растений.	4	2	4			8
14.	Современные методы совершенствования биопродуцентов. Клеточная инженерия животных	4		4			8
15.	Генная инженерия микроорганизмов.	4		4			8
16.	Основные меры по снижению выбросов в атмосферу. Промышленные стоки	4	6	2		2	8
	ИТОГО	60	60	60	8	8	151

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ

Тема 1. Технологические основы биотехнологического процесса. Биологические агенты и питательные среды. Общая схема биотехнологического производства и ее особенности. Методы культивирования биологических агентов. Выделение, концентрирование и очистка биотехнологических продуктов.

Задания для самостоятельной работы: Периодическое и непрерывное культивирование микроорганизмов. Аппаратурное оформление биотехнологических процессов. Критерий подбора ферментаторов в зависимости от вида целевого продукта. Условия культивирования культур клеток и тканей растительных и животных организмов.

Тема 2. Культивирование микроорганизмов и характеристика сырья. Виды сырья для культивирования микроорганизмов. Получение чистой культуры микроорганизмов. Характеристика ферментационных систем.

Задания для самостоятельной работы: Получение базидиальных культур микроорганизмов. Народно-хозяйственное значение микроскопических водорослей. Концентрирование микроорганизмов с помощью флокулянтов. Отходы животноводства – как сырье для культивирования микроорганизмов.

Тема 3. Хранение промышленных микроорганизмов Субкультивирование. Хранение под минеральным маслом. Хранение в воде и водно-солевых растворах. Хранение высушиванием, в том числе на твердых носителях. Хранение замораживанием при температурах ниже точки кристаллизации воды.

Задания для самостоятельной работы: Криоконсервация, в том числе с применением криопротекторов. Лиофилизация. Ревитализация культур после длительного хранения.

Тема 4. Технология получения микробных белковых препаратов. Флотация биомассы. Сепарирование и выпаривание биомассы. Сушка, витаминизация и фасовка кормового белка

Задания для самостоятельной работы: История использования микроорганизмов для получения белка. Процесс и принципы контроля выращивания микроорганизмов.

Тема 5. Культивирование микроорганизмов на гидролизатах растительного сырья и сульфитных щелоках. Подготовка сырья для культивирования микроорганизмов (гидролизаты растительного сырья). Культивирование микроорганизмов на гидролизатах растительного сырья. Особенности культивирования микроорганизмов на сульфитных щелоках, гидролизатах растительного сырья.

Задания для самостоятельной работы: Биотрансформация негидролизованных растительных отходов. Требования, предъявляемые к негидролизованному сырью при культивировании
34. Эффективность использования низших спиртов в производстве кормового белка.

Тема 6. Культивирование микроорганизмов на источниках углеводного сырья. Получение микробного белка на гидролизатах торфа. Культивирование микроорганизмов на гидролизатах щелочного расщепления древесины. Биотрансформация отходов. Культивирование микроорганизмов на зерно-картофельной и мелассной барде. Культивирование микроорганизмов на молочной сыворотке. Биотехнология и биобезопасность.

Тема 7. Культивирование микроорганизмов на углеводородном сырье. Культивирование микроорганизмов на жидких углеводородах. Технологический процесс получения паприна. Культивирование микроорганизмов на газообразных углеводородах.

Задания для самостоятельной работы: Продукты нефтеперерабатывающей промышленности как источник сырья для культивирования. Назначение и применение микробного белка, синтезированного на углеводородном сырье.

Тема 8. Культивирование микроорганизмов на кислородсодержащем сырье. Характеристика сырья. Культивирование микроорганизмов на метиловом и этиловом спиртах. Производство хлебопекарных дрожжей.

Тема 9. Культивирование микроскопических водорослей, биоиндустрия ферментов. Характеристика микроводорослей как сырья для культивирования. Культивирование спирулины и хлореллы. Технология культивирования микроорганизмов – продуцентов ферментов. Ферменты, получаемые промышленным способом и их применение.

Задания для самостоятельной работы: Особенности ферментов микроорганизмов. Применение ферментов микроорганизмов в пищевой и текстильной промышленности в сельском хозяйстве медицине при проведении химических анализов и в органическом синтезе. Использование бактериофагов и иммобилизованных клеток микроорганизмов в микробиологической промышленности.

Тема 10. Характеристика аминокислот и способы их получения. Характеристика аминокислот. Области применения. Способы получения аминокислот.

Задания для самостоятельной работы: Биосинтез аминокислот клетками микроорганизмов. Пути биосинтеза и методы селекции продуцентов отдельных аминокислот. Получение аминокислот из белковых гидролизатов.

Тема 11. Производство L лизина, L –триптофана, L глутаминовой кислоты. Подготовка сырья для производства. Технология биосинтеза L – лизина, L –триптофана, L-глутаминовой кислоты.

Задания для самостоятельной работы: Получение аминокислот с помощью иммобилизованных клеток и ферментов. Прямой ферментативный синтез активных аминокислот.

Тема 12. Технология производства липидов микробным синтезом. Состав и содержание липидов у микроорганизмов. Продуценты липидов. Технология получения микробных липидов. Влияние условий культивирования на состав липидов.

Задания для самостоятельной работы: Практическое использование липидов.

Тема 13. Современные методы совершенствования биопродуцентов. Клеточная инженерия растений. Разработка методов культивирования растительных тканей и изолированных клеток. Каллусные и суспензионные культуры. Типы каллусных тканей. Особенности метаболизма растительных клеток in vitro. Питательные среды. Фитогормоны. Биореакторы. Перспективы использования культивируемых растительных клеток в биотехнологии.

Задания для самостоятельной работы: Иммобилизация растительных клеток. Лекарственные препараты, получаемые на основе клеточных культур растений.

Тема 14. Современные методы совершенствования биопродуцентов. Клеточная инженерия животных. Возможности использования клеточных культур человека и животных в биотехнологии. Получение гормонов и ферментов с помощью культивирования клеток животных. Гибридомная технология. Криоконсервирование. Банки гибридом. Значение гибридом для производства диагностических препаратов.

Задания для самостоятельной работы: Моноклональные антитела. Схема получения моноклональных антител и методы их выявления. Применение моноклональных антител для диагностики.

Тема 15. Генная инженерия микроорганизмов. Основные этапы конструирования рекомбинантных ДНК и получение на их основе высокоактивных продуцентов. Роль внехромосомных генетических элементов в конструировании трансгенных бактерий. Векторы (плазмидные, вирусные и фаговые).

Задания для самостоятельной работы: Методы получения фрагментов ДНК, необходимых для клонирования. Синтез кДНК. Введение чужеродной ДНК в микробную клетку. Методы идентификации клонов, содержащих рекомбинантные молекулы. Экспрессия чужеродных генов в микроорганизмах.

Тема 16. Экологические проблемы промышленной биотехнологии. Общие показатели загрязненности сточных вод. Аэробные процессы биохимической очистки сточных вод. Анаэробные процессы переработки отходов.

Задания для самостоятельной работы: Ксенобиотики и их биодеградация. Современные приемы переработки высококонцентрированных высокотоксичных отходов с использованием биотехнологических методов. Биокаталитическая обработка токсичных и радиоактивных отходов.

Лабораторные занятия:

1. Основная схема и этапы биотехнологического производства.
2. Изучение схемы ферментационной установки.
3. Подготовка микроорганизма-продуцента Культивирование микроорганизмов.
4. Источники углерода, азота, фосфора. Сырье для микробиологической промышленности.
5. Приготовление сред для дрожжей.
6. Определение содержания биомассы в культуральной жидкости.
7. Основные показатели процесса культивирования дрожжей
8. Получение гидролизатов растительного сырья.
9. Подготовка гидролизатов растительного сырья для культивирования микроорганизмов.
10. Подготовка отходов целлюлозо - бумажной промышленности для культивирования микрорганизмов
11. Получение этанола для культивирования микроорганизмов.
12. Получение метанола для культивирования микроорганизмов.

13. Получение нефтяных дистиллятов для культивирования микроорганизмов
14. Регуляция синтеза экзогенных ферментов
15. Реакции аминокислот в водных растворах
16. Технология получения L-лизина и L-глутаминовой кислоты
17. Выделение микроорганизмов- продуцентов антибиотиков
18. Получение каллусных клеток растений
19. Подготовка промышленных отходов для культивирования микроорганизмов.
20. Стандартизация, принципы контроля и сертификации биопрепаратов

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Баженова, И. А. Основы молекулярной биологии. Теория и практика : учебное пособие / И. А. Баженова, Т. А. Кузнецова. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 140 с. — ISBN 978-5-8114-2698-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/99204— Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Белокурова, Е. С. Биотехнология продуктов растительного происхождения : учебное пособие / Е. С. Белокурова, О. Б. Иванченко. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 232 с. — ISBN 978-5-8114-3630-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/118619— Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Бычкова, О. В. Сельскохозяйственная биотехнология : учебное пособие / О. В. Бычкова, Л. П. Хлебова. — Санкт-Петербург : Троицкий мост, 2023. — 244 с. — ISBN 978-5-4377-0177-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:https://e.lanbook.com/book/313907 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Гайнуллина, М. К. Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции : учебное пособие / М. К. Гайнуллина, А. Н. Волостнова, О. А. Якимов. — Казань : КГАВМ им. Баумана, 2019. — 88 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/129425 (дата обращения: 15.10.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Мезенова, О. Я. Биотехнология рационального использования гидробионтов : учебник / О. Я. Мезенова. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-1438-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/13096 — Режим доступа: для авториз. пользователей.-
6. Мишанин, Ю. Ф. Биотехнология рациональной переработки животного сырья : учебное пособие / Ю. Ф. Мишанин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 720 с. — ISBN 978-5-8114-5350-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com /book/139248 - — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Слюняев, В. П. Основы биотехнологии. Основы промышленной биотехнологии : учебное пособие / В. П. Слюняев, Е. А. Плошко. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2012. — 56 с. — ISBN 978-5-9239-0488-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/45316 - — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

8. Вирусология и биотехнология: учебник / Р. В. Белоусова, Е. И. Ярыгина, И. В. Третьякова [и др.]. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 220 с. — ISBN 978-5-8114-2266-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/103898 - — Режим доступа: для авториз. пользователей.
9. Миронов, П. В. Биотехнология пищевых и кормовых продуктов : учебное пособие / П. В. Миронов, Е. В. Алаудинова, В. В. Тарнопольская. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2017. — 94 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/147484 - — Режим доступа: для авториз. пользователей.
10. Решетник, Е. И. Биотехнология продуктов лечебного и профилактического питания : учебное пособие / Е. И. Решетник. — Благовещенск : ДальГАУ, 2016. — 58 с. — Текст : электронный //Лань: электронно-библиотечная система. — URL:https://e.lanbook.com/book/137733- — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4.3. СОСТАВ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

1. Microsoft Windows 7 Pro
2. Office 2007 Standard
3. Moodle 3.8

4.4. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ

1. Система автоматизации библиотек ИРБИС64; ООО «ЭйВиДи –систем» http://support.open4u.ru
2. Электронная библиотечная система ООО «КноРус медиа» www.book.ru
3. Электронная библиотечная система издательства «Лань»; www.e.lanbook.ru

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель на 20 посадочных мест, доска настенная, рабочее место преподавателя. Проектор EPSON Multi Media Projector EB-824H, ноутбук Asus K52D, проекционный экран Lumien. Учебный корпус № 12. (факультет биотехнологии).
Учебная лаборатория для проведения лабораторно-практических занятий. Специализированная мебель на 15 посадочных мест, лабораторное оборудование и приборы: прибор Кварц-24, рефрактометр ИРФ-454, анализатор молока Клевер-2, pH-метр pH 150 M, фотоэлектрокалориметр КФК-3, печь муфельная СНОЛ, микроскоп стереоскопический, микроскоп Биомед-2М, сушильный шкаф ШС-80, центрифуга ЦЛ «ОКА», весы аналитические, весы электронные CUW-420, термостат ТС-80, водяная баня, прибор для титрования, аквадистиллятор АДЭ-5; доска стационарная, рабочее место преподавателя. Учебный корпус № 12. (факультет биотехнологии).
Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети Интернет, обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Горского ГАУ, наличием необходимого комплекта лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения. Учебный корпус № 6. Библиотека.
Читальные залы; электронно-информационный отдел библиотеки Горского ГАУ. Специализированная мебель; система комфортного кондиционирования с (подогревом) форм-фактор – сплит-система GREE; книжный сканер ЭЛАР-ПланСкан А3-Ц; комплект компьютерной техники в сборе (10 единиц) с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечения доступа в электронно-информационную образовательную среду Горского ГАУ. Учебный корпус № 6. Библиотека.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

6.1. Перечень вопросов к зачету.

1. Характеристика микроорганизмов – продуцентов аминокислот.
2. Микроорганизмы продуценты белка.
3. Виды сырья для культивирования микроорганизмов.
4. Получение чистой культуры микроорганизмов.
5. Выращивание микробных масс в ферментаторах.
6. Отделение, концентрация биомассы.
7. Флотация биомассы.
8. Сепарирование биомассы.
9. Выпаривание и сушка биомассы.
10. Витаминизация биомассы.
11. Фасовка, упаковка и хранение микробного белка.
12. Подготовка гидролизатов растительного сырья для культивирования микроорганизмов.
13. Подготовка сульфитных щелоков к процессу культивирования микроорганизмов.
14. Технологическая схема получения микробного белка на сульфитных щелоках.
15. Особенности культивирования микроорганизмов на гидролизатах растительного сырья.
16. Концентрирование биомассы микроорганизмов с помощью флокулянтов.
17. Способы отбора сульфитных щелоков.
18. Способы щелочного расщепления древесины.
19. Промышленные отходы – как сырье для культивирования микроорганизмов.
20. Растительное сырье для культивирования микроорганизмов.
21. Способы гидролиза торфа.
22. 2. Получение микробного белка на гидролизатах торфа.
23. Культивирование микроорганизмов на гидролизатах щелочного расщепления древесины.
24. Характеристика молочной сыворотки как источника сырья для культивирования микроорганизмов.
25. Культивирование микроорганизмов на молочной сыворотке.
26. Культивирование микроорганизмов на зерно-картофельной барде.
27. Культивирование микроорганизмов на мелассной барде.
28. Подготовка негидролизованного полисахаридного сырья для культивирования микроорганизмов.
29. Требования предъявляемые к негидролизованному полисахаридному сырью.
30. Характеристика жидких углеводородов.
31. Характеристика газообразных углеводородов – как сырья для культивирования микроорганизмов.
32. Получение микробного белка на жидких углеводородах.
33. Получение микробного белка на газообразных углеводородах.
34. Назначение микробного белка, синтезированного на углеводородном сырье.
35. Получение паприна.
36. Получение гаприна.
37. Характеристика кислородсодержащих соединений.
38. Культивирование микроорганизмов на метиловом спирте.
39. Культивирование микроорганизмов на этиловом спирте.
40. Культивирование микроорганизмов на низших спиртах.
41. Эффективность использования низших спиртов в производстве кормового белка.
42. Характеристика аминокислот.
43. Свойства аминокислот.
44. Области применения аминокислот.
45. Химический способ получения аминокислот.
46. Получение аминокислот из белковых гидролизатов.
47. Микробиологический способ получения аминокислот.
48. Роль биомассы как источника энергии.
49. Характеристика сырья для производства жидкого топлива.
50. Способы получения жидкого топлива из различного вида сырья.

6.2. Перечень вопросов к экзамену.

1. Характеристика микроорганизмов – продуцентов аминокислот.
2. Микроорганизмы продуценты белка.
3. Виды сырья для культивирования микроорганизмов.
4. Получение чистой культуры микроорганизмов.
5. Выращивание микробных масс в ферментаторах.
6. Отделение, концентрация биомассы.
7. Флотация биомассы.
8. Сепарирование биомассы.
9. Выпаривание и сушка биомассы.
10. Витаминизация биомассы.
11. Фасовка, упаковка и хранение микробного белка.
12. Подготовка гидролизатов растительного сырья для культивирования микроорганизмов.
13. Подготовка сульфитных щелоков к процессу культивирования микроорганизмов.
14. Технологическая схема получения микробного белка на сульфитных щелоках.
15. Особенности культивирования микроорганизмов на гидролизатах растительного сырья.
16. Концентрирование биомассы микроорганизмов с помощью флокулянтов.
17. Способы отбора сульфитных щелоков.
18. Способы щелочного расцепления древесины.
19. Промышленные отходы – как сырье для культивирования микроорганизмов.
20. Растительное сырье для культивирования микроорганизмов.
21. Способы гидролиза торфа.
22. 2. Получение микробного белка на гидролизатах торфа.
23. Культивирование микроорганизмов на гидролизатах щелочного расщепления древесины.
24. Характеристика молочной сыворотки как источника сырья для культивирования микроорганизмов.
25. Культивирование микроорганизмов на молочной сыворотке.
26. Культивирование микроорганизмов на зерно-картофельной барде.
27. Культивирование микроорганизмов на мелассной барде.
28. Подготовка негидролизованного полисахаридного сырья для культивирования микроорганизмов.
29. Требования предъявляемые к негидролизованному полисахаридному сырью.
30. Характеристика жидких углеводородов.
31. Характеристика газообразных углеводородов – как сырья для культивирования микроорганизмов.
32. Получение микробного белка на жидких углеводородах.
33. Получение микробного белка на газообразных углеводородах.
34. Назначение микробного белка, синтезированного на углеводородном сырье.
35. Получение паприна.
36. Получение гаприна.
37. Характеристика кислородсодержащих соединений.
38. Культивирование микроорганизмов на метиловом спирте.
39. Культивирование микроорганизмов на этиловом спирте.
40. Культивирование микроорганизмов на низших спиртах.
41. Эффективность использования низших спиртов в производстве кормового белка.
42. Характеристика аминокислот.
43. Свойства аминокислот.
44. Области применения аминокислот.
45. Химический способ получения аминокислот.
46. Получение аминокислот из белковых гидролизатов.
47. Микробиологический способ получения аминокислот.
48. Роль биомассы как источника энергии.
49. Характеристика сырья для производства жидкого топлива.
50. Способы получения жидкого топлива из различного вида сырья.
51. Технология производства ферментов.
52. Ферменты, их классификация и значение.
53. Области применения ферментов.
54. Промышленные ферментные препараты

55. Получение товарных форм ферментных препаратов
56. Факторы, влияющие на биосинтез ферментов
57. Глубинный метод культивирования продуцентов ферментов.
58. Поверхностный метод культивирования продуцентов ферментов
59. Липиды, их классификация и значение.
60. Технология получение микробных липидов
61. Современные методы совершенствования биопродуцентов.
62. Клеточная инженерия растений.
63. Разработка методов культивирования растительных тканей и изолированных клеток.
64. Каллусные и суспензионные культуры.
65. Типы каллусных тканей.
66. Особенности метаболизма растительных клеток in vitro.
67. Перспективы использования культивируемых растительных клеток в биотехнологии.
68. Современные методы совершенствования биопродуцентов.
69. Клеточная инженерия животных.
70. Возможности использования клеточных культур человека и животных в биотехнологии.
71. Генная инженерия микроорганизмов. Основные этапы конструирования рекомбинантных ДНК и получение на их основе высокоактивных продуцентов.
72. Роль внехромосомных генетических элементов в конструировании трансгенных бактерий.
73. Векторы (плазмидные, вирусные и фаговые).
74. Аэробные процессы биохимической очистки сточных вод.
75. Анаэробные процессы переработки отходов.

6.3.Тестовые задания для диагностической работы.

1. Особенностью схемы культивирования микроорганизмов на природном газе является:
   1. подача питательных веществ в газообразном состоянии
   2. подача питательных веществ в жидком состоянии
   3. подача питательных веществ в кристаллическом состоянии
2. В природные белки входят
   1. 20 аминокислот
   2. 5 аминокислот
   3. 10 аминокислот
3. Процесс происходящий под воздействием коагулянтов называется:
   1. коагуляция
   2. флотация
   3. сорбция
4. Лизин это:
   1.аминокислота
   2 оксокислота
   3 карбоновая кислота
5. Основной стадией технологического процесса производства микробных белковых препаратов является:
   1. культивирование микроорганизмов
   2. культивирование фитофагов
   3. культивирование макромолекул
6. Этанол получают биологическим путем с помощью дрожжей:
   1.Saccharomyces cerevivae
   2.Cryptococcus diffluens
   3.Torylopsis sake
7. Хлорелла – это:
   1.зеленная водоросль
   2. сине-зеленная водоросль
   3. водородная бактерия
8. Все продуценты белка, выращиваемые на молочной сыворотке
   1. аэрофилы
   2. анаэробы

3. анаэробионты

9. Основным полисахаридом растений является:
   1. целлюлоза
   2. гемилеллюлоза
   3. лигнин

10. Микроорганизмы способны накапливать:
   1. клеточную массу
   2. молекулярную массу
   3. атомную массу

11. Протеолитические ферменты относятся к
   1. гидролазам
   2. трансферазам
   3. оксидоредуктазам

12. Процесс концентрирования жидких растворов путем частичного удаления растворителя испарением при нагревании жидкости:
   1. сушка
   2. упаривание
   3. фильтрование

13. В качестве микроорганизмов подуцентов белка на этиловом спирте как единственном источнике углерода могут использоваться:
   1. 1)бактерии Bacillus subtilis.
   2. актиномицеты Actinomyces rimosus
   3. 3)дрожжи C.utilis, Hansenula anomala

14. Мутантные штаммы микроорганизмов, не способных к синтезу определенных ферментов:
   1) ауксотрофные
   2) регуляторные
   3) конститутивные

15. Количество засевного материала
   1. 5-20%
   2. 1-2%
   3. 40-60%

16. Ферменты объединенные в одну группу по внешнему проявлению своего действия-уменьшению молекулярной массы к снижению вязкости пектиновых веществ представителей полисахаридов:
   1. пектолитические
   2. амилолитические
   3. протеолитические

17. Распространенный метод отделения продукта рассматривается как частный случай экстракции при которой экстрагирующим агентом является твердое тело:
   1. осаждение
   2. адсорбция
   3. хроматография

18. Количество кислорода, которое расходуется микроорганизмами при аэробном биологическом разложении веществ, содержащихся в сточных водах при стандартных условиях за определенный промежуток времени
   1. Химическое потребление
   2. Биохимическое потребление кислорода
   3. Микробиологическое потребление кислорода

19. Культуральная жидкость – это:
   1) смесь клеток продуцента, непотребленных питательных веществ и продуктов биосинтеза
   2) Подготовленная к инокуляции продуцентами питательная среда
   3) Инокулированная продуцентом питательная среда через 10 минут после начала производственного процесса.

20. Микробиологический контроль биотехнологического производства осуществляется для:

   1. определения чистоты культуры микроорганизма
   2. определения наличия в субстрате питательных веществ
   3. определения безвредной производимой продукции

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Горский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Факультет Экономики и менеджмента

Кафедра Экономики и экономической безопасности

Учебный год 2023-2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ЭКОНОМИЧЕСКАЯ ТЕОРИЯ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -

ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Наименование направления подготовки	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль)	Промышленная биотехнология и биоинженерия
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	Приказ Минобрнауки России от 10 августа 2021 г. № 736
Год начала подготовки	2022
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Очно-заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	не предусмотрена
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	Б-190301-2022
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол от 11 апреля 2023 г. №6
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ врио ректора от 11 апреля 2023 г. № 85/06
Место дисциплины в структуре учебного плана	Обязательная часть
Количество зачетных единиц	3

ВЛАДИКАВКАЗ - 2023

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ №	Планируемые результаты освоения образовательной программы		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Направление воспитательной работы (для дисциплин, формирующих универсальные компетенции в соответствии с Концепцией воспитательной работы)
	Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции			
	Экономическая культура, в том числе финансовая грамотность	УК -9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	**ИУК-9.1.1. Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике**	УК 9. И-1. З-1. Знает основы поведения экономических агентов, закономерности функционирования рыночной экономики, основные принципы экономического анализа для принятия решений, сущность и функции предпринимательской деятельности и риски, связанные с ней, особенности частного и государственного предпринимательства, инновационной деятельности; понятие общественных благ и роль государства в их обеспечении, цели, задачи и инструменты регулятивной политики государства, экономическую динамику и благосостояние индивидов	
				УК 9. И-1. У-1. Умеет критически оценивать информацию об изменениях в	

				экономике, в том числе перспективах экономического роста и технологического развития экономики страны, последствия экономической политики при принятии личных экономических решений	
				УК 9. И-1. В-1 Владеет навыками грамотно определять финансовые цели в различных областях жизнедеятельности на основе сбора и анализа финансовой информации, навыками критической оценки и степени участия государства экономике	
			И-9.2. Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использует финансовые инструменты для управления личными финансами (личным бюджетом), контролирует собственные экономические и	УК 9. И-2. З-1. Знает основные финансовые организации и принципы взаимодействия с ними, источники возникновения экономических и финансовых рисков, способы управления ими, основные финансовые инструменты и возможности их использования	
				УК 9. И-2. У-1. Умеет оценивать индивидуальные риски, в том числе риски мошенничества, и применять способы управления ими, выбирать инструменты для финансового	

			финансовые риски	планирования и достижения финансовых целей, в том числе на налоговые льготы, пенсионные и социальные выплаты, пользоваться источниками информации о правах и обязанностях потребителя финансовых услуг, анализировать основные положения договора с финансовой	
				УК 9. И-2. В-1 Владеет принципами и методами личного экономического и финансового анализа и планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, навыками ведения личного бюджета и управления личными финансами, навыками оценивая и управления экономических и финансовых рисков, применяет принципы развития экономики	

2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

2.1. Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности и формам обучения:

Виды учебной деятельности	Всего часов 108, в том числе часов:	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Лекционные занятия	16	6
Практические (лабораторные, др.) занятия	28	8
Самостоятельная работа	64	94
Форма промежуточной аттестации	Зачет	Зачет

2.2. Трудоемкость дисциплины по (разделам) темам:

№ № п/п	Наименование разделов, тем	Всего часов 108					
		Очная форма обучения			Заочная форма обучения		
		Лекции	Практические (лабораторные, др.) занятия	СРС	Лекции	Практические (лабораторные, др.) занятия	СРС
1.	Общие основы экономической теории.	2	4	8	2	2	10
2.	Свободная рыночная экономика.	2	4	8			10
3.	Фирма и издержки производства.	2	2	8	2	2	10
4.	Рынок факторов производства.	2	4	8			14
5.	Денежно-кредитная система.	2	4	8		2	15
6.	Измерение результатов экономической деятельности.	2	2	8			15
7.	Государственные финансы. Государственный бюджет.	2	4	8	2	2	10
8.	Современное мировое хозяйство.	2	4	8			10

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО РАЗДЕЛАМ (ТЕМАМ)

Тема 1. Общие основы экономической теории.

Предмет экономической теории. Основы экономики рационального использования ограниченных ресурсов. Безграничные потребности. Понятие и содержание экономики и финансовой грамотности. Экономические системы и общие проблемы экономического развития общества. Экономические потребности и экономические блага. Экономическое содержание собственности, формы разделения прав на факторы производства.

Цели и задачи экономической теории. Дать описание экономических явлений, показать их взаимосвязь и взаимообусловленность, т.е. раскрыть систему экономических явлений, процессов и законов. Изучение законов развития различных экономических систем, построения прогноз дальнейшего формирования и развития социально-экономических условий и отношений.

Практическое занятие:

1.Предмет экономической теории.

2.Основы экономики рационального использования ограниченных ресурсов.

3.Безграничные потребности.

4.Проблема производственных возможностей и эффективности экономики.

5.Построение кривой производственных возможностей.

Самостоятельная работа обучающихся :

1.Мировой опыт стран в решении проблем по повышению уровня финансовой грамотности населения.

2.История возникновения экономической теории.

3.Основные направления экономической теории и их эволюция.

4.Особенности использования методов в теории использования ограниченных ресурсов.

Тема 2. Свободная рыночная экономика.

Рынок: сущность, структура, функции. Модели рыночной экономики. Теория рыночного ценообразования: спрос, предложение и рыночное равновесие. Эластичность спроса и предложения

Практическое занятие:

1.Рыночный спрос и предложение.

2.Механизм установления рыночного равновесия.

3.Конкуренция, система рынков и цен.

3.Эластичность спроса и предложения.

Самостоятельная работа обучающихся:

1.Поведение фирмы в условиях совершенной и несовершенной конкуренции.

2.Плюсы и минусы рынка.

3.Факторы, влияющие на изменение величины спроса и предложения.

4.Невмешательство правительства в экономику.

Тема 3. Фирма и издержки производства.

Сущность и основные черты и классификация предприятий и фирмы. Доходы фирмы. Прибыль. Максимизация прибыли и конкурентное предложение. Теории издержек производства. Издержки фирмы, их структура. Юридические лица и их регистрация. Банкротство, его причины и последствия.

Практические занятия:

1.Природа и структура издержек производства.
2.Издержки производства в краткосрочном и долгосрочном периоде.
3.Основной и оборотный капитал.
4.Износ и его виды.
5.Доход. Прибыль: экономическая и нормальная. фирма: ее типы и цель.
6.Принцип максимизации прибыли.
7.Организационно-правовые формы бизнеса.
Самостоятельная работа обучающихся:
1.Фирма: ее типы и цель.
2.Принцип максимизации прибыли.
3.Организационно-правовые формы бизнеса.
4. Поведение производителя.
5.Равновесие производителя.
6.Бизнес план

Тема 4. Рынок факторов производства.

Рынок труда и распределение доходов. Кривая спроса и предложения на труд. Рынок капитала. Процентный доход. Человеческий капитал. Рынок земли. Рента. Кривая спроса и предложения земли. Предпринимательская способность. Финансовые ресурсы домохозяйства.

Практическое занятие:
1.Труд и рабочая сила.
2.Заработная плата и ее виды.
3.Неравенство и распределение национального дохода.
4.Кривая Лоренца. Коэффициент Джинни.
5.Социальная поддержка населения.
Самостоятельная работа обучающихся:
1.Инвестиции в человеческий капитал.
2.Заработная плата и ее виды.
3. Активы и пассивы домохозяйства.

Тема 5. Денежно-кредитная система.

Сущность и структура банковской системы РФ. Роль ЦБ РФ и его функции. Коммерческие банки, их функции и операции. Расчетно-кассовые операции. Банковские операции для физических лиц. Обмен, перевод и хранение денег. Платежные системы. Виды платежных средств.

Практическое занятие:
1.Деньги. Функции денег. Типы денег. Денежная система.
2.Количество бумажных денег, необходимых для обращения.
3.Цели и инструменты кредитно-денежной политики.
4.Банки. Операции банков.
Самостоятельная работа обучающихся :
1.Денежная масса в обращении и ее агрегаты.
2.Безопасность платежей.

Тема 6. Измерение результатов экономической деятельности. Макроэкономическая нестабильность.

Национальная экономика и основные макроэкономические показатели. Методика расчета макроэкономических показателей. Система взаимосвязанных показателей.

Практическое занятие:
1.ВНП: определение. Методы расчета.

2.Экономические циклы.
3.Безработица. Ее формы. Закон Оукена.
4.Инфляция. Антиинфляционная политика
Самостоятельная работа обучающихся:
1.Макроэкономические показатели, производные от ВНП

Тема 7. Государственные финансы. Государственный бюджет.

Государство: функции, методы и инструменты вмешательства экономику. Сущность бюджетно-налоговой политики, ее механизмы. Налоговая система. Налоговая политика.

Практические занятия:
1.Доходы и расходы государства.
2.Государственный долг.
3.Налоги и их структура. Кривая Лаффера.
4.Распределение налогового бремени. Методы борьбы с бюджетным дефицитом.
5.Стимулирующая и сдерживающая бюджетно-налоговая политика.
Самостоятельная работа обучающихся:
1.Краткосрочные цели бюджетно-налоговой политики.
2.Личный бюджет. Структура, способы составления и планирования личного бюджета

Тема 8. Современное мировое хозяйство.

Теории международной торговли. Международная миграция рабочей силы. Международные валютно-финансовые отношения. Фондовый рынок и его инструменты. Виды ценных бумаг.

Практические занятия:
1.Влияние внешней торговли на изменение структуры спроса и предложения.
2.Валютный курс: номинальный и реальный.
3.Платежный баланс. Структура платежного баланса.
Самостоятельная работа обучающихся:
1.Особенности функционирования и возможности фондового и валютного рынка.
2.Внешнеэкономическая политика России.
3.Мировые денежные системы.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Мичурина, Ф. З. Экономическая теория : учебное пособие / Ф. З. Мичурина. — Пермь : ПГАТУ, 2021. — 396 с. — ISBN 978-5-94279-529-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/199136. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Носова, С. С., Экономическая теория. : учебник / С. С. Носова. — Москва : КноРус, 2023. — 792 с. — ISBN 978-5-406-11425-4. — URL: https://book.ru/book/949351. — Текст : электронный.
3. Экономическая теория : учебно-методическое пособие / С. С. Носова, В. И. Новичков, Е. Э. Аленина [и др.] ; под ред. С. С. Носовой. — Москва : Русайнс, 2023. — 166 с. — ISBN 978-5-466-03031-0. — URL: https://book.ru/book/949774. — Текст : электронный.

4.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Круглов, И. В. Экономическая теория : учебное пособие / И. В. Круглов, К. В. Барсукова. — Липецк : Липецкий ГТУ, 2021. — 80 с. — ISBN 978-5-00175-063-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/271151.
2. Экономическая теория : методические рекомендации / составитель И. Ю Поташова. — Сочи : СГУ, 2021. — 32 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/351542.
3. Экономическая теория : учебное пособие / составители С. Г. Сафонова, М. С. Шейхова. — Персиановский : Донской ГАУ, 2020. — 171 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/152580).
4. Корниенко, О. В. Все, что вы хотели узнать об экономике, но боялись спросить. Экономическая теория в реальных вопросах и ответах студентов и преподавателя : учебное пособие / О. В. Корниенко. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : ФЛИНТА, 2019. — 301 с. — ISBN 978-5-9765-2855-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/113411).
5. Камаев, В. Д., Экономическая теория. Краткий курс. : учебник / В. Д. Камаев, М. З. Ильчиков, Т. А. Борисовская. — Москва : КноРус, 2023. — 382 с. — ISBN 978-5-406-11756-9. — URL: https://book.ru/book/949850. — Текст : электронный.
6. Экономическая теория : учебник / А. В. Новичков, Н. И. Калашникова, И. Б. Калашников [и др.]. — Москва : Русайнс, 2022. — 447 с. — ISBN 978-5-4365-0408-7. — URL: https://book.ru/book/942872). — Текст : электронный.

4.3. СОСТАВ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

1. Microsoft Windows 7 Pro
2. Office 2007 Standard
3. Moodle 3.8

4.4. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, НФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ

1. Универсальная база данных East View (*https://dlib.eastview.com/*).
2. Информационно-правовой портал «Гарант» (*http://www.garant.ru/*)
3. Справочная правовая система КонсультантПлюс (*http://www.consultant.ru/)*
4. Система автоматизации библиотек ИРБИС64; ООО «ЭйВиДи – систем» http://support.open4u.ru
5. Электронная библиотечная система ООО «КноРус медиа» (www.book.ru)
6. Электронная библиотечная система издательства «Лань» (www.e.lanbook.ru)

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации.

Специализированная мебель на 20 посадочных мест, доска настенная, рабочее место преподавателя. Проектор EPSON Multi Media Projector EB-824H, ноутбук Asus K52D, проекционный экран Lumien. Учебный корпус № 12. (факультет биотехнологии).

Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети Интернет, обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Горского

ГАУ, наличием необходимого комплекта лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения. Учебный корпус № 6. Библиотека.

Библиотека. Учебный корпус № 6. Читальные залы; электронно-информационный отдел библиотеки Горского ГАУ. Специализированная мебель; система комфортного кондиционирования с (подогревом) форм–фактор -сплит-система GREE; Книжный сканер ЭЛАР-ПланСкан А3-Ц; комплект компьютерной техники в сборе (10 единиц) с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечения доступа в электронно-информационную образовательную среду Горского ГАУ.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

6.1. Тематика курсовых работ (при наличии).
Курсовые работы не предусмотрены.

6.2 . Перечень вопросов к зачету.

1. Блага. Потребности, ресурсы.
2. Экономический выбор.
3. Экономические отношения.
4. Экономические системы.
5. Основные этапы развития экономической теории.
6. Спрос и его факторы.
7. Предложение и его факторы.
8. Эффект дохода и эффект замещения.
9. Закон убывающей предельной полезности.
10. Выручка и прибыль.
11. Монополия. Олигополия.
12. Заработная плата и занятость.
13. Рынок капитала. Процентная ставка и инвестиции.
14. Рынок земли.
15. Рента.
16. Внешние эффекты и общественные блага.
17. Роль государства.
18. Потребительские предпочтения и предельная полезность.
19. Индивидуальный и рыночный спрос.
20. Эффект дохода и эффект замещения.
21. Закон убывающей предельной производительности.
22. Эффект масштаба.
23. Виды издержек. Фирма. Выручка и прибыль.
24. Принципы максимизации прибыли.
25. Предложение совершенно конкурентной фирмы и отрасли.
26. Эффективность конкурентных рынков
27. Рыночная власть.
28. Олигополия.
29. Спрос на факторы производства.
30. Общее равновесие и благосостояние. Неравенство.
31. Внешние эффекты и общественные блага.
32. Макроэкономическое равновесие.
33. Потребление и сбережения. Инвестиции.
34. Денежно – кредитная политика.
35. Экономический рост.
36. Внешняя торговля и торговая политика.
37. Платежный баланс. Валютный курс.
38. Предпринимательство.

39. Кругооборот продуктов и доходов.
40. Экономические циклы.
41. Совокупный спрос и совокупное предложение
42. Стабилизационная политика.
43. Равновесие на товарном рынке.
44. Потребление и сбережение инвестций.
45. Эффект мультипликатора.
46. Экономический рост и развитие.
47. Предпринимательство.
48. Теневая экономика.
49. Структурные сдвиги в экономике.

6.3 Тестовые задания для диагностической работы.
1. Макроэкономика включает в себя экономику:
а) страны и предприятия
б) только мировую
в) мира и страны
г) отдельного домохозяйства
д) региона
2. Что является главным признаком рыночной экономики?
а) свобода предпринимательства и торговли
б) высокое качество продукции
в) отсутствие дефицита товаров
г) обилие товаров
д) кризис перепроизводства
3. Является ли ремонт экономическим продуктом?
а) нет
б) отчасти
в) да
г) услугой
д) в какой то мере
4. Основная цель рыночной экономики:
а) защита окружающей среды
б) укрепление государства
в) удовлетворение потребностей людей
г) создание национального дохода
д) увеличение В.Н.П.
5. Что является экономической деятельностью
а) учеба в школе
б) работ менеджера
в) все перечисленное
г) сборка автомобилей
д) производство продуктов питания
6. Что не относится к средствам производства?
а) материалы
б) дороги
в) энергия
г) станки
д) инструменты
7. Экономический продукт - это:
а) продукция и товар
б) работы и услуги
в) результат человеческого труда

г) материальный продукт
д) все перечисленное
8. Является ли экономическим ресурсом знания и информация?
а) нет
б) да
в) отчасти
9. Экономика семьи включает в себя
а) воспитание детей.
б) домашний труд
в) получение доходов от общественного производства
г) расходы на нужды семьи
д) все перечисленное
10. К какой отрасли относится переработка пищевых продуктов (например, выпечка хлеба)?
а) сельскому хозяйству
б) промышленности
в) сфере услуг
г) кредитование
д) социальное обеспечение
11. К какой категории работников относится директор автозавода?
а) служащий
б) рабочий
в) сферы обслуживания
12. Какая характеристика созданного продукта наиболее правильно отражает производительность труда рабочего за определенный промежуток времени?
а) количество
б) качество
в) стоимость
г) цена
д) выручка
13. Что определяет качество трудовых ресурсов?
а) заинтересованность работников
б) квалификация
в) все перечисленное
г) социально-демографическое
д) культурно-образовательный уровень
14. Кто распоряжается финансовыми делами предприятия?
а) бухгалтер
б) коммерческий директор
в) держатель акций
15. Кто является субъектом государственной собственности?
а) граждане государства
б) государственные органы управлению
в) и те, и другие
16. Кто является субъектом семейной собственности?
а) глава семьи
б) работающие члены семьи
в) все члены семьи
17. Что включает в себя понятие отношений собственности?
а) отношение субъекта к объекту собственности
б) отношение между собственниками
в) и то и другое
18. Что включает понятие собственность

а) только владение
б) владение и распоряжение
в) владение, распоряжение и пользование
г) только пользование
д) только распоряжение
19. Что является объектом семейной собственности?
а) знания и способности членов семьи
б) совместно нажитое имущество
в) все перечисленное
г) личные вещи членов семьи
д) подарки членом семьи
20. Что является частной собственностью акционера фирмы?
а) часть оборудования фирмы
б) акция фирмы
в) продукция фирмы
г) денежные средства фирмы
д) помещение фирмы
21. Спрос на какую продукцию является неэластичным?
а) одежда
б) продукты питания
в) деликатесы
г) предметы длительного пользования
д) предметы роскоши
22. Что может быть причиной инфляции?
а) эмиссия денег
б) спад производства
в) и то, и другое
г) стихийные бедствия
23. По каким видам бумаг получают дивиденды?
а) по акциям
б) по облигациям
в) по тем и другим
г) сертификатам
д) банкнотам
24. Что является государственной финансовой системой?
а) золотой запас и денежные средства в госбанке
б) получение и распределение государственно доходов по бюджету
в) сбор налогов и отчислений в казну
г) сеть банковских
25. Как называется банк, специализирующийся на долгосрочных кредитами и капиталовложениях в различные отрасли?
а) инвестиционный
б) ипотечный
в) инновационный
26. Какой банковский процент выше?
а) депозитный
б) кредитный
в) ссудный
27. Что включает в себя понятие финансовой системы?
а) финансовые связи и отношения
б) деньги и ценные бумаги
в) и то, и другое
28. Какая из ценных бумаг является бессрочным документом?

а) акция
б) облигация
в) вексель
г) сертификат
д) банковский чек
29. Основное назначение финансов - это:
а) накопление денежного капитала
б) регулирование экономических отношений
в) обеспечение товарообмена
г) пополнение оборотных фондов
д) создание денежных резервов
30. Заработав 5000 рублей, рабочий заплатил в виде налога 500 руб. а директор завода, заработав 12 000 руб., заплатил 2 000 рублей. Как называется такой налог?
а) прогрессивный
б) пропорциональный
в) регрессивный
г) конфискационный
д) адвалорный
31. Как называется банк, дающий кредиты под внедрение научно-технических достижений?
а) инновационный
б) ипотечный
в) инвестиционный
г) реконструкции
д) сберегательный
32. Как называется процент, выплачиваемый банком вкладчику?
а)депозитный
б) ссудный
в) кредитный
г) ростовщический
33. Что может быть причиной инфляции?
а) эмиссия бумажных денег
б) спад производства
в) и то, и другое
34. Что является главным признаком рыночной экономики?
а) свобода предпринимательства и торговли
б) высокое качество продукции
в) отсутствие дефицита товаров
г) очереди в магазины
35. К какой отрасли относится переработка пищевых продуктов (например, выпечка хлеба)?
а) сельскому хозяйству
б) промышленности
в) сфере услуг
г) строительство
36. Что относится к производственной инфраструктуре?
а) связь
б) энергия
в) станки
г) материалы
37. Что не является коллективной собственностью?
а) личное имущество
б) семейное имущество

в) муниципальное имущество
г) государственное имущество
38. Экономической целью домохозяйства как экономического агента является максимизация…
а) общей полезности
б) затрат экономических ресурсов
в) доходов от продажи экономических ресурсов
г) общей прибыли
39. Позитивный научный анализ отвечает на вопрос:
а) как есть?
б) как было?
в) как должно быть?
г) как будет?
д) как могло быть?
40. Свободные (не экономические) блага…
а) обладают свойством неограниченности
б) могут быть приобретены только в условиях конкуренции
в) являются редкими в экономическом смысле этого слова
г) возможно приобрести только за деньги
41. Будущие экономические блага – это такие блага которые...
а) потребляются в будущий момент времени
б) непосредственно удовлетворяют потребности
в) не служат для непосредственного удовлетворения потребностей
г) удовлетворяют только одну какую-то потребность
42. Качественные экономические блага – это блага:
а) потребление, которых падает с ростом доходов потребителей
б) которые непосредственно удовлетворяют потребности
в) потребление которых растет с ростом доходов потребителей
г) которые обладают более высокими потребительскими характеристиками
43. Рост цены дополняющего блага сдвигает кривую спроса:
а) влево - вниз
б) вправо - вниз
в) влево - вниз
г) рост цены дополняющего блага не сдвигает кривую спроса, а изменяет величину спроса
д) вправо - вверх
44. Товар X приобретается потребителями, принадлежащими к 2-м различным группам. Численной 1-ой группы - 100 чел; а второй – 200 чел. Спрос типичного потребителя, принадлежащего к 1-ой группе, описывается уравнением $QI = 50 – P$, ко 2-ой $QI = 60 – 2P$. Значение цены при величине рыночного спроса, равной 1000 составит:
а) 44
б) 32
в) 40
г) 36
45. Если процесс производства экономического блага не может быть отделён под процессы его потребления, то данное благо является вероятнее всего:
а) услугой
б) товаром
в) свободным благом
г) экономическим ресурсом
46. Закон спроса заключается в том что:
а) чем выше цена товара, тем меньше величина спроса
б) величина спроса определяется величиной предложения и размером дохода потребителей

в) чем больше доход потребителей, тем выше спрос
г) чем меньше величина спроса, тем выше цена товара
47. Известно, что товар X приобретается всего двумя потребителями, и при этом спрос первого потребителя описывается функцией ql = 90 – P, а спрос второго потребителя – функцией q2 = 240 – 2 P. Значение цены при величине рыночного спроса, равной 72 составляет:
а) 38
б) 96
в) 89
г) 86
48. На рынке кетчупа неурожай помидоров, при прочих равных условиях, вызовет… равновесного объёма продаж
а) снижение и равновесной цены и
б) снижение равновесной цены и рост
в) рост равновесной цены
г) рост и равновесной цены и
49. Активы домохозяйства состоят из:
а) крупного личного имущества
б) личного располагаемого дохода
в) суммы полученных трансфертов
г) суммы полученных трансфертов
50. Налоговые льготы предназначены для:
а) ускорения оборота капитала
б) активизация хозяйственной деятельности.
в) повышения жизненного уровня трудящихся
г) сдерживание хозяйственной активности
д) повышения уровня социальной справедливости
51. Социальная защита малоимущих слоев населения со стороны государства связана с
а) защитой вкладов населения в коммерческих банках
б) осуществлением трансфертов в денежной и натуральной форме
в) регулированием рынка труда
52. Методы бюджетно-налоговой политики, рекомендуемые в рамках теоретической концепции монетаризма, предполагают:
а) изменение учетных ставок
б) увеличение доли национального дохода, перераспределяемой через бюджет
в) сокращение государственных расходов
г) финансирование за счет госбюджета нерентабельных предприятий (для снижения безработицы и социальной напряженности)
53. Основополагающими предпосылками утраты перспективы в соревновании с Западом командно - административной системы явились
а) превалирующая роль государства в экономическом развитии
б) попытка совместить зарегулированность экономических отношений с оценкой экономической эффективности производства в соответствии с принципами рыночной экономики
в) ограниченность рыночных отношений
г) несовершенство структуры общественного производства.
54. Организационно-экономические отношения обусловлены:
а) природой используемых производительных сил
б) уровнем развития науки и техники
в) характером господствующих отношений собственности
г) состояние человеческого капитала
55. Экономические функции государства, не относящиеся к числу общих:
а) регулирование внешних экономических связей

б) защита окружающей среды
в) регулирование занятости
г) содержание армии
56. Автоматическая финансовая политика базируется на:
а) принципе встроенных стабилизаторов
б) манипулировании налогами.
в) регулирование сбережений
г) увеличение государственных инвестиций
57. Категория «реальные запасы денежных средств», в равновесии денежного рынка (кривая АД) выражает:
а)стабильный спрос на товары и услуги
б)фиксированное предложение денежных средств
в)неизменную бюджетно-налоговую политику
.г)фиксированное предложение товаров и услуг
58. Монополист-производитель выпускает и продает такой объем продукции, при котором M R .-180, MC = 100, AC= 150. Чтобы получить максимум прибыли, фирма должна … объем выпуска
а) повысить цену и увеличить
б) повысить цену и уменьшить
в) снизить цену и уменьшить
г) снизить цену и увеличить
59. По классификации СНГ, к группе не произведенных материальных активов относятся:
а) земля, природные ископаемые
б) здания промышленного назначения
в) лицензии, патенты, авторские права
г) депозиты, наличные деньги, займы, кредиты
60. «Парадокс бережливости» по ДЖ. М. Кейнсу заключается в том, что произойдет:
а) рост инвестиций
б) снижение уровня инфляции
в) рост предложения
г) сокращение фактического объема сбережений
61. Человек, в политической экономии, выступает в качестве:
а) главной производственной силы
б) носителями духовных ценностей
в) носителя прав и обязанностей
г) созидателя своего мира и бытия
62. Вероятнее всего положение точки равновесия телевизоров при одновременном снижении себестоимости производства телевизоров и увеличении доходов населения изменится следующим образом
а) равновесное количество увеличивается, а равновесная цена уменьшается.
б) равновесные цена и количество увеличивается
в) равновесный объем продаж увеличится, а цена может как увеличится, так и снизится
г) равновесные цена и количество могут изменится в любом направлении
63. Товар X приобретается потребителями, принадлежащими к двум различным группам. Численность первой группы 100 чел., а второй 200 чел. Спрос типичного потребителя принадлежащего к первой группе описывается уравнением gi=50-P, ко второй gi=60-2P. Координаты точки перелома рыночной кривой спроса равны:
а) Q=500 p=50
б) Q=1000 p=30
в) Q=2000 p=30
г) Q=2000 p=50
64. Товар X приобретается потребителями, принадлежащими к 2 различным группам. Численность первой группы 100 чел., а второй 200 чел. Спрос типичного потребителя

принадлежащего к первой группе описывается уравнением gi=50-P, ко второй gi=60-2P. Величина рыночного спроса при значении цены, равном 22 составит:
а) 2800.
б) 2500
в) 3200
г) 5000
65. При изменении цены на низкокачественный товар, не являющийся товаром Гиффена возможны следующие значения эффектов дохода и замены:
а) эффект дохода = -10 эффект замены =+ 20.
б) эффект дохода = +10 эффект замены = -20
в) эффект дохода = +20 эффект замены = +10
г) эффект дохода = -20 эффект замены = +10
66. Объем выпуска фирмы в условиях совершенной конкуренции- 1000 ед. товара, цена товара равна 2 , общие издержки выпуска 100 ед. товара - 130. Общая прибыль фирмы равна.
а)70
б)30
в)0,7
г)-0,7
67. Свободные блага
а) могут стать экономическими благами
б) конкуренты
в) производятся только государством
г) производятся частным бизнесом
68. В Москве идет процесс сноса пятиэтажек и строительства вблизи новых жилых многоэтажных домов. В этой связи экономическая теория не предсказывает что:
а) спрос на услуги строителей уменьшится
б) прибыли строительных компаний увеличатся
в) может вырасти зарплата в строительстве
г) занятость в строительной индустрии возрастет
69. Завершением строительства индустриального общества и постепенным врастанием в постиндустриальное общество занимаются страны
а) развитие в экономическом отношении
б) постсоциалистические.
в) с характерными чертами традиционного общества
г) развивающиеся
70. ВВП не включает:
а) продукцию, произведенную внутри страны национальной капиталом
б) поступления из-за рубежа, связанные с федеральными доходами
в) продукцию, произведенную внутри страны иностранным капиталом
г) материальные и нематериальные услуги, оказанные внутри страны
71. Допустим, что монополист может продать 10 ед. товара по цене 100 рб.за ед. , но продажа 11 ед. вызывает снижение цены до 99.5 руб. Предельный доход при увеличении объема продаж с 10 до 11 равен
а)94,5
б)1099,5
в) 100
г) 99,5
72. Дискреционная фин. политика предполагает:
а)сознательное изменение налоговой системы и государственных расходов
б)автоматическую реакцию бюджета на экономические колебания
в) реализацию программы занятости
г)саморегулирование ставок налогообложения

73. Человек в экономике рассматривается, прежде всего как:
а) экономический человек
б) творческая личность
в) естественный носитель всех общественных отношений
г) создатель и носитель духовных ценностей
74. Без помощи государства рыночная система хозяйствования не может эффективно:
а)решать проблему обеспечения относительной социальной справедливости общества
б) распределять ресурсы
в) регулировать предложение новых товаров
г) координировать межотраслевые связи
75. Соц. политика гос-ва:
а)финансирование науки, образования, культуры, здравоохранения
б)регулирование уровня мин. з\п
в) предоставление финансовых льгот частному капиталу
г) льготное кредитование наукоемких производств
д) сокращение доходной части государственного бюджета
76. Показателем характеризующим стоимость затрат труда на 1 руб. выпускаемой продукции является:
а)трудоемкость
б)трудоспособность
в) фондовооруженность
г) производитель труда
77. Финансовые отношения могут быть охарактеризованы как:
а) финансы домохозяйств
б) централизованные и децентрализованные финансы
в) часть кредитных отношений
г) отношения эквивалентного обмена
д) возмездные отношения
78. Макроэкономика изучает только все из перечисленных явлений, за исключением:
а) роста мировых цен на кофе
б) экономических циклов в России
в) валютных систем
г) влияния инфляции на экономический рост
79. Неверное утверждение:
а) все точки на кривой безразличия означают одинаковый уровень удовлетворения потребностей
б) все точки на кривой безразличия означают одинаковый уровень денежного дохода
в) все точки на бюджетной линии означают одинаковый уровень денежного дохода
г) каждая точка на бюджетной линии означает равную комбинацию двух товаров
80. Кривая предельных затрат фирмы монополиста имеет вид $MC=Q+20$,а предельного дохода $MC=140-3Q$. Ценовая эластичность рыночного спроса в точке максимальной прибыли равна
а) -5/9
б) -5
в) -4,75
г) -2,1
81. Организационно-управленческие отношения предопределяются:
а) уровнем общественного разделения труда и обобществление производства
б) политическими и правовыми отношениями
в) уровнем развития системы производственных отношений
г) уровнем развития производственных сил
82. Наклон кривой *АД* зависит от:

)предложение денег
б)доступности кредитов для инвесторов
в)эластичность спроса на деньги по доходам
г)эластичности совокупного предложения от уровня цен
83. На стадии перехода к постиндустриальному обществу находятся… страны.
а) развивающиеся
б) доиндустриальные
в) социалистические
г) развитые в экономическом
84. Позитивная экономика занимается:
а) поисками путей выхода из кризиса
б) понятием решений по тем иным социально-экономическим вопросам
в) раскрытием законов и закономерностей развития экономики
г) определением имеющихся ресурсов
85. Экспансионистская финансовая политика ведет к …
а) приспособление развития экономики фазам экономического цикла
б) росту трансфертных платежей
в) снижению совокупного спроса в период экономического подъема
г) сбалансированности государственного, бюджета
86. Категория « реальные запасы денежных средств », в равновесии денежного рынка (кривая ЛД) выражает:
а) фиксированное предложение товаров и услуг
б) неизменную бюджетно-налоговую политику
в) неизменность денежной массы
г) стабильный спрос на товары и услуги
87. Нормативный научный анализ отвечает на вопрос:
а) Как будет?
б) Как было?
в) Как должно быть?
г) Как есть?
88. Теория экономики ограничивается исследованием явлений и процессов связанных с:
а) жизнедеятельность человека и общества
б) развитием и совершенствованием орудий труда
в) развитием производительных сил и производственных отношений
г) наращиванием духовного богатства
д) наращиванием материального богатства
89. Точность макроэкономической модели увеличивается:
а) при приближении ее к реальному объекту
б) при усложнении модели
в) при уменьшении числа ограниченной , вводимых в модель
г) по мере достоверного отражения качественных и количественных параметров исследуемого объекта
90. Относятся к числу монетарных инструментов финансовой политики:
а) трансферты
б) ставки и порядок налогообложения
в) манипулирование расходами государственного бюджета
г) регулирование денежного оборота
91. Качественные экономические блага - это блага:
а) которые обладают более высокими потребительскими характеристиками
б) потребление которых растет с ростом доходов потребителей
в) потребление которых падает с ростом доходов потребителей
г) которые непосредственно удовлетворяют потребности
92. Прямой зависимостью является зависимость между:

а) ценой и спросом
б) ценой и предложением
в) заработной платой и спросом на труд
г) процентной ставкой и спросом на кредит
93. Если экономическое благо не имеет овеществленной формы, то данное благо является, вероятнее всего:
а) услугой
б) товаром
в) экономическим ресурсом
г) свободным благом
94. Главное противоречие в обществе институцианалисты видят в противоречии между:
а) трудом и капиталом
б) властью и бизнесом
в) разделением труда обобществлением производства
г) технократией и финансовой олигархией (праздным классом)
95. Отрицает суверенитет потребителя и рациональное его поведение представители:
а) классической школы
б) маржинализма
в) неолиберализма
г) исторической школы

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Горский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Факультет Юридический

Кафедра Конституционного и административного права

Учебный год 2023-2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПРАВОВЕДЕНИЕ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -

Наименование направления подготовки/специальности	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль) (*при наличии*)	Промышленная биотехнология и биоинженерия
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	Приказ Минобрнауки России от 10 августа 2021 г. № 736
Год начала подготовки	202
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Очно-заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	не предусмотрена
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	Б-190301-2022
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол от 11 апреля 2023 г. №6
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ врио ректора от 11 апреля 2023 г. № 85/06
Место дисциплины в структуре учебного плана	Обязательная часть
Количество зачетных единиц	2

ВЛАДИКАВКАЗ *2023*

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№№	Планируемые результаты освоения образовательной программы		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Направление воспитательной работы (для дисциплин, формирующих универсальные компетенции в соответствии с Концепцией воспитательной работы)
	Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции			
	Гражданская позиция	**УК-11** Способен формировать нетерпимое отношение к проявлению экстремизма, терроризма, коррупционному поведению и противодействовать им в профессиональной деятельности	**И-11.1.** Понимает значение основных правовых категорий, сущность экстремизма, терроризма, коррупционного поведения, формы их проявления в различных сферах общественной жизни	**УК № 11. И-2. З-1.** Знает сущность профессионально - нравственной деформации и пути ее предупреждения и преодоления; основные направления профилактического воздействия на экстремизм, терроризм и коррупцию и субъектов реализации мер профилактики	
				УК № 11. И-2. У-1. Умеет правильно оценивать общественную опасность экстремистского, террористического, коррупционного поведения; формировать нетерпимое отношение к коррупционному поведению, к проявлениям экстремизма и терроризма	
				УК № 11. И-2. В-1. Владеет навыками планирования и организации мероприятий, обеспечивающих	

				формирование гражданской позиции и предотвращение экстремизма, терроризма, коррупции в обществе. навыками оценки своих поступков и поступков окружающих с точки зрения норм права, этики и морали **УК № 11. И-4. В-1**. Владеет навыками анализа правонарушений, в том числе в целях выявления в них проявлений экстремизма, терроризма, коррупции; навыками противодействия экстремистскому, террористическому, коррупционному поведению	
			И-11.3. Демонстрирует знание российского законодательства в сфере борьбы с экстремизмом и терроризмом, а также антикоррупционных стандартов поведения, уважение к праву и закону	**УК № 11. И-4. З-1**. Знает основные положения Конституции РФ, положения отраслевого законодательства, а также законодательства о противодействии терроризму, экстремизму и коррупции; иметь представление о сущности экстремизма, терроризма и коррупционного поведения как негативных социально-правовых явлений	

				УК № 11. И-4. У-1. Умеет анализировать и использовать правовые нормы в сфере противодействия экстремизму, терроризму, коррупции и их предупреждения; самостоятельно повышать свою профессиональную квалификацию **УК № 11. И-4. В-1**. Владеет навыками распознавать социальные феномены и явления, которые могут рассматриваться как факторы, способствующие проявлениям коррупции; навыками нетерпимого отношения к коррупционному поведению; различными аспектами антикоррупционного поведения в своей профессиональной деятельности.	

2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

2.1. Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности и формам обучения:

Виды учебной деятельности	Всего часов 72, в том числе часов:		
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения	Очно-заочная форма обучения
Лекционные занятия	10	4	
Практические (лабораторные, др.) занятия	18	6	

Самостоятельная работа	44	62	
Форма промежуточной аттестации	Зачет		

2.2. Трудоемкость дисциплины по (разделам) темам:

№№ п/п	Наименование разделов, тем	Всего часов					
		Очная форма обучения			Заочная форма обучения		
		Лекции	Практические занятия	СРС	Лекции	Практические занятия	СРС
	Раздел 1. Основы государства и права Российской Федерации	4	6	16	4	6	62
1	Понятие и сущность государства	1	2	6	2	2	6
2	Понятие, система и признаки права	1	2	4	2	2	8
3	Правоотношение, правонарушение и юридическая ответственность	2	2	6		2	8
	Раздел 2.Отрасли права Российской Федерации	6	10	28			
1	Основы конституционного права России	2	2	4			8
2	Основы административного права	1	2	6			8
3	Основы гражданского права	1	2	6			8
4	Основы трудового права	2	2	6			8
5	Основы уголовного права	2	4	6			8

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО РАЗДЕЛАМ (ТЕМАМ)

Раздел 1. Основы государства и права Российской Федерации

Тема 1. Понятие и сущность государства

Лекция. Целью изучения дисциплины «Правоведение» является: формирование основ правовой культуры будущих специалистов, освоение принципов права, освоение основ теории государства и права, освоение основ отраслей права РФ; обучение студентов основам правового обеспечения будущей профессиональной деятельности.

Задачи дисциплины: овладение правовым понятийным аппаратом; развитие правового кругозора; привитие студентам нормативно-ценностных ориентаций; формирование умения оценивать правовые явления и процессы; выработка умения понимать и толковать законы, применять теоретические правовые знания в практической деятельности, ориентироваться во всем многообразии правовых документов.

Практическое занятие. Государственная власть как особая разновидность социальной власти. Форма государства: форма правления, государственное устройство, политический режим. Функции механизм государства. Понятие и признаки правового государства и гражданского общества.

Самостоятельная работа. Общие положения о государстве, форма и функции государства

Тема 2. Понятие, система и признаки права

Лекция. Понятие, принципы и функции права. Система российского права. Норма права, ее структура. Институт права. Отрасль права. Формы (источники) права. Нормативные правовые акты, их классификация. Правотворчество.

Практическое занятие. Понятие и виды правоотношений. Правонарушения и юридическая ответственность. Правосознание, признаки правосознания. Виды, структура правосознания. Роль правосознания в жизни общества

Самостоятельная работа. Формы деформации правосознания. Правовая культура общества, виды правовой культуры. Структура правовой культуры общества.

Тема 3.Правоотношение, правонарушение и юридическая ответственность

Лекция. Правовые отношения. Состав правоотношения. Субъекты правоотношений: индивиды и организации, физические и юридические лица. Правосубъектность, правоспособность, дееспособность, деликтоспособность как правовые качества участников общественных отношений. Объект правоотношений: понятие,

разновидности. Содержание правовых отношений. Понятие, признаки и структура субъективного права.

Практическое занятие. Юридическая обязанность: понятие, признаки, разновидности. Виды правоотношений. Юридические факты как основания возникновения, изменения и прекращения правоотношений: понятие, признаки. Фактический состав. Классификация юридических фактов. Понятие, признаки и виды правомерного поведения. Правонарушение как разновидность асоциального поведения: понятие, признаки. Состав правонарушения. Классификация правонарушений. Юридическая ответственность как форма социальной ответственности: понятие, признаки. Цели и функции юридической ответственности.

Самостоятельная работа. Принципы реализации юридической ответственности. Виды юридической ответственности. Основания возложения юридической ответственности. Основания исключения юридической ответственности и освобождения от нее.

Тема 4.Основы конституционного права России

Лекция. Общая характеристика Конституции Российской Федерации. Основы конституционного строя: понятие, элементы. Федерация как форма государственного устройства: понятие, признаки, виды.

Практическое занятие. Конституционно-правовой статус субъектов Российской Федерации. Президент Российской Федерации. Федеральное Собрание РФ. Правительство РФ. Органы судебной власти РФ. Местное самоуправление. Права и свободы человека и гражданина. Правовой статус человека: понятие, структура.

Самостоятельная работа. Гражданство: понятие, основание и порядок его приобретения. Выход из гражданства. Избирательная система.

Тема 5. Основы административного права

Лекция. Общие положения административного права. Административное принуждение. Административное правонарушение и его состав. Административная ответственность: понятие, содержание, признаки. Административные наказания.

Практическое занятие. Ответственность несовершеннолетних по Кодексу об административных правонарушениях. Правовой режим государственной, коммерческой, служебной и иной охраняемой законом тайны.

Самостоятельная работа. Информация: понятие, виды. Нормативно-правовые актов области защиты информации. Правовые основы защиты государственной тайны. Ответственность за правонарушения в информационной сфере.

Тема 6. Основы гражданского права

Лекция. Гражданские правоотношения: субъекты, объекты, содержание и виды. Физические лица как субъекты гражданского права. Правоспособность и дееспособность физических лиц.

Практическое занятие. Юридические лица: понятие, признаки, классификация. Осуществление гражданских прав и исполнение обязанностей. Право на защиту.

Самостоятельная работа. Гражданско-правовая ответственность. Сроки в гражданском праве.

Тема 7. Основы трудового права

Лекция. Общие положения трудового права. Трудовые правоотношения. Стороны трудовых отношений. Основания возникновения трудовых правоотношений. Правовое регулирование отношений. Трудовой договор сторон, форма, содержание, условия и порядок заключения, изменения и расторжения. Рабочее время. Время отдыха.

Практическое занятие. Дисциплина труда и дисциплинарная ответственность. Материальная ответственность работника и работодателя.

Самостоятельная работа. Понятие трудовых споров. Порядок рассмотрения индивидуальных и коллективных трудовых споров. Порядок рассмотрения исковых и неисковых трудовых споров.

Тема 8. Основы уголовного права

Лекция. Понятие преступления. Признаки преступления. Преступление и его виды. Лица, подлежащие уголовной ответственности.

Практическое занятие. Понятие и признаки уголовного наказания. Цели наказания. Понятие, виды и значение системы уголовных наказаний.

Самостоятельная работа. Характеристика отдельных видов наказаний.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. Основная литература

1. Правоведение: учебник / О. Н. Булаков, Г. И. Курган, Н. Н. Косаренко [и др.]. — Москва: КноРус, 2023. — 471 с. — ISBN 978-5-406-11734-7. — URL: https://book.ru/book/949843

2. Малько, А. В., Правоведение : учебник / А. В. Малько, ; под ред. А. В. Малько. — Москва : КноРус, 2023. — 400 с. — ISBN 978-5-406-11121-5. — URL: https://book.ru/book/947547

3. Смоленский, М. Б., Правоведение : учебник / М. Б. Смоленский. — Москва : КноРус, 2023. — 365 с. — ISBN 978-5-406-09627-7. — URL: https://book.ru/book/948827

4. Братановский, С. Н., Правоведение. Часть 1 : учебник / С. Н. Братановский, М. С. Братановская, К. М. Конджакулян. — Москва : Русайнс, 2023. — 199 с. — ISBN 978-5-466-02198-1. — URL: https://book.ru/book/947429

5. Правоведение + еПриложение : учебник / О. В. Купцова, И. В. Гинзбург, К. В. Нужин [и др.] ; под ред. О. В. Купцовой. — Москва : КноРус, 2022. — 426 с. — ISBN 978-5-406-09586-7. — URL: https://book.ru/book/943209

4.2. Дополнительная литература

1. Мамай, И. Н. Правоведение : методические указания / И. Н. Мамай, О. В. Мамай. — Самара : СамГАУ, 2022. — 44 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/244505

2. Козлов, Е. А. Правоведение : учебное пособие / Е. А. Козлов, А. В. Николаев ; под редакцией Е. А. Козлова. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2022. — 128 с. — ISBN 978-5-9239-1348-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/308678

3. Правоведение : учебник / О. Н. Булаков, Г. И. Курган, Н. Н. Косаренко [и др.]. — Москва : КноРус, 2023. — 471 с. — ISBN 978-5-406-11734-7. — URL: https://book.ru/book/949843

4.3. Состав лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства

1. Microsoft Windows 7 Pro
2. Office 2007 Standard
3. Moodle 3.8

4.4. Современные профессиональные базы данных, информационные справочные системы, электронные образовательные ресурсы

1. Информационно-правовой портал «Гарант» http://www.garant.ru/

2. Система автоматизации библиотек ИРБИС64; ООО «ЭйВиДи–систем» http://support.open4u.ru

3. Электронная библиотечная система ООО «КноРус медиа» www.book.ru

4. Электронная библиотечная система издательства «Лань»; www.e.lanbook.ru

5. Национальная электронная библиотека (НЭБ)http://нэб.рф

6.

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ

6.1 Перечень вопросов к зачету

Примерный перечень вопросов к зачету

1. Понятие, признаки и формы государства.
2. Особенности правового государства.
3. Понятие, признаки и источники права.
4. Структура и классификация норм права.
5. Понятие, сущность и структура правоотношения и правоприменения.
6. Законность, правопорядок, правонарушение.
7. Юридическая ответственность.
8. Понятие и структура Конституции РФ.
9. Основы конституционного строя РФ.
10. Основные права и свободы человека и гражданина: понятие и классификация.
11. Конституционные обязанности человека и гражданина.
12. Гражданство РФ. Основные требования гражданства РФ.
13. Федеративное устройство РФ.
14. Президент РФ: полномочия, порядок избрания и прекращения обязанностей, акты президента РФ.
15. Федеральное собрание РФ: структура, компетенция, порядок формирования.
16. Правительство РФ: место в системе государственной власти, структура, порядок формирования. Полномочия Правительства РФ.
17. Местное самоуправление в РФ: понятие, система, правовые и экономические основы функционирования.
18. Судебная власть и прокурорский надзор в РФ: понятие, система, полномочия.
19. Понятие, предмет и метод гражданского права. Принципы гражданского права.
20. Гражданская правоспособность и дееспособность.
21. Понятие, признаки и виды юридической ответственности.
22. Российская Федерация, субъекты РФ и муниципальные образования как субъекты гражданского права.
23. Понятие и классификация объектов гражданского права.
24. Понятие, признаки, формы и виды гражданско-правовых сделок.
25. Недействительные сделки. Порядок и последствия признания сделок недействительными.
26. Понятия, содержание и субъекты гражданско-правового представительства.
27. Понятие и содержание права собственности. Субъекты и объекты права собственности.
28. Виды права собственности.
29. Основания и способы приобретения права собственности. Принудительное изъятие имущества у собственника.
30. Гражданско-правовые способы защиты права собственности.
31. Правовые основы наследования в РФ.
32. Понятие, предмет, система и источники трудового права. Структура и основные разделы Трудового кодекса в РФ.
33. Основные права и обязанности работника и работодателя.
34. Коллективное (трудовое) соглашение: понятие, стороны, содержание и виды.
35. Срок трудового договора.
36. Документы, предъявляемые при заключении трудового договора. Порядок оформления при приеме на работу.

38. Основания и порядок расторжения трудового договора: по соглашению сторон, по собственному желанию, по инициативе работодателя.
39. Понятие и виды рабочего времени. Режим и учет рабочего времени.
41. Понятие и виды времени отдыха: внутрисменные перерывы, выходные и праздничные дни.
42. Порядок и виды отпусков по трудовому праву. Порядок их предоставления.
43. Дисциплина труда и трудовой распорядок организации. Поощрение за труд. Дисциплинарные взыскания.
44. Охрана труда. Обязанности работодателя и работника.
45. Общая характеристика трудовых споров. Органы, рассматривающие трудовые споры.
46. Административное правонарушение: понятие, признаки и юридический состав. Виды административных правонарушений.
47. Материальная ответственность работодателя и работника.
48. Административная ответственность: понятие и основные черты. Особенности административной ответственности.
49. Административное наказание: понятие, цели, виды.
50. Уголовное право и уголовный закон.
51.Принципы уголовного права.
52.Уголовный закон: понятие, структура и техника, толкование.
53.Действие уголовного закона во времени, пространстве и по кругу лиц.
54.Понятие признаки преступления. Отличие преступления от иных правонарушений.

6.2 Тестовые задания для диагностической работы

1. Государство в современной юридической литературе определяется как:
1. машина для поддержания господства одного класса над другим;
2. сосредоточение всех умственных и нравственных интересов граждан;
3. *политическая организация общества, обладающая верховной властью на определённой территории;*
4. союз людей, объединённых началами общей пользы.

2. Укажите, какой из перечисленных ниже признаков *не является* признаком государства:
1. суверенитет;
2. наличие выделенной из общества политической публичной власти;
3. *родовая организация населения;*
4. система налогов.

3. Постановления, издаваемые органами исполнительной власти, называются:
1. конституции;
2. *законы;*
3. кодексы;
4. подзаконные акты.

4. Как называется процедура прямого участия народа в принятии решений по важнейшим вопросам государственной жизни:
1. *референдум;*
2. самоуправление;
3. выборы;
4. импичмент.

5. Какой из перечисленных ниже признаков *не является* признаком правового государства:
1. верховенство закона во всех сферах государственной и правовой жизни общества;
2. *территориальная организация населения страны;*
3. взаимная ответственность государства и личности;
4. разделение властей.

6. Кто в правовом государстве является источником власти:

1. президент;
2. правительство;
3. государство;
4. *народ.*

7. В правовом государстве законы принимаются:

1. президентом;
2. конституционным судом;
3. *парламентом;*
4. совещанием глав основных ветвей власти.

8. Какое из перечисленных суждений *не соответствует* теории правового государства:

1. государство должно быть ограничено законом;
2. законодательные, исполнительные и судебные органы должны быть равноправны;
3. *запрещено всё, что не разрешено законом;*
4. только суд может вынести решение о том, является ли человек преступником или нет.

9. Какой из перечисленных ниже признаков является признаком права:

1. общеобязательность;
2. формальная определённость;
3. связь с государством;
4. *все перечисленные выше признаки.*

10. Отметьте, с какого возраста по российскому законодательству наступает полная дееспособность субъектов права:

1. 14 лет;
2. 16 лет;
3. *18 лет;*
4. 21 год.

11. Президент Российской Федерации является:

1. главой правительства РФ;
2. главой исполнительной власти;
3. главой законодательной власти;
4. *главой государства.*

13. В каком из перечисленных ниже случаев Государственная Дума *не может* быть распущена:

1. после троекратного отклонения представленных ей Президентом РФ кандидатур Председателя Правительства РФ;
2. если Председатель Правительства РФ поставил перед Государственной Думой вопрос о доверии Правительству РФ и она отказала Правительству РФ в доверии;
3. если она в течение трёх месяцев повторно выразила недоверие Правительству РФ;
4. *если она выразила недоверие Правительству РФ в течение года после своего избрания.*

14. Глава правительства Российской Федерации называется:

1. премьер-министром РФ;
2. Председателем кабинета министров РФ;
3. Председателем Совета Министров РФ;
4. *Председателем Правительства РФ.*

15. Кто имеет право отправить правительство РФ в отставку:

1. Государственная Дума РФ;
2. Совет Федерации РФ;
3. Федеральное Собрание РФ;
4. *Президент РФ.*

16. Какие из перечисленных ниже общественных отношений регулирует гражданское законодательство:

1. брачно-семейные;
2. отношения в сфере государственного управления;
3. *имущественные и связанные с ними личные неимущественные;*
4. отношения, возникающие в процессе финансовой деятельности государства.

17. Гражданское законодательство в Российской Федерации находится:

1. *в ведении Российской Федерации;*
2. в ведении субъектов Российской Федерации;
3. в совместном ведении Российской Федерации и её субъектов;
4. в ведении органов местного самоуправления.

18. С достижением какого возраста гражданское законодательство связывает наступление у граждан полной дееспособности:

1. с момента рождения;
2. с 14 лет;
3. *с 18 лет;*
4. с 21 года.

19. Опека устанавливается над:

1. лишёнными родительского попечения несовершеннолетними в возрасте от 14 до 18 лет;
2. *гражданами, признанными судом недееспособными вследствие психического расстройства;*
3. гражданами, ограниченными судом в дееспособности;
4. над всеми категориями лиц, перечисленными выше.

20. Гражданин может быть объявлен умершим в том случае, если он безвестно отсутствует в течение:

1. 1 года;
2. 3 лет;
3. *5 лет;*
4. 10 лет.

21. Процедура объявления несовершеннолетнего, достигшего шестнадцати лет и работающего по трудовому договору (контракту), полностью дееспособным называется:

1. регистрацией;
2. *эмансипацией;*
3. инициацией;
4. верный ответ отсутствует.

22. Какой из перечисленных ниже признаков является признаком юридического лица:

1. *имущественная обособленность;*
2. одним из учредителей является государство;
3. наличие недвижимости;
4. все перечисленные выше признаки.

23. Право завещать имущество по своему усмотрению принадлежит:

1. *только полностью дееспособным гражданам;*
2. полностью дееспособным и ограниченно дееспособным гражданам;
3. только деликтоспособным гражданам;
4. всем правоспособным гражданам.

24. С достижением какого возраста гражданское законодательство связывает наступление у граждан полной дееспособности:

1. с момента рождения;
2. с 14 лет;

3. с 18 лет;
4. с 21 года.

25. Гражданин может быть объявлен умершим в том случае, если он безвестно отсутствует в течение:
1. 1 года;
2. 3 лет;
3. 5 лет;
4. 10 лет.

26. Процедура объявления несовершеннолетнего, достигшего шестнадцати лет и работающего по трудовому договору (контракту), полностью дееспособным называется:
1. регистрацией;
2. эмансипацией;
3. инициацией;
4. верный ответ отсутствует.

27. Какой из перечисленных ниже признаков является признаком юридического лица:
1. имущественная обособленность;
2. одним из учредителей является государство;
3. наличие недвижимости;
4. все перечисленные выше признаки.

28. Сделки граждан между собой на сумму, превышающую не менее чем в десять раз установленный законом минимальный размер оплаты труда, должны совершаться:
1. в устной форме;
2. в простой письменной форме;
3. в нотариальной письменной форме;
4. могут совершаться в любой из перечисленных выше форм.

29. Наследодателями могут быть:
1. дееспособные граждане Российской Федерации;
2. недееспособные граждане Российской Федерации;
3. иностранные граждане, проживающие на территории Российской Федерации;
4. все перечисленные выше категории лиц.

30. Право завещать имущество по своему усмотрению принадлежит:
1. только полностью дееспособным гражданам;
2. полностью дееспособным и ограниченно дееспособным гражданам;
3. только деликтоспособным гражданам;
4. всем правоспособным гражданам.

31. Какие общественные отношения регулирует административное право:
1. отношения, связанные с совершением преступлений;
2. отношения в сфере государственного управления;
3. имущественные и связанные с ними личные неимущественные;
4. отношения, возникающие в процессе финансовой деятельности государства.

32. К уголовному праву относятся нормы, которые регулируют:
1. условия и порядок отбывания наказания;
2. общественные отношения, которые возникают между государством и гражданином в связи с совершением преступления;
3. порядок производства по уголовным делам;
4. всё перечисленное выше.

33. Укажите определённый законодателем возрастной предел, с которого наступает уголовная ответственность в РФ:
1. 18 лет;

2. 16 лет;
3. 14 лет;
4. определено два предела: с 14 и с 16 лет.

34. Добровольный отказ от совершения преступления:

1. увеличивает уголовную ответственность;
2. смягчает уголовную ответственность;
3. исключает уголовную ответственность;
4. не учитывается уголовным правом.

35. Из перечисленных ниже источников права выберите те, которые содержат нормы, регулирующие семейные правоотношения:

1. Семейный кодекс РФ;
2. Гражданский кодекс РФ;
3. Уголовный кодекс РФ;
4. Гражданско-процессуальный кодекс РФ;
5. обычай делового оборота;
6. принятые в соответствии с Семейным кодексом РФ законы РФ;
7. Трудовой кодекс

36. Полная дееспособность в семейном праве возникает с:

1. 16 лет;
2. 18 лет;
3. 21 года;
4. 25 лет.

37. Какое из перечисленных ниже обстоятельств *не является* основанием для признания брака недействительным:

1. отсутствие добровольного согласия одного из супругов;
2. наличие между супругами дальней степени родства;
3. сокрытие одним из супругов факта наличия у него ВИЧ-инфекции;
4. недееспособность одного из супругов.

38. Брачный договор может быть недействительным в случае:

1. если он противоречит законодательству;
2. если один из супругов с ним не согласен;
3. вообще не может быть признан недействительным;
4. верный ответ среди перечисленных выше отсутствует.

39. Укажите общественные отношения, которые регулируются экологическим правом:

1. отношения по охране окружающей среды;
2. отношения собственности на природные ресурсы;
3. отношения по защите экологических прав и законных интересов физических и юридических лиц;
4. все перечисленные выше отношения.

40. Трудовое право относится к:

1. базовым отраслям права;
2. специальным отраслям права;
3. комплексным отраслям права;
4. процессуальным отраслям права.

41. Какие общественные отношения являются предметом земельного права:

1. отношения, возникающие в связи с распределением, использованием и охраной земель;
2. отношения по производству сельскохозяйственной продукции, её переработке и реализации;
3. отношения в социальной сфере села;
4. все перечисленные выше отношения.

42. Принудительный труд в Российской Федерации разрешен в случаях:

1. необходимости поддержания трудовой дисциплины;
2. как мера ответственности за участие в забастовке;
3. *принудительный труд в Российской Федерации запрещен.*

43. Стороны трудовых отношений – это:

1. *работник и работодатель;*
2. работник, работодатель и посредник (например, биржа труда);
3. работодатель и посредник (например, биржа труда).

44. Коллективный договор – это:

1. *правовой акт, регулирующий социально-трудовые отношения в организации и заключаемый работниками и работодателем в лице их представителей;*
2. правовой акт, устанавливающий общие принципы регулирования социально-трудовых отношений и связанных с ними экономических отношений, заключаемых между полномочными представителями работников и работодателей на федеральном, региональном и территориальном уровнях.

45. Трудовой договор – это:

1. соглашение между работодателем и представителем работника;
2. соглашение между работником и представителем работодателя;
3. *соглашение между работодателем и работником.*

46. Заключение трудового договора допускается с лицами, достигшими возраста:

1. 10 лет;
2. 12 лет;
3. 16 лет

47. Основным документом о трудовой деятельности и трудовом стаже является:

1. трудовой договор;
2. личное дело;
3. *трудовая книжка.*

48. Трудовой договор заключается:

1. *всегда в письменной форме;*
2. как в письменной, так и в устной форме по усмотрению сторон.

49. Работник имеет право расторгнуть трудовой договор, предупредив об этом работодателя в письменной форме:

1. за 30 дней;
2. за 7 дней;
3. *за 2 недели;*
4. предварительного уведомления вообще не требуется.

50. Нормальная продолжительность рабочего времени не может превышать:

1. 36 часов в неделю;
2. 48 часов в неделю;
3. *40 часов в неделю.*

51. Привлечение к сверхурочным работам производится:

1. с устного согласия работника;
2. *с письменного согласия;*
3. по приказу работодателя.

52. Перерыв включается в рабочее время:

1. да;
2. *нет;*
3. да, если это оговорено в трудовом договоре.

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Горский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Факультеты: Агрономический, Биотехнологии, Ветеринарной медицины и ветеринарно-санитарной экспертизы, Инженерный, Технологического менеджмента, Экономики и менеджмента, Юридический
Кафедра общественных наук
Учебный год 2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВЫ РОССИЙСКОЙ ГОСУДАРСТВЕННОСТИ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ БАКАЛАВРИАТА, СПЕЦИАЛИТЕТА

Направления подготовки/специальности	21.03.02 Землеустройство и кадастры; 35.03.01 Лесное дело; 35.03.04 Агрономия; 35.03.05 Садоводство; 19.03.01 Биотехнология; 19.03.04 Технология продукции и организация общественного питания; 27.03.01 Стандартизация и метрология; 36.05.01 Ветеринария; 36.03.01 Ветеринарно-санитарная экспертиза; 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника; 23.03.01 Технология транспортных процессов; 23.03.03 Эксплуатация транспортно-технологических машин и комплексов; 35.03.06 Агроинженерия; 35.03.07 Технология производства и переработки с. х. продукции; 36.03.02 Зоотехния; 38.03.01 Экономика; 38.03.02 Менеджмент; 38.05.01 Экономическая безопасность; 40.03.01 Юриспруденция; 40.05.02 Правоохранительная деятельность.
Год начала подготовки	2023
Форма обучения	Очная, заочная, очно-заочная
Курс	1
Семестр	1
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Приказ от 11 апреля 2023 № 85/06 «Об утверждении ОПОП ВО (программ бакалавриата, специалитета, магистратуры, аспирантуры)»

ВЛАДИКАВКАЗ 2023

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Дисциплина «Основы российской государственности» включена в учебный план подготовки студентов первого курса для формирования системного и своевременного ответа на актуальные вызовы образовательной и социальной политики российского государства через формирование необходимых условий для самоопределения и социализации обучающихся на основе общепринятых ценностей и норм поведения, а также через формирование у обучающихся развитого чувства гражданственности и патриотизма.

1.1. Нормативно-правовая основа

Нормативно-правовой основой рабочей программы дисциплины «Основы российской государственности» являются:

- Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации";
- Приказ Министерства науки и высшего образования РФ от 6 апреля 2021 г. N 245 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры";
- Письмо Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 21.04.2023 года № МН-11/1516-ПК «О включении модуля «Основы российской государственности» с 01 сентября 2023 года;
- Федеральные государственные образовательные стандарты высшего образования (бакалавриат, специалитет);
- Устав ФГБОУ ВО Горский ГАУ;
- Локальные нормативные акты ФГБОУ ВО Горский ГАУ.

1.2. Цель и задачи дисциплины

Цель дисциплины - формирование у обучающихся системы знаний, навыков и компетенций, а также ценностей, правил и норм поведения, связанных с осознанием принадлежности к российскому обществу, развитием чувства патриотизма и гражданственности, формированием духовно-нравственного и культурного фундамента развитой и цельной личности, осознающей особенности исторического пути российского государства, самобытность его политической организации и сопряжение индивидуального достоинства и успеха с общественным прогрессом и политической стабильностью своей Родины.

Задачи дисциплины:

- представить историю России в её непрерывном цивилизационном измерении, отразить её наиболее значимые особенности, принципы и актуальные ориентиры;
- раскрыть ценностно-поведенческое содержание чувства гражданственности и патриотизма, неотделимого от развитого критического мышления, свободного развития личности и способности независимого суждения об актуальном политико-культурном контексте;
- рассмотреть фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации, представить их в актуальной и значимой перспективе, воспитывающей в гражданине гордость и сопричастность своей культуре и своему народу;
- представить ключевые смыслы, этические и мировоззренческие доктрины, сложившиеся внутри российской цивилизации и отражающие её многонациональный, многоконфессиональный и солидарный (общинный) характер;
- рассмотреть особенности современной политической организации российского общества, каузальную природу и специфику его актуальной трансформации, ценностное обеспечение традиционных институциональных решений и особую поливариантность взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении;
- исследовать наиболее вероятные внешние и внутренние вызовы, стоящие перед лицом российской цивилизации и её государственностью в настоящий момент, обозначить ключевые сценарии её перспективного развития;
- обозначить фундаментальные ценностные принципы (константы) российской цивилизации (единство многообразия, сила и ответственность, согласие и сотрудничество, любовь и доверие,

созидание и развитие), а также связанные между собой ценностные ориентиры российского цивилизационного развития.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОПОП

Дисциплина «Основы российской государственности» включена в учебные планы ОПОП (бакалавриат, специалитет) в качестве дисциплины базовой части ОПОП (1 курс, 1 семестр).

Блок дисциплин: Б1. Дисциплины (модули).

Часть блока дисциплин: Обязательная часть.

Модуль дисциплин: Общеобразовательный модуль

Реализуется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий.

Изучение данной дисциплины базируется на освоении студентами дисциплин: «История России», «Правоведение».

Освоение данной дисциплины необходимо для формирования у студентов развитого чувства гражданственности и патриотизма, развитию инициативы и общественной активности.

3. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты направлены на формирование компетенций в соответствии с ФГОС ВО и основной образовательной программой.

Планируемые результаты освоения образовательной программы		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты по обучению дисциплине	Направление воспитательной работы
Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции			
Межкультурное взаимодействие	УК-5. Способен воспринимать межкультурное разнообразие общества в социальноисторическом, этическом и философском контекстах	УК-5.1. Демонстрирует толерантное восприятие социальных и культурных различий, уважительное и бережное отношению к историческому наследию и культурным традициям. УК-5.2. Находит и использует необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп. УК-5.3. Проявляет	*Знать:* - фундаментальные достижения, изобретения, открытия и свершения, связанные с развитием русской земли и российской цивилизации, представлять их в актуальной и значимой перспективе; - особенности современной политической организации российского общества, каузальную природу и специфику его актуальной трансформации, ценностное обеспечение традиционных институциональных решений и особую поливариантность взаимоотношений российского государства и общества в федеративном измерении; - фундаментальные ценностные принципы российской цивилизации (такие как единство многообразия, сила и ответственность, согласие и сотрудничество, любовь и доверие, созидание и развитие), а также перспективные ценностные ориентиры российского цивилизационного развития; *Уметь:* - адекватно воспринимать актуальные социальные и культурные различий, уважительно и бережно относиться к историческому наследию и культурным традициям;	- Гражданско-патриотическое воспитание; - духовно-нравственное воспитание; -развитие личности и профессиональная ориентация - содействие волонтерству и добровольчеству

		в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира. УК-5.4. Сознательно выбирает ценностные ориентиры и гражданскую позицию; аргументировано обсуждает и решает проблемы мировоззренческого, общественного и личностного характера	- находить и использовать необходимую для саморазвития и взаимодействия с другими людьми информацию о культурных особенностях и традициях различных социальных групп; -проявлять в своём поведении уважительное отношение к историческому наследию и социокультурным традициям различных социальных групп, опирающееся на знание этапов исторического развития России в контексте мировой истории и культурных традиций мира; *Владеть:* - навыками осознанного выбора ценностных ориентиров и гражданской позиции; - навыками аргументированного обсуждения и решения проблем мировоззренческого, общественного и личностного характера; - развитым чувством гражданственности и патриотизма, навыками самостоятельного критического мышления.	

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

4.1. Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетные единицы, 72 академических часов.

Виды учебной деятельности			
	Очная форма обучения	**Заочная форма обучения**	**Очно-заочная форма обучения**
Лекционные занятия	20	6	14
Практические занятия	32	14	22
Самостоятельная работа	20	52	36
Общая трудоемкость (включая промежуточную аттестацию) часов	72	72	72
	2 з.е.	2 з.е.	2 з.е.
Формы промежуточной аттестации	Зачет	Зачет	Зачет

4.2. Распределение трудоемкости по темам

№ п/п	**Наименование разделов, тем**	**Всего часов**								
		Очная форма обучения			**Заочная форма обучения**			**Очно-заочная форма обучения**		
		Лекции	Практические занятия	СРС	Лекции	Практические занятия	СРС	Лекции	Практические занятия	СРС
	Раздел 1. Что такое Россия?									
1.	Россия: цифры и факты	2	2	2	2	-	6	2	4	4
2.	Россия: испытания и герои	2	4	2	-	2	4	-	2	2
	Раздел 2. Российское государство-цивилизация									
3.	Цивилизационный подход: возможности и ограничения	2	4	2	2	-	6	-	2	4
4.	Философское осмысление России	2	4	2	-	2	4	2	2	4

	как цивилизации									
	Раздел 3. Российское мировоззрение и ценности российской цивилизации									
5.	Мировоззрение и идентичность	2	4	2	-	2	4	2	2	4
6.	Мировоззренческие принципы (константы) российской цивилизации	2	4	2	-	2	6	2	2	4
	Раздел 4. Политическое устройство России									
7.	Конституционные принципы и разделение властей	2	4	2	-	2	6	2	2	4
8.	Стратегическое планирование: национальные проекты и государственные программы	2	2	2	-	2	4	2	2	4
	Раздел 5. Вызовы будущего и развитие страны									
9.	Актуальные вызовы и проблемы развития России	2	4	2	2	2	6	-	2	4
10.	Сценарии развития российской цивилизации	2	2	2	-	2	6	2	2	2
Всего часов:		**20**	**32**	**20**	**6**	**14**	**52**	**14**	**22**	**36**

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1. Содержание дисциплины, структурированное по разделам (темам)

Наименование раздела (темы)	Содержание разделов (тем) дисциплины	Формируемые компетенции
Что такое Россия	**Современная Россия: цифры и факты, достижения и герои.** Географические факторы и природные богатства России. Население, культура, религии и языки. Российские регионы. Современное состояние. Выдающиеся персоналии («герои») Ключевые испытания и победы России, отразившиеся в её современной истории.	УК-5
	Многообразие российских регионов. Федеративное и этнонациональное разнообразие. География, ресурсы, экономика регионов России (Северный Кавказ).	УК-5
	Испытания и победы России Россия в Крымской войне 1853—1856 гг., Отечественной войне 1912 г и Первой мировой войне. Великая отечественная война (Битва за Кавказ).	УК-5
	Герои страны, герои народа Выдающиеся политические и государственные деятели, ученые, деятели культуры и выдающиеся образцы служения и самопожертвования во имя Родины (Северный Кавказ).	УК-5
Российское государство-цивилизация	**Цивилизационный подход: возможности и ограничения** Цивилизационный подход в социальных науках. Государство-нация и государство- цивилизация: общее и особенное. Особенности цивилизационного развития России: история многонационального (наднационального) характера общества, перехода от имперской организации к федеративной, межцивилизационного диалога за пределами России (и внутри неё).	УК-5
	Применимость и альтернативы цивилизационного подхода Формационный и цивилизационный подходы к изучению истории и общества. Цивилизация и культура. Теории локальных цивилизаций.	УК-5
	Философское осмысление России как цивилизации Ценностные принципы российской цивилизации: подходы и идеи. Исторические особенности формирования российской цивилизации. Россия в работах различных отечественных и зарубежных философов, историков, политиков, деятелей культуры.	УК-5
	Российская цивилизация в академическом дискурсе Проблема российской цивилизационной идентичности в политическом дискурсе. Тематика цивилизационной идентичности в Стратегии государственной национальной политики РФ на период до 2025г. Проблема цивилизационной идентичности в современной российской социогуманитарной науке.	УК-5
Российское мировоззрение и ценности российской цивилизации	**Мировоззрение и идентичность** Мировоззрение как функциональная система, его значение для человека, общества, государства. Мировоззренческая система российской цивилизации. Представление ключевых мировоззренческих позиций и понятий, связанных с российской идентичностью, в историческом	УК-5

	измерении и в контексте российского федерализма.	
	Ценностные вызовы современной политики Ценностные основания современной политики. Вызовы современности и ценностная перезагрузка. Ответы российского общества на внешние и внутренние ценностные вызовы современной политики.	УК-5
	Концепт мировоззрения в социальных науках Мировоззрение как целостная форма самосознания и мироотношения Концепт мировоззрения: междисциплинарность и смежные категории.	УК-5
	Системная модель мировоззрения Системный подход к пониманию мировоззрения. Феномен общественного сознания. Мировоззренческие традиции как фактор социокультурной преемственности.	УК-5
	Мировоззренческие принципы (константы) российской цивилизации Самостоятельная картина мира и история особого мировоззрение российской цивилизации. Ценностные принципы (константы) российской цивилизации: единство многообразия, суверенитет (сила и доверие), согласие и сотрудничество, любовь и ответственность, созидание и развитие «Системная модель мировоззрения» («человек - семья - общество - государство - страна») и её репрезентации («символы - идеи и язык - нормы - ритуалы - институты»).	УК-5
	Ценности российской цивилизации Российская цивилизация как пространственно-временная реальность. Системная модель мировоззрения и её репрезентации в идентичности российской цивилизации. Ценностные принципы (многообразие, суверенность, согласие, доверие, созидание) и перспективные ценностные ориентиры российского цивилизационного развития (стабильность, миссия, ответственность и справедливость)	УК-5
Политическое устройство России	**Мировоззрение и государство.** Понятие публичной власти, ее структура, особенности организации и принципы функционирования. Исторический опыт государственных инициатив в области мировоззрения. Влияние государства на мировоззрение в современных условиях.	УК-5
	Конституционные принципы и разделение властей. Основы конституционного строя России. Принцип разделения властей и демократия. Особенности современного российского политического класса. Генеалогия ведущих политических институтов. Уровни организации власти в РФ.	УК-5
	Власть и легитимность в конституционном преломлении. Понятие власти, легитимности и государства как политического института. Современная государственно- политическая организация российского общества. Многонациональность как основа федеративного устройства России.	УК-5

	Уровни и ветви власти. Принцип разделения властей как основа демократии. Институт президентства как ключевой элемент государственной организации страны.	УК-5
	Стратегическое планирование: национальные проекты и государственные программы. Институт стратегического планирования и приоритеты долгосрочного развития страны. Государственные и национальные проекты, их значение.	УК-5
	Планирование будущего: государственные стратегии и гражданское участие. Стратегические инициативы развития РФ на современном этапе развития. Стратегические приоритеты России в области технологического развития. Технологический суверенитет страны. Государственные и национальные проекты РФ в социальной сфере. Цифровая трансформация страны.	УК-5
Вызовы будущего и развитие страны	**Актуальные вызовы и проблемы развития России.** Глобальные тренды и особенности мирового развития. Техногенные риски, экологические вызовы и экономические шоки. Суверенитет страны и его место в сценариях перспективного развития мира и российской цивилизации. Стабильность, миссия, ответственность и справедливость как ценностные ориентиры для развития и процветания России.	УК-5
	Россия и глобальные вызовы. Определение понятий «вызовы», «риски», «сверхвызовы». Типология вызовов. Вызовы и риски в технологической сфере (технологический и цифровой разрыв, проблемы технологического и цифрового суверенитета, кибербезопасность). Климатические вызовы: взаимодействие человека и природы.	УК-5
	Внутренние вызовы общественного развития. Внутренние вызовы и противоречия в общественной системе Виды противоречий и вызовов. Ответы российского общества на внутренние вызовы общественного развития.	УК-5
	Сценарии развития российской цивилизации. Логика построения сценариев развития российской цивилизации (ценности - цели - проблемы - средства - результат). Движение к идеалам как основа сценария развития российской цивилизации. Человек в России будущего.	УК-5
	Образы будущего России. Понятие будущего и его применение в аксиологической парадигме изучения российской государственности. Варианты концепций будущего России. Место России будущего в мире.	УК-5
	Ориентиры стратегического развития. Роль и значение перспективных ценностных ориентиров российского цивилизационного развития (стабильность, миссия, ответственность и справедливость) в проектировании будущего. Ориентиры стратегического развития России сквозь призму национальных проектов. Роль молодежи в реализации стратегических ориентиров страны.	УК-5

5.2. Виды самостоятельной работы, трудоемкость и формируемые компетенции

Наименование разделов (тем)	Виды самостоятельной работы	Трудоемкость, ч	Формируемые компетенции	Формы контроля
1. Что такое Россия?	Подготовка к тестированию	2	УК-5	Тестирование
	Подготовка к зачету	2	УК-5	Зачёт
	Итого	4		
2. Российское государство-цивилизация	Подготовка к тестированию	2	УК-5	Тестирование
	Подготовка к зачету	2	УК-5	Зачёт
	Итого	4		
3. Российское мировоззрение и ценности российской цивилизации	Подготовка к тестированию	2	УК-5	Тестирование
	Подготовка к зачету	2	УК-5	Зачёт
	Итого	4		
4. Политическое устройство России	Подготовка к тестированию	2	УК-5	Зачёт
	Подготовка к зачету	2	УК-5	Тестирование
	Итого	4		
5. Вызовы будущего и развитие страны	Подготовка к тестированию	2	УК-5	Зачёт
	Подготовка к зачету	2	УК-5	Тестирование
	Итого	4		
	Итого	20		

Обучающиеся выполняют самостоятельную внеаудиторную работу в виде повторения пройденного материала по темам, изучения дополнительного материала по всем разделам, подготовки докладов для проведения семинаров, подготовки к выполнению кейсов и деловой игры, а также подготовки к итоговым тестам для промежуточной аттестации.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА И КРИТЕРИИ ОЦЕНИВАНИЯ, ПРИМЕНЯЕМЫЕ ДЛЯ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

6.1. Критерии оценивания ответа студента в рамках устной формы текущей аттестации

Оценка	Критерии
«отлично»	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, системно показана совокупность освоенных знаний об объекте, проявляющаяся в свободном оперировании понятиями, умении выделить существенные и несущественные его признаки, причинно-следственные связи. Ответ формулируется при помощи научного категориально-понятийного аппарата, изложен последовательно, логично, доказательно.
«хорошо»	Дан полный, развернутый ответ на поставленный вопрос, показана совокупность осознанных знаний об объекте, доказательно раскрыты основные положения темы; в ответе прослеживается четкая структура, логическая последовательность, отражающая сущность раскрываемых понятий, теорий, явлений. Ответ изложен последовательно, логично и доказательно, однако допущены недочеты в определении понятий, исправленные студентом самостоятельно в процессе ответа.
«удовлетворительно»	Дан полный, но недостаточно последовательный ответ на поставленный вопрос, но при этом показано умение выделить существенные и несущественные признаки и причинно-следственные связи. Ответ логичен и изложен научным языком. Могут быть допущены 2-3 ошибки в определении основных понятий, которые студент затрудняется исправить самостоятельно.
«неудовлетворительно»	Дан неполный ответ, представляющий собой разрозненные знания по теме вопроса с существенными ошибками в определениях. Присутствуют фрагментарность, нелогичность изложения. Студент не осознает связи между понятиями, концептуальные пересечения, структурные закономерности между различными объектами дисциплины. Отсутствуют выводы, конкретизация и доказательность изложения. Речь неграмотная. Дополнительные и уточняющие вопросы преподавателя не приводят к коррекции ответа студента не только на поставленный вопрос, но и на другие вопросы дисциплины.

6.2. Критерии оценивания тестирования

Доля верных ответов	Оценка	Число рейтинговых баллов
0-50	2	0
51-65	3	2
66-80	4	4
81-100	5	6

6.3. Критерии оценивания реферата / проекта / эссе / письменной работы

Оценка	Критерии
«отлично»	Содержание работы соответствует тематике, документ оформлен в соответствии с общими требованиями написания и техническими требованиями; работа имеет чёткую композицию и структуру, в тексте отсутствуют логические нарушения в представлении материала; корректно оформлены и в полном объёме представлены, как минимум, сноски и ссылки на использованную литературу; отсутствуют орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; письменная работа представляет собой самостоятельное исследование, представлен

	качественный анализ найденного материала, отсутствует некорректное заимствований.
«хорошо»	Содержание работы соответствует тематике; работа оформлена в соответствии с общими требованиями написания, но есть погрешности в техническом оформлении; письменная работа имеет чёткую композицию и структуру; в тексте работы отсутствуют логические нарушения в представлении материала; в полном объёме представлены список использованной литературы, но есть ошибки в оформлении; корректно оформлены и в полном объёме представлены ссылки на использованную литературу; отсутствуют орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; письменная работа представляет собой самостоятельное исследование, представлен качественный анализ найденного материала, отсутствуют факты некорректных заимствований.
«удовлетворительно»	Содержание работы соответствует тематике; в целом работа оформлена в соответствии с общими требованиями написания соответствующих текстов, но есть погрешности в техническом оформлении; в целом письменная работа имеет чёткую композицию и структуру, но в тексте есть логические нарушения в представлении материала; в полном объёме представлен список использованной литературы, но есть ошибки в оформлении; некорректно оформлены или не в полном объёме представлены ссылки на использованную литературу в тексте работы; есть единичные орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; в целом письменная работа представляет собой самостоятельное исследование, представлен анализ найденного материала, присутствуют единичные случаи незначительных по содержанию некорректных заимствований.
«неудовлетворительно»	Содержание работы соответствует тематике; в работе отмечены нарушения общих требований её написания; есть погрешности в техническом оформлении; в целом письменная работа имеет чёткую композицию и структуру, но в тексте есть логические нарушения в представлении материала; в полном объёме представлен список использованной литературы, но есть ошибки в оформлении; некорректно оформлены или не в полном объёме представлены ссылки на использованную литературу в тексте письменной работы; есть частые орфографические, пунктуационные, грамматические, лексические, стилистические и иные ошибки в авторском тексте; письменная работа не представляет собой самостоятельного исследования, отсутствует анализ найденного материала, текст фрагментарно представляет собой некорректные заимствования трудов других авторов.

6.4. Критерии оценивания ответа в рамках промежуточной аттестации (зачет)

Оценка	Общие критерии, определяющие оценку знаний
«зачтено» (компетенции освоены полностью)	теоретическое содержание курса освоено полностью, без пробелов, необходимые практические навыки работы с освоенным материалом сформированы, все предусмотренные программой обучения учебные задания выполнены, качество их выполнения оценено числом баллов, близким к максимальному.
«незачтено» (компетенции не освоены)	теоретическое содержание курса не освоено, необходимые практические навыки работы не сформированы, выполненные учебные задания содержат грубые ошибки, дополнительная самостоятельная работа над материалом курса не приведет к существенному повышению качества выполнения учебных заданий.

6.5. Дополнительные материалы оценивания для лиц с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов

Категории обучающихся	Виды дополнительных оценочных материалов	Формы контроля и оценки результатов обучения
С нарушениями слуха	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы	Преимущественно письменная проверка
С нарушениями зрения	Собеседование по вопросам к зачету, опрос по терминам	Преимущественно устная проверка (индивидуально)
С нарушениями опорно-двигательного аппарата	Решение дистанционных тестов, контрольные работы, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету	Преимущественно дистанционными методами
С ограничениями по общемедицинским показаниям	Тесты, письменные самостоятельные работы, вопросы к зачету, контрольные работы, устные ответы	Преимущественно проверка методами, определяющимися исходя из состояния обучающеюся на момент проверки

6.6. Примерные контрольные задания или иные материалы для проведения текущего контроля успеваемости.

Контрольные вопросы:

1. Многообразие российских регионов.
2. Испытания и победы России.
3. Герои страны, герои народа.
4. Применимость и альтернативы цивилизационного подхода.
5. Российская цивилизация в академическом дискурсе.
6. Ценностные вызовы современной политики.
7. Концепт мировоззрения в социальных науках.
8. Системная модель мировоззрения.
9. Ценности российской цивилизации.
10. Мировоззрение и государство.
11. Власть и легитимность в конституционном преломлении.
12. Уровни и ветви власти.
13. Планирование будущего: государственные стратегии и гражданское участие.
14. Россия и глобальные вызовы.
15. Внутренние вызовы общественного развития.
16. Образы будущего России.
17. Сценарии развития российской цивилизации.

18. Ценностные вызовы современного российского общества.
19. Российское мировоззрение в региональной перспективе.
20. Ценностное начало в Основном законе: конституционное проектирование в современное мире.

6.7. Примерный перечень тестовых заданий

1. Действующая Конституция Российской Федерации была принята:
а) в 2020 г.
в) в 1993 г.
б) в 2000 г.
г) в 1995 г.

2. Что из перечисленного является целью государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей:

а) обеспечение их передачи от поколения к поколению;
б) противодействие распространению деструктивной идеологии;
в) формирование на международной арене образа Российского государства как хранителя и защитника традиционных общечеловеческих духовно-нравственных ценностей;
г) все варианты верны.

3. Какой из перечисленных органов не входит ни в одну из её ветвей?
а) Министерство просвещения;
б) Совет Федерации;
в) Президент РФ;
г) Правительство РФ.

4. Носителем суверенитета и единственным источником власти в Российской Федерации является:
а) парламент;
б) правительство;
в) президент;
г) многонациональный народ.

6.8. Примерный перечень вопросов для зачета

1. Роль экономических, географических, демографических и других факторов в образовании государства.
2. Цивилизационный подход в социальных науках.
3. Государство-нация и государство-цивилизация: общее и особенное.
4. Государство, власть, легитимность: понятия и определения.
5. Ценностные принципы российской цивилизации: подходы и идеи.
6. Исторические особенности формирования российской цивилизации.
7. Роль и миссия России в представлении отечественных мыслителей (П.Я. Чаадаев, Н.Я. Данилевский, В.Л. Цымбурский).
8. Мировоззрение как феномен.
9. Современные теории идентичности.
10. Системная модель мировоззрения («человек-семья-общество-государство-страна»).
11. Основы конституционного строя России.
12. Основные признаки и функции государства.
13. Форма государства и правления.
14. Правовое государство.
15. Общество, государство и право.
16. Гражданство РФ.
17. Федеративное устройство России.
18. Конституция – основной закон России – государства-цивилизации.

19. Современная Россия: ключевые социально-экономические параметры.
20. Российский федерализм.
21. Основные ветви и уровни публичной власти в современной России.
22. Традиционные духовно-нравственные ценности России.
23. Основы российской внешней политики (на материалах Концепции внешней политики и Стратегии национальной безопасности).
24. Россия и глобальные вызовы.
25. Природно-географические и социально-политические характеристики современной России.
26. Федеративное и этнонациональное разнообразие.
27. Ценностные принципы российского общества (единство многообразия, суверенитет (сила и доверие), согласие и сотрудничество, любовь и ответственность, созидание и развитие).
28. Историко-политические основания российской цивилизаций (консерватизм, коммунитаризм, солидаризм, космизм).
29. Пентабазис: человек – семья – общество – государство – страна.
30. Онтологический, гносеологический, антропологический, телеологический, аксиологический компоненты мировоззрения.
31. Символическая политика.
32. Культурная и национальная политика.
33. Практики партнерства структур публичной власти с гражданским обществом.
34. Институт президентства как ключевой элемент государственной организации страны.
35. Современные государственные и национальные проекты.
36. Связь современных вызовов с дефицитами ценностных ориентиров.
37. Современные документы стратегического планирования.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

7.1. Основная литература

1. Туфанов, Е. В. История России : учебник / Е. В. Туфанов, И. Н. Карпенко. — Ставрополь : СтГАУ, 2022. — 160 с. — ISBN 978-5-9596-1875-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/323468 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Гуревич, П. С., Основы философии. : учебное пособие / П. С. Гуревич. — Москва : КноРус, 2023. — 478 с. — ISBN 978-5-406-10593-1. — URL: https://book.ru/book/945691 . — Текст : электронный.

3. Кирилина, Т. Ю., История мировых цивилизаций. Ч.2 : учебник / Т. Ю. Кирилина. — Москва : Русайнс, 2023. — 198 с. — ISBN 978-5-466-02216-2. — URL: https://book.ru/book/947440 (дата обращения: 26.07.2023). — Текст : электронный.

4. Кравченко, А. И., Политическая социология. : учебник / А. И. Кравченко. — Москва : КноРус, 2023. — 424 с. — ISBN 978-5-406-10707-2. — URL: https://book.ru/book/946272 . — Текст : электронный.

5. Василенко, И. А., Сравнительная политология : учебное пособие / И. А. Василенко. — Москва : КноРус, 2022. — 355 с. — ISBN 978-5-406-08935-4. — URL: https://book.ru/book/941778 . — Текст : электронный.

6. Региональная экономика. Федеральные округа России : учебник / В. Г. Глушкова, И. Н. Ильина, А. М. Луговской [и др.] ; под общ. ред. Е. Л. Плисецкого, Е. Е. Плисецкого. — Москва : КноРус, 2023. — 327 с. — ISBN 978-5-406-10602-0. — URL: https://book.ru/book/945984 . — Текст : электронный.

7.2. Дополнительная литература

1. Указ Президента Российской Федерации от 21.07.2020 № 474 «О национальных целях развития Российской Федерации на период до 2030 года» // Официальный интернет-портал правовой информации/pravo.gov.ru.

2. Указ Президента Российской Федерации от 02.07.2021 № 400 «О Стратегии национальной безопасности Российской Федерации» // Официальный интернет-портал правовой информации/pravo.gov.ru.

3. Указ Президента Российской Федерации от 09.11.2022 № 809 «Об утверждении Основ государственной политики по сохранению и укреплению традиционных российских духовно-нравственных ценностей» // Официальный интернет-портал правовой информации/pravo.gov.ru.

4. Основы российской государственности : учебно-методическое пособие / составитель О. Б. Истомина. — Иркутск : ИГУ, 2023. — 154 с. — ISBN 978-5-6049703-9-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/343148 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Феномен российской идентичности: история, теория, практика : учебное пособие / Т. А. Булыгина, Н. А. Леонова, Е. В. Калинина [и др.] ; под редакцией Т. А. Булыгиной, Н. А. Леоновой. — Ставрополь : СГПИ, 2020. — 137 с. — ISBN 978-5-6045174-7-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/193074 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Ашхотов, Б. Г. Традиционная культура народов Северного Кавказа. Курс лекций : учебное пособие / Б. Г. Ашхотов. — Нальчик : СКГИИ, 2022. — 248 с. — ISBN 978-5-907499-50-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/267998 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Гузынин, Н. Г. Перипетии и коллизии культуры и цивилизации в судьбе России : монография / Н. Г. Гузынин. — Ставрополь : СтГАУ, 2022. — 188 с. — ISBN 978-5-9596-1892-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/323531 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Клычников, Ю. Ю., Северный Кавказ в XIX- начале XX в.: военно-политические, экономические и социально-культурные процессы : учебное пособие / Ю. Ю. Клычников, С. С. Лазарян. — Москва : КноРус, 2023. — 330 с. — ISBN 978-5-406-10735-5. — URL: https://book.ru/book/948836— Текст : электронный.

8. СОСТАВ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Наименование лицензионного продукта	Лицензия (сроки действия)	Количество точек доступа
Microsoft Windows 7 Pro	неограничено	неограничено
Office 2007 Standard	неограничено	неограничено
Microsoft Windows Server 2008R2	неограничено	неограничено
Kaspersky Endpoint Security для бизнеса	май 2021	700
«Интернет контроль сервер (ИКС)» — интернет-шлюз	неограничено	1
MySQL	неограничено	неограничено
Moodle 3.8	неограничено	неограничено
Microsoft SQL Server 2012 Express	неограничено	неограничено
Oracle VM VirtualBox 6	неограничено	неограничено
Планы МИНИ ВПО+СПО	неограничено	неограничено
ABBYY FineReader 9	неограничено	5
Corel Draw X4	неограничено	1
AdobePhotoshop CS4	неограничено	1
"Гарант" - информационно-правовое обеспечение	31.10.2023	неограничено

9. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ

9.1. Электронные библиотеки

Наименование ресурса	Адрес ресурса
Электронный каталог ФГБОУ ВО Горский ГАУ	http://78.110.147.2:99/cgi-bin/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=GGAU&P21DBN=GGAU
eLIBRARY.RU - Научная электронная библиотека	https://www.elibrary.ru/defaultx.asp
Национальная электронная библиотека	https://rusneb.ru/search/extended/
Русская виртуальная библиотека	https://rvb.ru/about/general.html
Национальная электронная библиотека (НЭБ) ФГБУ «РГБ»	https://rusneb.ru/search/extended/

9.2. Электронно-библиотечные системы по подписке

Наименование ресурса	Адрес ресурса
Электронно-библиотечная система «Лань» издательства «Лань»	https://e.lanbook.com/
Электронно-библиотечная система «Book» ООО «КноРус медиа»	https://book.ru/book/new
Электронно-библиотечная система «Znanium» издательства «ИНФРА-М»	http://znanium.com

9.3. Федеральные образовательные ресурсы

Наименование ресурса	**Адрес ресурса**
Министерство образования и науки Российской Федерации	https://minobrnauki.gov.ru/?&/
Федеральный портал «Российское образование»	https://www.edu.ru/
Портал Федеральных образовательных стандартов высшего образования	https://fgosvo.ru/
Федеральные государственные образовательные стандарты среднего профессионального образования | Федеральная служба по надзору в сфере образования и науки	https://obrnadzor.gov.ru/gosudarstvennye-uslugi-i-funkczii/7701537808-gosfunction/acts_list2021/mandatory_requirements_2021/fgos_spo/
Информационная система «Единое окно доступа к образовательным ресурсам»	http://window.edu.ru/
Управление Федеральной службы государственной статистики по Северо-Кавказскому федеральному округу — Республика Северная Осетия - Алания	https://26.rosstat.gov.ru/folder/23786
Россия — страна возможностей	https://rsv.ru/
Российский тестовый консорциум	http://testcons.ru/

10. ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ

10.1. Материально-технические условия

Помещения для осуществления образовательного процесса	Перечень основного оборудования
Аудитории для проведения лекционных занятий	
Учебная аудитория	Интерактивная доска, учебная мебель (столы и стулья для обучающихся), стол, стул преподавателя. технические средства обучения: персональный компьютер; набор демонстрационного оборудования (проектор, экран, колонки)
Аудитории для проведения практических занятий	

Аудитория для практических занятий	Доска, учебная мебель, стол, стул преподавателя, технические средства обучения: персональный компьютер; набор демонстрационного оборудования (проектор, экран, колонки)
Помещения для самостоятельной работы	
Учебная аудитория, Читальный зал библиотеки ФГБОУ ВО Горского ГАУ	Компьютеры с выходом в Интернет и доступом в электронную информационно- образовательную среду вуза.
Аудитория для проведения промежуточной аттестации	
Учебная аудитория	Интерактивная доска, учебная мебель (столы и стулья для обучающихся), стол, стул преподавателя, персональные компьютеры для обучающихся технические средства обучения: персональный компьютер; набор демонстрационного оборудования (проектор, экран, колонки)

11. ФОРМЫ ПРОВЕДЕНИЯ УЧЕБНЫХ ЗАНЯТИЙ И ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

В рамках преподавания дисциплины, наряду с классическими образовательными методиками, предполагающими обращение к таким формам работы, как лекции, семинары и коллоквиумы, необходимо и возможно использовать следующие образовательные технологии:

- обращение к мультимедийному образовательному порталу «ДНК России»;
- открытые лекции, проблемные лекции и публичные дискуссии по разделам дисциплины и отдельным тематическим рубрикам её содержания;
- проведение сопроводительных научных конференций и олимпиад, связанных с тематикой дисциплины;
- прикладные мастерские (воркшопы) для совершенствования конкретных и специализированных навыков, в т.ч. в области политической грамотности, развития коммуникативных способностей, овладения переговорными техниками и пр.;
- деловые игры, работа с кейсами (кейс-стади) и техники сценарного моделирования;
- квесты, квизы, иные формы интерактивной работы по принципу викторины и интеллектуального конкурса;
- студенческие дебаты, «печа-куча»;
- анализ литературы и правовых актов, работа с источниками;
- доклады, «мозговой штурм» и проектная деятельность студентов;
- иммерсивные представления, спектакли, игры и перформансы, в т.ч. за пределами образовательных учреждений и организаций, - при содействии институтов культуры, просвещения, науки и образования;
- просмотр актуальных обучающих и художественных видеоматериалов, в т.ч. специально спроектированных для преподавательских целей квалифицированными профессионалами в области социального знания.

12. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение обучающимся дисциплины «Основы российской государственности» предполагает посещение лекций, практических занятий: устный опрос, выполнение тестовых заданий, выступление с презентациями и докладами на семинарах-дискуссиях, выполнение кейсов и участие в деловых играх.

По дисциплине проводятся следующие виды лекций: лекция презентация – лекция информационного характера, предполагающая объяснения преподавателя с иллюстративным изложением материала; лекция с элементами обратной связи – лекция, на которой преподаватель производит изложение учебного материала, используя краткие ответы на вопросы, как правило, в начале лекции или в начале какого-либо раздела лекции, и групповое обсуждение отдельных «проблемных» мест, что предполагает подготовку и самостоятельное изучение обучающимися теоретического материала по заявленной преподавателем теме.

В процессе изучения учебной дисциплины «Основы российской государственности» обучающиеся устно отвечают на вопросы, выполняют тесты, выступают с докладами на семинаре-дискуссии, выполняют кейсы и участвуют в деловых играх, что является элементами текущего контроля и оцениваются преподавателем. Полученные результаты учитываются при выставлении зачета.

Освоение дисциплины предполагает выступление с докладом на семинаре дискуссии, устный опрос и тестирование во время контактной работы с преподавателем либо в часы самостоятельной работы. Выполненные доклады и тестовые задания сдаются на проверку преподавателю одним из следующих способов: сохранение в электронной информационно-образовательной среде, отправка преподавателю по e-mail. Отдельные виды работ могут быть проверены преподавателем непосредственно в аудитории.

Для закрепления приобретенных знаний, умений и навыков, для развития способностей к самообучению в дисциплине предусмотрена самостоятельная работа. Самостоятельная работа

может выполняться обучающимся дома или в аудиториях университета, оснащенных необходимым техническим и программным обеспечением, доступом к ЭИОС и ЭБС. Для успешного выполнения самостоятельной работы обучающемуся рекомендуется заранее ознакомиться с перечнем заданий. Подготовка к лекциям предполагает: систематическое чтение конспектов лекций, учебников и источников дополнительной литературы; работу со справочниками и нормативными документами.

Подготовка к тестированию предполагает: чтение конспекта лекций, учебников и источников дополнительной литературы для поиска ответов на примерные вопросы теста; составление плана и/или тезисов ответов. Преподаватель во время аудиторных занятий заранее обсуждает с обучающимися задание самостоятельной работы и порядок ее сдачи. Консультации по выполнению самостоятельных работ, обсуждение отметок и допущенных ошибок, защита отдельных видов самостоятельных работ осуществляется во время КСР на кафедре управления и связей с общественностью или в аудитории по расписанию.

Консультации преподавателя по выполнению самостоятельной работы могут осуществляться посредством асинхронного (почта, ЭИОС) и синхронного (zoom, сети) коммуникационного взаимодействия по предварительной договоренности с преподавателем. Выполняемые самостоятельные работы являются элементами текущего контроля и оцениваются преподавателем. Полученные отметки учитываются при выставлении экзамена. Формой промежуточной аттестации по дисциплине «Основы российской государственности» выступает зачет в 1 семестре. К зачету допускаются обучающиеся которые прошли успешно итоговое тестирование. Зачет выставляется по результатам устного ответа на два вопроса. Критерии промежуточной аттестации по зачету озвучиваются преподавателем на первых занятиях по дисциплине.

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Горский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Межфакультетский центр
Кафедра Естественнонаучных дисциплин
Учебный год 2023-2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МАТЕМАТИКА

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -

ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Наименование направления подготовки/специальности	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль) (*при наличии*)	Промышленная биотехнология и биоинженерия
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 10 августая 2021г. № 736
Год начала подготовки	2022
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Очно-заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	не предусмотрена
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	Б-190301-2022
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол от 11 апреля 2023 г. №6
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ от 11.04.2023 №85/06
Место дисциплины в структуре учебного плана	Обязательная часть
Количество зачетных единиц	6

ВЛАДИКАВКАЗ 2023*год*

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

Планируемые результаты освоения образовательной программы		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
Наименование категории (группы) общепрофессиональных компетенций	Код и наименование общепрофессиональной компетенции выпускника		
Применение фундаментальных знаний	ОПК-1. Способен решать профессиональные задачи на основе знаний (на промежуточном уровне) экономической, организационной и управленческой теории;	ИД 1.1. Способен использовать математические методы для решения эконометрических задач.	Знает математические методы решения эконометрических задач Умеет анализировать и прогнозировать результаты математических расчетов Владеет методикой построения, анализа, применения и интерпретации математической модели для оценки состояния и прогноза развития экономических процессов
		ИД 1.2 . Умеет применять знания разных областей математики в экономической, организационной и управленческой теории	Знает методы сбора, обработки и анализа математической информации для решения управленческих задач. Умеет решать профессиональные задачи, используя методики обобщения и критического анализа в реализации мероприятий инновационного развития организации. Владеет методикой построения математически знаний для использования в управленческой теории.
		ИД 1.3 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения типовых задач в области управленческой теории;	Знает методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования. Умеет применять знания основные законов математических и естественных наук. Владеет методикой анализа основных законов математических и естественных наук для

			решения типовых задач профессиональной деятельности

2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

2.1. Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности и формам обучения:

Виды учебной деятельности	Всего часов 216, в том числе часов:	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Лекционные занятия	40	12
Практические (лабораторные, др.) занятия	64	12
Самостоятельная работа	112	191
Форма промежуточной аттестации	1семестр–зачёт 2семестр-экзамен	экзамен

2.2. Трудоемкость дисциплины по (разделам) темам:

№№ п/п	Наименование разделов, тем	Всего часов					
		Очная форма обучения			Заочная форма обучения		
		Лекции	Практические (лабораторные, др.) занятия	СРС	Лекции	Практические	СРС
	Раздел 1. Линейная и векторная алгебра и аналитическая геометрия, векторная алгебра						
1.1	Тема 1.Определители и решение систем уравнений. Матрицы	4	6	12	2	2	18
1.2	Тема 2. Кривые второго порядка	2	4	8			10
1.3	Тема 3. Векторы и их скалярное произведение. Векторное и смешанное произведение. Уравнение плоскости и поверхности	4	4	10	2	2	18
	Раздел 2. Дифференциальное исчисление						
2.1	Тема 4. Предел функции. Производная функции.	4	6	10	4	4	18
2.2	Тема 5. Основные правила и формулы дифференцирования. Производные и дифференциалы высших порядков	4	8	12			20
	Раздел 3. Интегральное исчисление						
3.1	Тема 6. Неопределенный интеграл	4	6	10	2	3	18
3.2	Тема 7. Определенный интеграл. Несобственные интегралы.	4	8	10			16
	Раздел 4. Дифференциальные уравнения.						
4.1	Тема 8. Дифференциальные уравнения 1-го порядка.	4	6	10	2	2	18

4.2	Тема 9. Дифференциальные уравнения 2-го порядка. Линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка	4	6	12			18
	Раздел 5. Ряды						
5.1	Тема 10. Числовой ряд. Признаки сходимости ряда	2	4	8			18
	Раздел 6. Теория вероятностей и математическая статистика.						
6.1	Тема 11. Классическое определение вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Дискретные и непрерывные случайные величины	4	6	10			19
	Итого часов:	40	64	112	12	13	191

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО РАЗДЕЛАМ (ТЕМАМ)

Раздел 1. Линейная и векторная алгебра и аналитическая геометрия, векторная алгебра.

Тема 1.Определители и решение систем уравнений. Матрицы.

Лекционный материал. Определители второго, третьего, n-го порядков, их вычисление, свойства; теорема разложения, замещения, аннулирования. Решение систем двух уравнений с двумя неизвестными, трех уравнений с тремя неизвестными по формулам Крамера. Методом Гаусса; однородные системы

Практическое занятие. Вычисление определителей второго, третьего, n-го порядков. Решение систем линейных уравнений. Формулам Крамера. Методом Гаусса. Действия над матрицами; транспонированная. Обратная матрица. Решение матричных уравнений.

Задание для самостоятельной работы: Вычисление определителей четвертого, пятого порядков с помощью свойств определителей и теоремы разложения. Система n линейных уравнений с n неизвестными: методом Гаусса. Исследование системы n линейных уравнений. Теорема Кронекера-Капелли. Действия над матрицами; транспонированная. Обратная матрица. Решение матричных уравнений.

Тема 2. Кривые второго порядка

Лекционный материал. Окружность; эллипс; гипербола; парабола.

Практическое занятие. Основные понятия аналитической геометрии. Окружность. Эллипс. Гипербола. Парабола.

Задание для самостоятельной работы: Метод координат; числовая ось, координатная плоскость. Расстояние между двумя точками. Деление отрезка в данном отношении, пополам. Полярная система координат. Расстояние между двумя точками. Нецентральные кривые второго порядка. Цилиндрические поверхности, уравнение поверхности вращения.

Тема 3. Векторы и их скалярное произведение. Векторное и смешанное произведение. Уравнение плоскости и поверхности.

Лекционный материал. Разложение по ортам, проекция вектора на ось; понятие о векторных диаграммах. Определение скалярного произведения, свойства, длина, угол между векторами. Ортогональность векторов. Определения, свойства, вычисление, условие компланарности. Вычисление площади, объема, простейшие приложения векторного произведения. Уравнение прямой в пространстве, угол между двумя плоскостями, между прямой и плоскостью. Уравнение поверхности в пространстве. Геометрические свойства этих поверхностей.

Практическое занятие. Разложение по ортам. Построение проекции вектора на ось. Нахождение скалярного произведения. Угол между векторами. Вычисление площади, объема. Уравнение прямой в пространстве. Угол между двумя плоскостями, между прямой и плоскостью. Уравнение поверхности в пространстве.

Задание для самостоятельной работы: Векторное уравнение прямой. Правила действий над векторами, заданными координатами. Векторы и их скалярное

произведение. Момент силы относительно точки. Пространства R^2 и R^3. Базис, размерность. Поверхность и ее уравнение. Уравнение сферы. Конус второго порядка.

Раздел 2. Дифференциальное исчисление

Тема 4. Предел функции. Производная функции.

Лекционный материал. Абсолютная величина, бесконечно малые и большие величины, функции, свойства, связь. Числовые последовательности, предел последовательности. Предел функции.Число e, натуральные логарифмы; первый и второй замечательные пределы.

Практическое занятие. Примеры по нахождению предела функции. Первый и второй замечательные пределы. Нахождения непрерывность функции. Односторонние пределы. Точки разрыва. Скачок функции.

Задание для самостоятельной работы: Реферат на тему «Основные элементарные функции, их свойства и графики». Существование предела монотонной ограниченной последовательности. Исследование функции на непрерывность.

Тема 5. Основные правила и формулы дифференцирования. Производные и дифференциалы высших порядков .

Лекционный материал. Производная постоянной величины, независимой переменной; суммы, разности, произведения, частного; тригонометрических и обратных тригонометрических функций. Производная показательной; логарифмической; степенной; сложной, неявной; заданной параметрически. Основные теоремы дифференциального исчисления, правило Лопиталя. Производные и дифференциалы высших порядков. Производные высших порядков; определение дифференциала и его связь с производной; геометрический смысл. Нахождение, применение в приближенных вычислениях; дифференциалы высших порядков.

Практическое занятие. Производная суммы, разности, произведения. Производные элементарных функции. Производная сложной функции. Правило Лопиталя. Производные высших порядков. Дифференциалы высших порядков.

Задание для самостоятельной работы: Производные гиперболических функций. Производная частного, заданной параметрически. Оценка точности равенства $\Delta y = dy$ Формула Лейбница для n-ой производной произведения двух функции. Домашняя контрольная работа на исследование функции.

Раздел 3. Интегральное исчисление

Тема 6. Неопределенный интеграл.

Лекционный материал. Первообразная; неопределенный интеграл, свойства, геометрический смысл. Таблица; методы интегрирования (непосредственное, замена переменной, по частям)

Практическое занятие. Первообразная; неопределенный интеграл. Методы интегрирования.

Задание для самостоятельной работы: интегрирование некоторых трансцендентных

функций($\int e^{ax}P(x)dx, \int P(x)\sin axdx, \int P(x)\cos axdx, \int P(x)\ln^n xdx,$

$\int \sin^n x\cos^m xdx, \int tg^n xdx, \int ctg^n xdx$), интегрирование функций рациональных относительно sinx и cosx.

Тема 7. Определенный интеграл. Несобственные интегралы.

Лекционный материал. Определение; формула Ньютона-Лейбница; свойства; геометрический смысл. Интегрирование подстановкой, по частям. Вычисление площадей плоских фигур, длин дуг кривых; объем и площадь поверхности вращения; случай параметрически заданной кривой; длина дуги в полярных координатах. Несобственные интегралы с бесконечными пределами от неограниченной подынтегральной функции; основные свойства. Абсолютная и условная сходимости.

Практическое занятие. Интегрирование подстановкой. Интегрирование по частям. Вычисление площадей плоских фигур, длин дуг кривых; объем и площадь поверхности вращения. Несобственные интегралы. Примеры на нахождение абсолютной и условной сходимости.

Задание для самостоятельной работы: Длина дуги в полярных координатах. Выражение объема тела через площади его сечений. Приближенные методы вычисления определенного интеграла. Несобственный интеграл, зависящий от параметра.

Раздел 4. Дифференциальные уравнения.

Тема 8. Дифференциальные уравнения 1-го порядка.

Лекционный материал. Комплексные числа. Задача, приводящая к понятию дифференциального уравнения; основные определения. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные и линейные дифференциальные уравнения первого порядка.

Практическое занятие. Дифференциальные уравнения с разделяющимися переменными. Однородные и линейные дифференциальные уравнения первого порядка. Решение обыкновенных дифференциальных уравнений.

Задание для самостоятельной работы: Уравнения, неразрешенные относительно производной. Метод Эйлера решения дифференциальных уравнений. Системы дифференциальных уравнений. Интегрирование функции комплексной переменной.

Тема 9. Дифференциальные уравнения 2-го порядка. Линейные дифференциальные уравнения 2-го порядка

Лекционный материал. Основные понятия; интегрирование простейших типов уравнений, требующих понижение порядка (три типа). Линейные однородные и неоднородные дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами. Общие понятия дифференциальных уравнений высших порядков; линейные дифференциальные уравнения n-го порядка с постоянными коэффициентамионижение порядка (три типа)

Практическое занятие. Дифференциальные уравнения 2-го порядка. Интегрирование простейших типов уравнений. Линейные однородные и неоднородные

дифференциальные уравнения 2-го порядка с постоянными коэффициентами.

Задание для самостоятельной работы: Неполные дифференциальные уравнения второго порядка. Алгоритм решения неполных дифференциальных уравнений второго порядка. Общие понятия дифференциальных уравнений высших порядков. Линейные дифференциальные уравнения с постоянными коэффициентамионижение порядка.

Раздел 5. Ряды

Тема 10. Числовой ряд. Признаки сходимости ряда

Лекционный материал. Геометрические прогрессии, бесконечные, их сходимость и расходимость; область сходимости; равномерная сходимость. Числовой ряд; сходимость и сумма ряда, остаток ряда. Необходимый признак сходимости; основные свойства сходимости рядов; признаки сравнения. Признак Даламбера. Интегральный признак Коши.

Практическое занятие. Сходимость и расходимость числового ряда. Область сходимости; равномерная сходимость. Необходимый признак сходимости. Признаки сравнения. Признак Даламбера. Интегральный признак Коши.

Задание для самостоятельной работы: Гармонический ряд. Знакочередующиеся ряды. Абсолютная и условная сходимость знакопеременных рядов. Признак Лейбница Абсолютная и условная сходимость. Достаточный признак сходимости знакопеременных рядов. Признак Коши. (радикальный признак)

Раздел 6. Теория вероятностей и математическая статистика.

Тема 11. Классическое определение вероятности. Теоремы сложения и умножения вероятностей. Дискретные и непрерывные случайные величины .

Лекционный материал. Испытание, событие, классификация событий; виды случайных событий. Формулы комбинаторики. Определение вероятности; статистическая вероятность; относительная частота. Сумма событий, теорема сложения вероятностей несовместных событий; противоположные события. Произведение событий, условная вероятность; теоремы умножения вероятностей зависимых и независимых событий.

Практическое занятие. Классическая вероятность. Формулы комбинаторики. Статистическая вероятность. Относительная частота. Сложения вероятностей несовместных событий. Умножения вероятностей зависимых и независимых событий.

Задание для самостоятельной работы: Статистическое и геометрическое определения вероятности случайного события. Пространство элементарных событий. Наивероятнейшее число появлений события. Совместные распределения нескольких случайных величин.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Макаров, С.И. Высшая математика: математический анализ и линейная алгебра : учебное пособие / Макаров С.И. — Москва : КноРус, 2020. — 320 с. — ISBN 978-5-406-07864-8. — URL: https://book.ru/book/938335 — Текст : электронный.

2. Ржевский, С.В. Высшая математика : учебник / С.В. Ржевский. - Москва : Инфра-М ; Znanium.com, 2018. - 814 с. - (Высшее образование). - ISBN 978-5-16-107481-7 (online). - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/1014067– Режим доступа: по подписке.

3. Кулов, Р. Д. Избранные главы высшей математики для сельскохозяйственных вузов [Текст] : учебное пособие / Р. Д. Кулов. - Владикавказ : Иристон, 2002. - 190 с.

4.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

4. Горлач, Б. А. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст] : учебное пособие для вузов / Б. А. Горлач. - СПб. : Лань, 2013. - 320 с. - ISBN 978-5-8114-1429-1

5. Кулов, Р. Д. Задачник по теории вероятностей с решениями и ответами [Текст] : учебное пособие для вузов / Р. Д. Кулов. - Владикавказ : [б. и.], 1994. - 92 с.

6. Гмурман, В. Е. Руководство к решению задач по теории вероятностей и математической статистике [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. Е. Гмурман. - 4-е изд., стер. - М. : Высш. шк., 1998. - 400 с.

7. Гмурман, В. Е. Теория вероятностей и математическая статистика [Текст] : учеб. пособие для вузов / В. Е. Гмурман. - 6-е изд., стер. - М. : Высш. шк., 1998. - 479 с.

8. Павлидис, В. Д. Курс теории вероятностей и математической статистики (теоретическая часть) : учебное пособие / В. Д. Павлидис, М. В. Чкалова. — Оренбург : Оренбургский ГАУ, 2013. — 100 с. — ISBN 978-5-88838-811-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/134526 - Режим доступа: для авториз. пользователей.

9. Нейфельд, Е. В. Высшая математика : учебное пособие / Е. В. Нейфельд, Н. Г. Данилова. — Оренбург : Оренбургский ГАУ, 2014. — 202 с. - Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/134513 - Режим доступа: для авториз. пользователей.

4.3. СОСТАВ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

1. Microsoft Windows 7 Pro
2. Office 2007 Standard
3. Moodle 3.8

4.4. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ

1. Информационно-правовой портал «Гарант» http://www.garant.ru/
2. Система автоматизации библиотек ИРБИС64; ООО «ЭйВиДи –систем» http://support.open4u.ru
3. Электронная библиотечная система ООО «КноРус медиа» www.book.ru

4. Электронная библиотечная система издательства «Лань»; www.e.lanbook.ru

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель на 20 посадочных мест, доска настенная, рабочее место преподавателя. Проектор EPSON Multi Media Projector EB-824H, ноутбук Asus K52D, проекционный экран Lumien. Учебный корпус № 12. (факультет биотехнологии).
Учебная лаборатория для проведения лабораторно-практических занятий. Специализированная мебель на 15 посадочных мест, лабораторное оборудование и приборы: прибор Кварц-24, рефрактометр ИРФ-454, , анализатор молока Клевер-2, pH-метр pH 150 M, фотоэлектрокалориметр КФК-3, печь муфельная СНОЛ, микроскоп стереоскопический, микроскоп Биомед-2М, сушильный шкаф ШС-80, центрифуга ЦЛ «ОКА», весы аналитические, весы электронные CUW-420, термостат ТС-80, водяная баня, прибор для титрования, аквадистиллятор АДЭ-5; доска стационарная, рабочее место преподавателя. Учебный корпус № 12. (факультет биотехнологии).
Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети Интернет, обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Горского ГАУ, наличием необходимого комплекта лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения. Учебный корпус № 6. Библиотека.
Читальные залы; электронно-информационный отдел библиотеки Горского ГАУ. Специализированная мебель; система комфортного кондиционирования с (подогревом) форм-фактор – сплит-система GREE; книжный сканер ЭЛАР-ПланСкан А3-Ц; комплект компьютерной техники в сборе (10 единиц) с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечения доступа в электронно-информационную образовательную среду Горского ГАУ. Учебный корпус № 6. Библиотека.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

6.1. Тематика курсовых работ (при наличии)..
Курсовые работы (проекты) не предусмотрены

6.2. Перечень вопросов к зачету, экзамену, иное.

1. Определитель второго порядка и его свойства
2. Определитель третьего порядка и его свойства
3. Теорема разложения
4. Теорема замещения
5. Теорема аннулирования
6. Решение системы двух линейных уравнений с двумя неизвестными по формулам Крамера
7. Решение системы трех линейных уравнений с тремя неизвестными по формулам Крамера
8. Однородные системы
9. Матрица, действия с матрицами
10. Транспонированная матрица
11. Обратная матрица и ее нахождение
12. Ранг матрицы
13. Расстояние между двумя точками на числовой оси; на плоскости
14. Деление отрезка в заданном отношении, пополам
15. Уравнение линии
16. Уравнение прямой с угловым коэффициентом
17. Уравнение прямой, проходящей через данную точку в заданном направлении
18. Уравнение прямой, проходящей через две данные точки
19. Общее уравнение прямой
20. Уравнение прямой «в отрезках»
21. Угол между двумя прямыми
22. Условия параллельности и перпендикулярности двух прямых
23. Точка пересечение двух прямых; расстояние от точки до прямой
24. Кривые второго порядка. Окружность. Частные случаи
25. Кривые второго порядка. Эллипс
26. Кривые второго порядка. Гипербола
27. Кривые второго порядка. Парабола
28. Полярная система координат; расстояние между двумя точками
29. Связь полярных и прямоугольных координат
30. Параметрические уравнения (на примере окружности)
31. Скалярные и векторные величины
32. Коллинеарные векторы; равенство векторов
33. Проекция вектора на ось, угол наклона, основные теоремы о проекциях
34. Разложение вектора по ортам
35. Модуль вектора, направляющие косинусы
36. Действия над векторами, заданными своими проекциями (координатами)
37. Понятие о векторных диаграммах в механике

38. Скалярное произведение векторов и его свойства
39. Механический смысл скалярного произведения
40. Скалярное произведение векторов, заданных своими проекциями (координатами)
41. Угол между двумя векторами, условие перпендикулярности векторов
42. Векторное произведение и его свойства
43. Выражение векторного произведения через проекции (координаты) перемножаемых векторов
44. Смешанное произведение трех векторов, свойства
45. Геометрический смысл смешанного произведения
46. Условие компланарности трех векторов
47. Вычисление площади, объема
48. Приложения векторного произведения в технике
49. Уравнение прямой в пространстве
50. Угол между двумя плоскостями; между прямой и плоскостью
51. Уравнение поверхности в пространстве, геометрические свойства этих поверхностей
52. Абсолютная величина и ее свойства
53. Бесконечно малая величина и ее свойства; связь бесконечно малой и бесконечно большой величин
54. Бесконечно большая величина и ее свойства; связь бесконечно малой и бесконечно большой величин
55. Числовые последовательности и предел последовательности
56. Предел функции
57. Число e
58. Понятие о натуральных логарифмах
59. Первый замечательный предел
60. Второй замечательный предел
61. Односторонние пределы
62. Непрерывность функции
63. Классификация точек разрыва и скачок функции
64. Приращение функции
65. Определение производной
66. Геометрический смысл производной
67. Механический смысл производной
68. Связь непрерывности с дифференцируемостью
69. Правила дифференцирования
70. Производные основных элементарных функции
71. Производная сложной функции
72. Производная обратной функции
73. Производная неявной функции
74. Производная функции, заданной параметрически
75. Основные теоремы дифференциального исчисления
76. Правило Лопиталя
77. Производные высших порядков
78. Механический смысл производной второго порядка
79. Условия возрастания и убывания функции
80. Экстремум функции

81. Выпуклость и вогнутость графика функции; точки перегиба
82. Асимптоты графика функции
83. Наибольшее и наименьшее значения функции
84. Дифференциал функции
85. Геометрический смысл дифференциала
86. Механический смысл дифференциала
87. Понятие первообразной функции
88. Неопределенный интеграл, его свойства и геометрический смысл
89. Таблица интегралов
90. Непосредственное интегрирование
91. Метод замены переменной в неопределенном интеграле
92. Метод интегрирования по частям в неопределенном интеграле
93. Разложение дробей на простейшие
94. Интегрирование рациональных дробей
95. Интегралы вида $\int \frac{Ax+B}{\sqrt{ax^2+вx+c}}dx$
96. Определение определенного интеграла и его геометрический смысл
97. Определение определенного интеграла и его свойства
98. Оценки интегралов. Формула среднего значения
99. Определенный интеграл с переменным верхним пределом
100. Замена переменной в определенном интеграле
101. Интегрирование по частям в определенном интеграле
102. Геометрические приложения определенного интеграла
103. Несобственные интегралы с бесконечными пределами интегрирования
104. Несобственные интегралы от неограниченных функций
105. Абсолютная и условная сходимости несобственных интегралов

6.3. Тестовые задания для диагностической работы.

Раздел 1. Линейная и векторная алгебра и аналитическая геометрия

ТЕСТОВОЕ ЗАДАНИЕ № 1

Тема: Линейная и векторная алгебра и аналитическая геометрия

1. Если в определителе 3-го порядка элементы какого-либо столбца равны соответственно элементам другого столбца, то определитель:
   1) равен 0;
   2) равен 1;
   3) равен -1;
   4) равен 2.

2. Если в определителе 3-го порядка все элементы какого-либо столбца умножить на одно и тоже число, то определитель:
   1) не изменится;
   2) поменяет свой знак на противоположный;
   3) умножится на это число;
   4) обратится в 0.

3. Если в определителе 2-го порядка элементы какого-либо столбца умножить на одно и тоже число и прибавить соответственно к элементам другого столбца, то определитель:
1) не изменится;
2) умножится на это число;
3) обратится в 0;
4) поменяет знак на противоположный.

4. Система $\begin{cases} a_1x + b_1y = c_1 \\ a_2x + b_2y = c_2 \end{cases}$ имеет единственное решение если:

1) $\begin{vmatrix} a_1 & b_1 \\ a_2 & b_2 \end{vmatrix} = 0;$

2) $\begin{vmatrix} c_1 & b_1 \\ c_2 & b_2 \end{vmatrix} \neq 0;$

3) $\begin{vmatrix} a_1 & c_1 \\ a_2 & c_2 \end{vmatrix} \neq 0;$

4) $\begin{vmatrix} a_1 & b_1 \\ a_2 & b_2 \end{vmatrix} \neq 0.$

5. Система $\begin{cases} a_{11}x_1 + a_{12}x_2 + a_{13}x_3 = 0 \\ a_{21}x_1 + a_{22}x_2 + a_{23}x_3 = 0 \\ a_{31}x_1 + a_{32}x_2 + a_{33}x_3 = 0 \end{cases}$ при $\Delta \neq 0$ имеет:

2) бесчисленное множество решений;
3) единственное нулевое решение;
4) не имеет решения;
5) единственное нулевое решение.

6. Условие перпендикулярности прямых

1) $k_1 = k_2;$
2) $k_2 = -\frac{1}{k_1};$
3) $k_1 = -k_2;$
4) $k_1 = k_2 = 0.$

7. Уравнение прямой с угловым коэффициентом

1) $y = kx + b;$
2) $y = \frac{1}{x};$
3) $y = x;$
4) $\frac{x - x_1}{x_2 - x_1} = \frac{y - y_1}{y_2 - y_1}.$

8. Уравнение прямой с угловым коэффициентом и начальной ординатой

1) $Ax + By + C = 0;$
2) $\frac{x - x_1}{x_2 - x_1} = \frac{y - y_1}{y_2 - y_1};$
3) $y = kx;$

4) $y = kx + b$.

9. Уравнение прямой проходящей через данную точку в данном направлении

1) $y = kx + b$;
2) $y - y_1 = k(x - x_1)$;
3) $y = kx - b$;
4) $\frac{x - x_1}{x_2 - x_1} = \frac{y - y_1}{y_2 - y_1}$.

10. Уравнение прямой проходящей через две данные точки

1) $\frac{x + y}{2} = \frac{x_1 + y_1}{2}$;
2) $\frac{x - x_1}{x_2 - x_1} = \frac{y - y_1}{y_2 - y_1}$;
3) $x_2 - y_1 = x_1 - y_2$;
4) $y - y_1 = k(x - x_1)$.

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Горский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Межфакультетский центр
Кафедра_ естественнонаучных дисциплин
Учебный год__2023-2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОБЩАЯ И НЕОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -

ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Наименование направления подготовки/специальности	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль) (*при наличии*)	Промышленная биотехнология и биоинженерия
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	Приказ Минобрнауки России от 10 августа 2021 г. № 736
Год начала подготовки	2022
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Очно-заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	Не предусмотрена
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	Б-190301-2022
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол от 11 апреля 2023 г. №6
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ врио ректора от 11 апреля 2023 г. № 85/06
Место дисциплины в структуре учебного плана	Обязательная часть
Количество зачетных единиц	5

ВЛАДИКАВКАЗ -*2023*

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№№	Планируемые результаты освоения образовательной программы		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Направление воспитательной работы (для дисциплин, формирующих универсальные компетенции в соответствии с Концепцией воспитательной работы)
	Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции			
1.	Категория общепрофессиональных компетенций	ОПК-1. Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических, естественно научных и обще профессиональных дисциплин с применением информационно-коммуникационных технологий	ИД ОПК-1.1 Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и обще профессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области промышленной биотехнологии и биоинженерии	Знать: основные законы общей и неорганической химии, необходимые для решения типовых задач в области промышленной биотехнологии и биоинженерии	
				Уметь: решать типовые задачи в области промышленной биотехнологии и биоинженерии, демонстрируя знания основных законов общей и неорганической химии	
				Владеть: навыками решения типовых задач в области промышленной биотехнологии и биоинженерии на основе знаний основных законов общей и неорганической химии	
			ИД ОПК-1.2 Использует знания основных законов математических и естественных наук для решения стандартных	Знать: основные законы общей и неорганической химии для решения стандартных задач в области промышленной биотехнологии и биоинженерии	

			задач в области промышленной биотехнологии и биоинженерии	Уметь: решать стандартные задачи в области промышленной биотехнологии и биоинженерии, используя знания основных законов общей и неорганической химии	
				Владеть: навыками решения стандартных задач в области промышленной биотехнологии и биоинженерии на основе знаний основных законов общей и неорганической химии	

2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

2.1. Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности и формам обучения:

Виды учебной деятельности	Всего часов _108_, в том числе часов:	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Лекционные занятия	36	4
Лабораторные занятия	36	4
Практические занятия	36	4
Самостоятельная работа	72	168
Форма промежуточной аттестации	Экзамен	Экзамен

2.2. Трудоемкость дисциплины по (разделам) темам:

№№ п/п	Наименование разделов, тем	Всего часов							
		Очная форма обучения				Заочная форма обучения			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	СРС	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	СРС
	Раздел 1. Теоретические основы химии								
	Тема 1. Введение. Основные понятия и законы химии (4ч.).	4	4	4	8	2	2	2	
	Тема 2. Строение атома. Периодический закон Д.И. Менделеева в свете теории строения атома (6 ч.)	6	6	6	4				20
	Тема 3. Природа химической связи и строение молекул (4ч.)	4	2	4	8				20
	Раздел 2. Энергетика и кинетика химических процессов. Классификация химических реакций. Окислительно-восстановительные реакции.								
	Тема 4. Энергетика химических процессов. (4ч).	4	4	2	8				20
	Тема 5. Кинетика химических процессов, химическое равновесие (4ч).	4	4	4	8	2	2	2	20
	Тема 6. Классификация и механизмы химических реакций. Окислительно-восстановительные реакции. (4ч.)	4	4	4	8				10
	Раздел 3. Гетерогенные и гомогенные дисперсные системы. Растворы. Комплексные соединения. Комплексообразование в растворах.								
	Тема 7. Гетерогенные и гомогенные дисперсные системы. Растворы. (6ч.)	6	4	4	10	-			20
	Тема 8. Комплексные соединения. Комплексообразование в растворах. *(4ч.)*	4	4	4	8				20
	Раздел 4. Химия биогенных элементов		4	4	10				28
		36	*36*	36	72	4	4	4	168

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО РАЗДЕЛАМ (ТЕМАМ)

Раздел 1. Теоретические основы химии

Тема 1. Введение. Основные понятия и законы стехиометрии.

Предмет и задачи химии. Роль химии в системе естественных наук и их взаимосвязь. Химия – отражение всех законов диалектики. Основные направления химизации тяжелой и легкой индустрии. Основные понятия и законы химии (4ч.).

Практическая работа 1.

Техника безопасности и правила работы в химической лаборатории. Химическая посуда. (2ч.).

Самостоятельная работа. Основные классы и номенклатура неорганических соединений:

а) простые: металлы, неметаллы, благородные газы, их физические и химические свойства;

б) сложные: оксиды, кислоты, основания, соли, их номенклатура, химические свойства, способы получения.

Практическая работа 2.

Основные классы и номенклатура неорганических соединений: кислоты и соли, их классификация, химические свойства, способы их получения (2ч.).

Лабораторная работа 1.

Основные классы и номенклатура неорганических соединений: оксиды и пероксиды, основания, их классификация, химические свойства, способы их получения (2ч.).

Лабораторная работа 2.

Основные классы и номенклатура неорганических соединений: кислоты и соли, их классификация, химические свойства, способы их получения (2ч.).

Практическая работа 3.

Основные законы стехиометрии. Решение задач (2ч.).

Лабораторная работа 3.

Основные законы стехиометрии. Химический эквивалент элемента. Закон эквивалентов. Определение эквивалентной массы магния методом вытеснения водорода (2ч.).

Самостоятельная работа. Роль русских, советских и зарубежных ученых в развитии химии. Роль химии в борьбе с экологическими проблемами. Охрана воздушного и водного бассейнов. Твердые отходы. Безотходные производства.

Тема 2. Строение атома. Периодический закон Д.И. Менделеева в свете теории строения атома

Развитие представлений о сложности структуры атома. Начала квантовой механики. Корпускулярно - волновой дуализм. Квантовые числа, спин электрона. Принцип Паули, правило Хунда, принцип наименьшей энергии. Энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность. Периодический закон Д.И. Менделеева в свете теории строения атома (6ч.).

Практические работы 4 -5. Строение атома. Периодический закон в свете теории строения атома. Реакционная способность химических элементов в составе простых и сложных веществ. Корпускулярно - волновой дуализм. Квантовые числа, спин электрона. Принцип Паули, правило Хунда, принцип наименьшей энергии. Энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность. Периодический закон Д.И. Менделеева в свете теории строения атома (4 ч.).

Самостоятельная работа. Модели строения атома: а) В. Томсона и Д.Томсона; б) Х. Нагаоки; в) Э. Резерфорда; г) Н. Бора. Постулаты Бора.

Тема 3. Природа химической связи и строение молекул.

Химическая связь, условия ее образования, виды химической связи. Ковалентная неполярная и полярная связь: а) механизмы образования ковалентной связи; б) свойства ковалентной связи. Ионная, металлическая, водородная связи. Биологическая роль водородной связи (4 ч.).

Практические работы 6-7. Природа химической связи и строение молекул. Виды химической связи.

Химическая связь, условия ее образования, виды химической связи. Ковалентная неполярная и полярная связь: а) механизмы образования ковалентной связи; б) свойства ковалентной связи. Ионная, металлическая, водородная связи. Биологическая роль водородной связи (4 ч.).

Самостоятельная работа. Гибридизация атомных орбиталей. Типы связей: σ и π. Гибкость биомолекул – результат вращения вокруг σ – связи . Межмолекулярные силы взаимодействия.

Раздел 2. Энергетика и кинетика химических процессов. Классификация химических реакций. Окислительно-восстановительные реакции.

Тема 4. Энергетика химических процессов.

Классификация термодинамических систем. Понятие о биохимической термодинамике. Энергетические эффекты химических реакций, внутренняя энергия и энтальпия. Закон Гесса, следствие из закона. Понятие об энтропии и энергии Гиббса (4ч).

Практическая работа 8.Энергетика химических процессов. Классификация термодинамических систем. Энергетические эффекты химических реакций, внутренняя энергия и энтальпия. Понятие о биохимической термодинамике (2ч).

Самостоятельная работа. Направленность химических реакций. Функция состояния и биологические процессы. Энергетика биосинтеза неустойчивых соединений.

Тема 5. Кинетика химических процессов, химическое равновесие

Скорость химических реакций в гомогенной и гетерогенной системах. Факторы, влияющие на скорость химических реакций: а) природа реагирующих веществ и условия протекания химических реакций; б) основной закон химической кинетики – закон действующих масс; в) правило Вант–Гоффа, энергия активации; г)давление; д) катализаторы, катализ. Необратимые и обратимые процессы. Химическое равновесие. Принцип Ле - Шателье. Влияние концентрации, температуры и давления на смещение химического равновесия (4ч).

Практическая работа 9.Кинетика химических процессов. Зависимость скорости химических реакций от природы реагирующих веществ, концентрации, температуры, давления и катализатора (2ч).

Лабораторная работа 4.Кинетика химических процессов. Зависимость скорости химических реакций от природы реагирующих веществ, концентрации, катализатора (2ч).

Лабораторная работа 5. Кинетика химических процессов Зависимость скорости химических реакций от температуры. Химическое равновесие. Принцип Ле – Шателье (2ч).

Самостоятельная работа. Одностадийные и многостадийные реакции. Определение скорости многостадийных химических реакций. Механизмы химических реакций. Цепные реакции в природе и технике.

Тема 6. Классификация и механизмы химических реакций. Окислительно-восстановительные реакции.

Классификация и механизмы химических реакций. Современная теория окислительно - восстановительных реакций. Процессы окисления, восстановления, важнейшие восстановители, окислители, эквиваленты восстановителя, окислителя. Методы составления окислительно–восстановительных реакций. Влияние среды на характер протекания окислительно – восстановительных реакций. Биохимическая роль ОВР. Классификация окислительно - восстановительных реакций (4ч.).

Практическая работа 10. Классификация и механизмы химических реакций. Современная теория окислительно - восстановительных реакций. Процессы окисления, восстановления, важнейшие восстановители, окислители. Степень окисления. Эквиваленты восстановителя, окислителя (2ч).

Лабораторная работа 6. Классификация химических реакций, ОВР. Методы составления уравнений окислительно - восстановительных реакций. Восстановление ионов меди металлическим железом. Окисление ионов йода хлорной водой. Восстановление молекулы йода до ионов йода сернисто-кислым натрием (2ч).

Лабораторная работа 7.Классификация химических реакций, ОВР. Методы составления уравнений окислительно - восстановительных реакций. Окисление ионов двухвалентного железа марганцовой кислотой. Окисление ионов двухвалентного марганца до ионов марганцовой кислоты марганцовой кислотой. Восстановление ионов семивалентного марганца, в зависимости от реакции среды, до шести-, четырех-, двухзарядного состояния. (2ч).

Самостоятельная работа. Классификация окислительно – восстановительных реакций. Методы составления уравнений ОВР. Биохимическая роль ОВР.

Раздел 3. Гетерогенные и гомогенные дисперсные системы. Растворы. Комплексные соединения. Комплексообразование в растворах.

Тема 7. Гетерогенные и гомогенные дисперсные системы. Растворы

Гетерогенные дисперсные системы: а) взвеси: суспензии и эмульсии; б) коллоидные. Гомогенные дисперсные системы – растворы. Общая характеристика растворов: а) концентрация растворов, способы выражения концентрации растворов, б) ненасыщенные, насыщенные, пересыщенные растворы, в) растворимость веществ, г) физическая и химическая теория растворов. Основы теории электролитической диссоциации: а) степень электролитической диссоциации, сильные и слабые электролиты; б) диссоциация кислот, оснований и солей; в) ионные уравнения реакций. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидролиз солей, типы гидролиза. Буферные системы, их биологическая роль (6ч).

Практическая работа 11. Растворы. Способы выражения концентрации растворов. Приготовление растворов, заданной концентрации. Решение задач (2ч).

Лабораторная работа 8. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Ионные уравнения реакций (2ч).

Практическая работа 12. Гидролиз солей. Типы гидролиза. Составление уравнений процессов гидролиза (2 ч.).

Лабораторная работа 9. Гидролиз солей. Типы гидролиза. Определение характера гидролиза. Влияние температуры на степень гидролиза (2ч).

Лабораторная работа 10. Гидролиз солей. Типы гидролиза. Влияние разбавления на степень гидролиза. Влияние реакции среды на степень гидролиза, обратимость гидролиза. Необратимый гидролиз (2ч).

Лабораторная работа 11. Деловая (ролевая) игра «Производство серной кислоты» (2ч.)

Самостоятельная работа. Основы теории электролитической диссоциации: а) степень электролитической диссоциации, сильные и слабые электролиты. Диссоциация кислот, оснований и солей; в) ионные уравнения реакций. Буферные системы, их биологическая роль. Ненасыщенные, насыщенные, пересыщенные растворы; растворимость веществ. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Гидролиз солей, типы гидролиза. Подготовка к деловой, ролевой игре «Производство серной кислоты», к занятию – пресс – конференции.

Тема 8. Комплексные соединения. Комплексообразование в растворах.

Соединения первого и высшего порядка. Основные положения координационной теории А. Вернера. Природа химических связей в комплексах. Диссоциация комплексных соединений. Константа устойчивости комплексов. Номенклатура комплексных соединений. Значение комплексных соединений (4ч.).

Практическая работа 13. Комплексные соединения. Соединения первого и высшего порядка. Основные положения координационной теории А. Вернера. Комплексообразование в растворах (2ч.).
Лабораторная работа 12. Комплексные соединения. Соединения первого и высшего порядка. Диссоциация двойной соли. Сравнение устойчивости солей железа (2ч.).
Лабораторная работа 13. Комплексные соединения. Получение комплексных катионов и анионов. Влияние концентрации растворов на комплексообразование. Диссоциация комплексных ионов (2ч.).
Самостоятельная работа. Химия комплексных бионеорганических соединений. Изомерия комплексных соединений. Комплексные соединения и их применение в химическом анализе. Комплексоны.

Раздел 4. Химия биогенных элементов.
Практическая работа 14. S – элементы. Элементы группы 1 А. Щелочные металлы. (2ч.).
Лабораторные работы 14-15. S – элементы. Элементы группы 1 А. Щелочные металлы. (4ч.).
Практическая работа 15. Химия биогенных элементов. S – элементы. Элементы группы 11 А. Бериллий, магний и щелочноземельные металлы. (2ч.).
Лабораторная работа 16. Элементы группы 11 А. Бериллий, магний и щелочноземельные металлы. (2ч.)
Лабораторная работа 17. Определение карбонатной жесткости воды. (2ч.)
Практическая работа 16. Химия S – элементов. Биологическая роль элементов S – семейства. (2ч.).
Практическая работа 17.Химия P– элементов. Общая характеристика элементов P-семейства. (2ч.).
Лабораторная работа 18. Химия P– элементов. Химические свойства элементов P-семейства (2ч.).
Практическая работа 18.Химия d – элементов. Общая характеристика элементов d – семейства (2ч.).

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Ахметов, Н. С. Общая и неорганическая химия: учебник / Н. С. Ахметов. — 11-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2020. — 744 с. — ISBN 978-5-8114-4698-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/130476. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Глинка, Н.Л. Общая химия [Текст]: учебное пособие для студентов нехимических специальностей высших учебных заведений— (бакалавриат). /Н.Л. Глинка— Москва: КноРус, 2019. — 748 с.— ISBN 978-5-406-07190-8. — URL: https://book.ru/book/931816 — Текст: электронный.

3. Сироткин, О.С. Химия: учебник / Сироткин О.С. — Москва: КноРус, 2019. — 363 с.— (для бакалавров). — ISBN 978-5-406-06688-1.— URL: https://book.ru/book/930225 — Текст : электронный.

4. Общая химия. Теория и задачи: учебное пособие / Н. В. Коровин, Н. В. Кулешов, О. Н. Гончарук [и др.]; под редакцией Н. В. Коровина, Н. В. Кулешова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 492 с. — ISBN 978-5-8114-1736-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/104946. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Егоров, В. В. Общая химия: учебник / В. В. Егоров. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 192 с. — ISBN 978-5-8114-3072-7. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная

система. — URL: https://e.lanbook.com/book/102216 — Режим доступа: для авториз. пользователей.

6. Коровин, Н.В. Общая химия. [Текст]: учебное пособие для вузов/Н. В. Коровин. - 15-е изд.- М.: Академия. - 2014.-496 с. - ЭБС «ЛАНЬ» ISBN 978-5-4468-1461-9.

7. Цагараева, Э.А., Кубатиева, З.А. Химия. [Текст]: учебное пособие для студентов нехимических специальностей высших учебных заведений— (бакалавриат). / Э.А. Цагараева, З.А. Кубатиева 3-е изд., перераб. и доп. - Владикавказ: ФГБОУ ВО «Горский госагроуниверситет». - 2022. - 279 с.

4.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Химическая технология неорганических веществ: учебное пособие / Т. Г. Ахметов, В. М. Бусыгин, Л. Г. Гайсин, Р. Т. Ахметова; под редакцией Т. Г. Ахметова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 452 с. — ISBN 978-5-8114-3882-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/119611 — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Глинка, Н.Л. Задачи и упражнения по общей химии: учебное пособие / Глинка Н.Л. и др. — Москва: КноРус, 2019. — 240 с. — ISBN 978-5-406-07195-3. — URL: https://book.ru/book/932528 — Текст: электронный.

3. Ахметов, Н. С. Лабораторные и семинарские занятия по общей и неорганической химии: учебное пособие / Н. С. Ахметов, М. К. Азизова, Л. И. Бадыгина. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2014. — 368 с. — ISBN 978-5-8114-1716-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/50685 — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Аналитическая химия. Химический анализ: учебник / И. Г. Зенкевич, С. С. Ермаков, Л. А. Карцова [и др.]; под редакцией Л. Н. Москвина. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 444 с. — ISBN 978-5-8114-3460-2. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/123662 — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Вершинин, В. И. Аналитическая химия: учебник / В. И. Вершинин, И. В. Власова, И. А. Никифорова. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 428 с. — ISBN 978-5-8114-4121-1. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/115526 — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4.3. СОСТАВ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

№	Наименование лицензионного продукта
1	Microsoft Windows 7 Pro
2	Office 2007 Standard
3	Moodle 3.8
4	Oracle VM VirtualBox 6
5	Антивирус Касперский

4.4. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ

1. Информационно-правовой портал «Гарант» http://www.garant.ru/
2. Система автоматизации библиотек ИРБИС64; ООО «ЭйВиДи –систем» http://support.open4u.ru
3. Электронная библиотечная система ООО «КноРус медиа» www.book.ru
4. Электронная библиотечная система издательства «Лань»; www.e.lanbook.ru
5. Национальная электронная библиотека (НЭБ) http://нэб.рф
6. ЭБС ООО «ЗНАНИУМ» http://znanium.com

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Общая и неорганическая химия» по направлению 19.03.01 - Биотехнология:

- лекционная аудитория - № 8.6.13, площадь – 65,3 м^2 , количество посадочных мест – 42;
- учебная аудитория- каб. № 8.6.07, площадь – 62,0 м^2 , количество посадочных мест-30;
- лаборатория по общей, неорганической и аналитической химии - № 8.5.06, площадью 40,6 м^2; количество посадочных мест – 16;
- весовая комната, площадь -20,7 м^2 , количество посадочных мест – 12.

362040, Республика Северная Осетия –Алания, г. Владикавказ, ул. Кирова/ пер. Тимирязевский /ул. Толстого /ул. Миллера 37/3 -5/30-32/30. Учебно-лабораторный корпус №8

В распоряжении кафедры «Естественнонаучных дисциплин» имеются аудитории для проведения лекций и лабораторно - практических занятий, научно- исследовательская лаборатория, весовая комната, препараторская, помещение для хранения реактивов.

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, курсового проектирования (выполнения курсовых работ), групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специальные помещения укомплектованы специализированной мебелью и техническими средствами обучения, служащими для представления учебной информации, в т. ч. аудитория на 42 посадочных места - трибуной, доской настенной; доска настенная, рабочее место преподавателя.

Учебная аудитория каб. № 8.6.07, доска настенная, рабочее место преподавателя. Проектор EPSON Multi Media Projector EB-824H, ноутбук Asus K52D, проекционный экран Lumien. Каб. № 8.6.07.

Лаборатория по общей, неорганической и аналитической химии - № 8.5.06, площадью 40,6 м^2, высота помещения – 3,2 м; количество посадочных мест – 16; оснащена: специализированной мебелью на 16 посадочных мест, вытяжной системой, рабочим местом преподавателя, шкафом-витриной с наглядными материалами, медицинскими шкафами для химической посуды, сушильным шкафом, доской настенной, стендами - «Периодическая система Д.И. Менделеева», «Растворимость веществ», плакатами, фотоэлектроколориметром - КФК-3, электронными весами, штативами для титрования, тигельными щипцами, электроплитками, водяными банями, барометром-анероидом, термометрами, спиртовыми горелками, фильтровальной бумагой, оборудованием, приборами и химическими реактивами, в соответствии с выполняемым практикумом. Отдельные разделы дисциплины представлены на информационных стендах.

Химическая лабораторная посуда представлена: мерными колбами, мерными цилиндрами, мерными пробирками, мензурками, бюретками, коническими и круглыми колбами, капельными и мерными пипетками, мерными стаканами, стеклянными палочками, воронками, спиртовыми горелками, пробиркодержателями, часовыми стеклами, эксикаторами, тиглями и бюксами.

В лаборатории имеется полный набор, необходимых реактивов: кислот, щелочей, солей, содержащих катионы I-V аналитических групп и анионы I-III аналитических групп, природных минералов, индикаторов, дистиллированная вода.

Весовая комната для проведения лабораторных работ по дисциплинам кафедры, площадь -20,7 м^2, количество посадочных мест – 12; оснащена: аналитическими весами «Pioneer»; технохимическими весами; электронными весами для взвешивания сыпучих материалов; барометром.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

6.1 Перечень вопросов к экзамену по дисциплине Б1.О.16 «Общая и неорганическая химия»

1. Основы атомно - молекулярного учения.
2. Вещества простые и сложные. Аллотропные модификации элемента.
3. Основные законы стехиометрии:
   - закон сохранения массы веществ и энергии;
   - закон постоянства состава;
   - закон Авогадро, следствия из закона;
   - закон кратных отношений;
   - закон объемных отношений;
   - закон эквивалентов.
4. Основные классы и номенклатура неорганических соединений: *простые:* металлы, неметаллы, благородные газы, их физические и химические свойства, способы получения; *сложные: оксиды и пероксиды*, их классификация, номенклатура, свойства, способы получения; *основания*, их классификация, номенклатура, свойства, способы получения; *кислоты,* их классификация, номенклатура, свойства, способы получения; *соли,* их классификация, номенклатура, свойства, способы получения.
5. Сложность структуры атома: открытие катодных лучей, открытие рентгеновских лучей, открытие явления радиоактивности.
6. Модели строения атома: электронно-ионная - У.Томсона, Д.Томсона; планетарная - Х. Нагаоки; ядерная - Э.Резерфорда; квантовая - Н.Бора, постулаты Бора.
7. Начала волновой механики: корпускулярно-волновой дуализм, уравнение Луи де Бройля.
8. Характеристики четырех квантовых чисел: а) главного, б) орбитального, в) магнитного, г) спинового.
9. Многоэлектронные атомы: принцип Паули, правило Хунда, принцип наименьшей энергии. (Конкретные примеры их использования).
10. Электронная емкость энергоуровней и энергоподуровней. Электронные конфигурации и электронно-структурные схемы атомов.
11. Энергия ионизации атома, сродство к электрону, электроотрицательность, атомные и ионные радиусы, их изменение в периодах и группах.
12. Периодический закон и периодическая система в свете теории строения атома.
13. Условия образования химической связи. Виды химических связей.
14. Методы валентных связей. Ковалентная связь: неполярная и полярная связь.
15. Механизмы образования ковалентной связи:

- за счет неспаренных электронов невозбужденных атомов;
- за счет неспаренных электронов возбужденных атомов;
- по донорно-акцепторному механизму.

16. Свойства ковалентной связи.
17. Гибридизация атомных электронных орбиталей. Типы связи (δ и π).
18. Ионная связь.
19. Металлическая связь.
20. Водородная связь, ее биологическая роль.
21. Межмолекулярные силы взаимодействия.
22. Энергетика химических процессов:
    - классификация термодинамических систем;
    - понятие об энтальпии и внутренней энергии;
    - реакции экзотермические и эндотермические, тепловой эффект химической реакции;
    - закон Гесса и следствие из него, термохимические уравнения реакций;
    - стандартные теплоты образования и сгорания веществ;
    - понятия об энтропии и энергии Гиббса.
23. Кинетика химических процессов и химическое равновесие:
    - скорость химической реакции в гомогенной и гетерогенной системах;
    - факторы, влияющие на скорость химической реакции;
    - основной закон химической кинетики - закон действующих масс, константа
    - скорости химической реакции;
    - влияние температуры на скорость химической реакции, правило Вант- Гоффа, температурный коэффициент химической реакции, энергия активации, уравнение С. Аррениуса;
    - катализ, ферменты-катализаторы биохимических процессов;
    - состояние динамического химического равновесия реакции, константа равновесия;
    - принцип Ле-Шателье;
    - влияние концентрации, температуры и давления на смещение химического равновесия.
24. Классификация химических реакций.
25. Современная теория окислительно-восстановительных реакций:
    - процессы окисления, восстановления, восстановители, окислители,
    - степень окисления, эквиваленты восстановителя и окислителя;
    - методы составления уравнений окислительно-восстановительных реакций;
    - влияние среды на характер протекания ОВР;
    - классификация окислительно-восстановительных реакций;
    - биологическая роль окислительно-восстановительных реакций.
26. Гетерогенные и гомогенные дисперсные системы.
27. Классификация дисперсных систем: а) гетерогенные (грубодисперсные - взвеси: суспензии и эмульсии; высокодисперсные – коллоидные); б) гомогенные (истинные растворы);
28. Растворы, общая характеристика растворов.
29. Концентрация растворов, способы выражения концентрации растворов.
30. Растворимость веществ, кривые растворимости. Закон Генри;
31. Насыщенные, ненасыщенные, пересыщенные растворы.
32. Основы физико-химической теории растворов.
33. Основы теории электролитической диссоциации.
34. Степень диссоциации, сильные и слабые электролиты.
35. Диссоциация кислот, оснований, солей.
36. Ионные уравнения реакций.

37. Ионное произведение воды, водородный показатель.
38. Буферные растворы их биологическое значение.
39. Гидролиз солей, типы гидролиза, константа и степень гидролиза.
40. Теория строения комплексных соединений А.Вернера.
41. Природа химической связи в комплексах.
42. Классификация и изомерия комплексных соединений.
43.Диссоциация комплексных соединений.
44. Номенклатура комплексных соединений.
45. Значение комплексных соединений.

6.2 Тестовые задания для диагностической работы.

Тестовые задания на тему: «Основные классы и номенклатура неорганических соединений»

1. При взаимодействии железа с разбавленной соляной кислотой ($Fe + HCl \rightarrow$) образуется:
    1) $FeCl$
    2) $FeCl_2$
    3) $FeCl_3$
    4) $FeCl_5$
2. Электролиты, состоящие из ионов водорода и кислотных остатков, называют:
    1) оксидами
    2) кислотами
    3) солями
    4) основаниями
3. Формула хлорида цинка:
    1) $ZnCl_3$
    2) Zn_2Cl
    3) $ZnCl_2$
    4) Zn_2Cl_3
4. Соли, содержащие катион водорода, называют:
    1) средними
    2) кислыми
    3) основными
    4) комплексными
5. Хорошо растворимые в воде основания называют:
    1) солями
    2) индикаторами
    3) щелочами
    4) кислотами
6. Оксид, в котором степень окисления элемента равна +4 - это:
    1) SO_2
    2) SO_3
    3) P_2O_5
    4) Na_2O
7. Какая, из перечисленных кислот, соответствует формуле HBr?
    1) бромоводородная
    2) кремниевая
    3) серная
    4) хлорная
8. Средние соли угольной кислоты называются:
    1) хлоридами
    2) сульфатами
    3) карбонатами

4) гидрокарбонатами

9. Соли NaH_2PO_4 и Na_2HPO_4 называются:
   1) основными
   2) комплексными
   3) кислыми
   4) средними
10. Какая, из указанных схем реакций, приведёт к образованию угарного газа CO?
   1) $C + H_2 \rightarrow$
   2) $C + H_2O \rightarrow$
   3) $C + O_2 \rightarrow$
   4) $CH_4 + O_2 \rightarrow$
11. С каким из указанных веществ, взаимодействует ортофосфорная кислота?
   1) Ba
   2) HNO_2
   3) CO_2
   4) H_2SiO_3
12. Если отделить в формуле кислоты водород, то остаётся часть, называемая?
   1) оксидом
   2) кислотным остатком
   3) анионом
   4) кислотный оксид
13. Укажите ряд, состоящий только из оксидов:
   1) $CuSO_4$; P_2O_5; NaOH; N_2O_5; Cs_2O
   2) CaO; Fe_2O_3; SiO; N_2O; TiO_2
   3) CuO; H_2O; HCl; $CaCl_2$; Al_2O_3
   4) $FeCl_3$; Cr_2O_3; NaOH; H_2SO_4; SrO
14. Вещество, химическая формула которого $Al_2(SO_4)_3$, называют:
   1) сульфатом алюминия
   2) сульфидом алюминия
   3) сульфитом алюминия
   4) гидросульфатом алюминия
15. С каким, из указанных веществ, взаимодействует калий?
   1) HCl
   2) CO_2
   3) $Ba(OH)_2$
   4) P_2O_5
16. Какое, из приведённых уравнений, является реакцией нейтрализации?
   1) $KOH + HCl \rightarrow KCl + H_2O$
   2) $CaCO_3 \xrightarrow{t^\circ} CaO + CO_2$
   3) $2HgO \xrightarrow{t^\circ} 2Hg + O_2\uparrow$
   4) $FeCl_2 + NaOH = Fe(OH)_2\downarrow + 2NaCl$
17. С каким, из указанных веществ, реагирует натрий:
   1) Cs_2O
   2) SO_2
   3) H_2O
   4) $Fe(OH)_2$
18. Какое, из указанных веществ, взаимодействует с водой?
   1) CaO
   2) SiO_2
   3) ZnO
   4) CuO
19. Ряд химических формул, который состоит только из формул солей - это:

1) $FeCl_3$; Na_2HPO_4; Na_2SO_4; $K_2SO_4 \cdot Al_2(SO_4)_3 \cdot 24H_2O$; $Na_3[Co(NO_2)_6]$
2) HNO_3; $Ca(OH)_2$; $FeSO_4$; $CaCl_2 \cdot Ca(NO_3)_2$; NaH_2PO_4;
3) HCl; BaO; $Ba(OH)_2$; $Al_2(SO_4)_3$; $CuCl_2$
4) CuO; H_2O; HCl; $FeI_2(SO_4)_3$; $BaHPO_4$

20. Гидроксиды, которые в растворе одновременно образуют и катионы водорода H^+ и гидроксид-ионы OH^-, называются:
1) нейтральными
2) амфотерными
3) кислотными
4) растворимыми

21. Общая формула нитрата, образованного химическим элементом №12 (Mg), имеет вид:
1) $Mg(NO_3)_3$
2) $Mg(NO_3)_2$
3) Mg_3NO_3
4) $Mg_2(NO_3)_2$

22. Оксид, в котором степень окисления элемента равна +6 - это:
1) SO_2
2) SO_3
3) Fe_2O_3
4) N_2O_5

23. Укажите ряд, содержащий только кислотные оксиды:
1) CO_2; SO_2; SiO_2; MnO; CrO;
2) V_2O_5; CrO_3; FeO_3; Mn_2O_7; SO_3; N_2O_5; SO_3
3) Na_2O; Al_2O_3; CO_2; Mn_2O_7; SnO_2; Fe_2O_3; ZnO
4) CaO; Fe_2O_3; SiO; CrO; Cl_2O_7; SO_3; K_2O

24. Отношение числа атомов Al:O в оксиде алюминия равно:
1) 1:3
2) 2:3
3) 3:2
4) 3:1

25. Сколько молекул ортофосфорной кислоты образуется при взаимодействии оксида фосфора(V) с водой $H_2O + P_2O_5 \rightarrow H_3PO_4$?
1) две
2) три
3) одна
4) четыре

26. Какие пары соединений не могут реагировать между собой?
1) CaH_2 и H_2O
2) Na_2O и SO_3
3) CO_2 и SO_2
4) BaO и H_2O

27. Карбонат калия реагирует в растворе с веществами ряда:
1) CO_2; SO_3; H_3PO_4,NaOH, $BaCl_2$
2) $BaCl_2$; HNO_3; H_2O; $Ca(NO_3)_2$; HCl
3) CO; KOH; HCl; H_2O;; N_2O
4) HCl; BaO; $Ba(OH)_2$; SiO; SiO_2

28. Средние соли серной кислоты называются:
1) сульфонами
2) сульфидами
3) сульфатами
4) сульфитами

29. Учитывая растворимость оксидов в воде, определите, какая из реакций, схемы которых указаны ниже, не будет протекать:

1) $SO_3 + H_2O \rightarrow$
2) $SiO_2 + H_2O \rightarrow$
3) $BaO + H_2O \rightarrow$
4) $Na_2O + H_2O \rightarrow$

30. Укажите, какой ряд состоит только из амфотерных гидроксидов:
1) $Mn(OH)_2$; $Cr(OH)_2$; $Cu(OH)_2$; $AgOH$; $NaOH$
2) $Sn(OH)_2$; $Pb(OH)_2$; $Cr(OH)_3$; $Zn(OH)_2$; $Al(OH)_3$
3) $Al(OH)_3$; KOH; $Mg(OH)_2$; $Fe(OH)_3$; $CsOH$
4) $Ca(OH)_2$; $Ba(OH)_2$; $Fe(OH)_3$; $Be(OH)_2$; $Cd(OH)_2$

31. Сколько молекул воды образуется в результате реакции между гидроксидом калия и серной кислотой ($KOH + H_2SO_4 \rightarrow$)?
1) одна
2) две
3) три
4) четыре

32. Какую из реакций, схемы которых приведены ниже, можно использовать для получения гидроксида алюминия?
1) $Al_2O_3 + H_2O \rightarrow$
2) $AlCl_3 + NaOH_{(избыток)} \rightarrow$
3) $AlCl_3 + NaOH_{(недостаток)} \rightarrow$
4) $Al_2O_3 + NaCl \rightarrow$

33. Средние соли кремниевой кислоты называются:
1) карбонатами
2) иодидами
3) силикатами
4) гидросиликатами

34. Соединение – $(CuOH)_2CO_3$ – (гидроксокарбонат меди, малахит) относится к классу:
1) кислых солей
2) основных солей
3) двойных солей
4) средних солей

35. Приливание кислоты к растворам солей натрия в некоторых случаях может помочь их определению. Какую соль нельзя определить таким способом?
1) Na_2S
2) Na_2CO_3
3) Na_2SO_4
4) Na_2SO_3

36. Какая, из перечисленных кислот, называется ортофосфорной?
1) H_3PO_4
2) $H_4P_2O_7$
3) HPO_3
4) $H_3P_2O_3$

37. Сложные вещества, состоящие из атомов водорода, способных замещаться атомами металлов и кислотных остатков, называются:
1) оксидами
2) кислыми солями
3) кислотами
4) основаниями

38. Учитывая растворимость оксидов в воде, определите, какая из реакций, схемы которых указаны ниже, не будет протекать?
1) $CuO + H_2O \rightarrow$
2) $Rb_2O + H_2O \rightarrow$
3) $SO_3 + H_2O \rightarrow$

4) $CaO + H_2O \rightarrow$

39. Среди перечисленных солей, указать нитрат кальция:
    1) $Ca(NO_3)_3$
    2) $CaNO_3$
    3) $Ca(NO_3)_2$
    4) $Ca(NO_2)_3$
40. Кислые соли серной кислоты называются:
    1) сульфаты
    2) гидросульфиты
    3) гидросульфаты
    4) сулифитами
41. Укажите ряд, содержащий только основные оксиды:
    1) K_2O; Cu_2O; FeO; Na_2O; BaO
    2) Al_2O_3; CuO; SrO; SiO_2; P_2O_5
    3) SO_3; SiO_2; Fe_2O_3; Cr_2O_3; BeO
    4) CO_2; SO_2; SiO_2; MnO; CrO
42. Какой из оксидов реагирует с водой?
    1) SiO_2
    2) CuO
    3) BaO
    4) ZnO
43. Если в формуле кислоты мысленно отделить водород, то остаётся часть, называемая:
    1) кислотным остатком
    2) катионом
    3) оксидом
    4) кислотным оксидом
44. Какого состава образуется осадок при взаимодействии растворов солей Na_3PO_4 и $Ca(NO_3)_2$?
    1) $CaPO_4$
    2) $NaNO_3$
    3) $Ca_3(PO_4)_2$
    4) $Ca_2(PO_4)_3$
45. Сложные вещества, состоящие из катионов металлов и гидроксид-ионов, называют:
    1) солями
    2) кислотами
    3) основаниями
    4) основными оксидами
46. Соли, содержащие гидроксид-анион, называют:
    1) средними
    2) основными
    3) кислыми
    4) комплексными
47. С какими, из перечисленных веществ, реагирует соляная кислота?
    1) Zn
    2) Cu
    3) Pt
    4) H_2
48. Сложные вещества, в которых атомы металла связаны с кислотными остатками, называют:
    1) оксидами
    2) кислотами
    3) солями
    4) основаниями
49. С каким, из указанных соединений, реагирует барий?
    1) H_2O

2) KOH
3) CO
4) BaO

50. Отношение числа атомов Cr:O в оксиде хрома равно:
1) 2:3
2) 3:2
3) 1:7
4) 1:4

51. Формула хлорида стронция:
1) $SrCI_2$
2) SrCI
3) $SrCI_3$
4) $Sr(CI)_7$

52. Сколько молекул воды образуется в результате реакции нейтрализации между серной кислотой и гидроксидом натрия ($H_2SO_4 + NaOH \rightarrow$)?
1) одна
2) две
3) четыре
4) пять

53. С разбавленной соляной кислотой не может взаимодействовать:
1) калий -K
2) цинк - Zn
3) медь – Cu
4) барий Ba

54. Укажите ряд, содержащий только кислотные оксиды:
1) CrO_3; FeO_3; SO_3; Mn_2O_7; V_2O_5; N_2O_5; CO_2
2) CO_2; K_2O; MnO; CrO; SO_3; Cr_2O_3; FeO
3) P_2O_5; MnO_2; Na_2O; BaO; SiO_2; SO_3; CaO
4) CO_2; SO_2; SiO_2; MnO; CrO; Al_2O_3; FeO

55. Соединение Na_2HPO_4 – гидрофосфат натрия относится к разряду:
1) кислых солей
2) двойных солей
3) средних солей
4) комлексных солей

56. К растворам, содержащих ионы: K^+, Pb^{2+}, Zn^{2+} прилили раствор сульфида натрия (Na_2S), при этом осадки сульфидов металлов выпали во всех случаях, кроме:
1) сульфида калия – K_2S
2) сульфида свинца – PbS
3) сульфида цинка – ZnS
4) ни в одном, из выше указанных

57. Какие, из указанных веществ, взаимодействуют с водой?
1) CaO
2) CuO
3) SiO_2
4) Al_2O_3

58. Кислая соль может быть получена по реакции
1) $KOH+HC1 \rightarrow$;
2) $Ca(OH)_2+HNO_3 \rightarrow$;
3) $NaOH+HBrO_3 \rightarrow$;
4) $KOH+H_2SO_4 \rightarrow$.

59. Общее число атомов в одной формульной единице продукта (средняя соль) реакции $NH_3+HC10_4 \rightarrow$ равно:
1) 7;

2) 9;
3) 10;
4) 11.

60. Оксид меди реагирует с …
1) Na_2SO_4, H_2SO_4, O_2
2) KOH, NH_3, Ag
3) H_2SO_4, H_2, SO_3
4) Hg, H_2O, HNO_3

61. Продукты термического разложения нитрата серебра (I)…
1) Ag_2O, NO, NO_2
2) Ag, NO_2, O_2
3) Ag, NO, O_2
4) $AgNO_2$, O_2

62. Продукты термического разложения нитрата ртути (II)…
1) Hg, NO_2, O_2
2) $Hg(NO_3)_2$, O_2
3) HgO, NO, O_2
4) HgO, NO_2, O_2

63. Какая из перечисленных кислот может растворить фосфат кальция?
1) H_2S
2) H_2SiO_3
3) HOCL
4) HNO_3

64. Какой из перечисленных оксидов будет реагировать с водными раствором щелочи?
1) CO
2) AL_2O_3
3) FeO
4) Ag_2O

65. Какое вещество может реагировать с водным раствором каждого из перечисленных веществ: азотная кислота, гидроксид лития, бромид бария?
1) Na_2SO_4
2) NH_3
3) $Zn(OH)_2$
4) $(NH_4)_2CO_3$*

66. Какое вещество может реагировать с водным раствором каждого из перечисленных веществ: хлороводород, нитрат бария, гидроксид натрия?
1) KOH
2) NH_4I
3) $Zn(OH)_2$
4) $(NH_4)_2SO_3$

67. Укажите пару веществ, которые могут одновременно находиться в водном растворе, не вступая, в реакцию друг с другом.
1) $Ca(OH)_2$, H_2SO_4
2) $FeCL_2$, K_2S
3) $NaHSO_3$, Na_2SO_4
4) HI, HNO_3

68. Какой реактив позволит разделить смесь цинка и магния?
1) разбавленная азотная кислота
2) раствор гидроксида натрия
3) разбавленная соляная кислота
4) раствор сульфата меди (II)

69. Какой реактив позволит разделить смесь серы и сульфида цинка?

1) концентрированная серная кислота
2) разбавленная соляная
3) разбавленный раствор гидроксида калия
4) цинк

70. Азот в лабораторных условиях получают…
1) перегонкой жидкого воздуха
2) разложением нитрата аммония
3) окислением аммиака
4) разложением нитрата аммония

71. Получаемая в промышленности серная кислота представляет собой раствор…
1) SO_2 в H_2O
2) SO_3 в H_2O
3) SO_3 в концентрированной H_2SO_4
4) SO_2 в аккумуляторной кислоте.

72. Получение аммиака в промышленности основано на реакции:
1) $NH_4NO_3 + NaOH \rightarrow NaNO_3 + NH_3\uparrow + H_2O$
2) $3\ NaNO_3 + 8\ AL + 5\ NaOH + 18H_2O \rightarrow 8\ Na[AL(OH)_4] + 3NH_3\uparrow$
3) $2NO_2 + 7\ H_2 \rightarrow 2NH_3 + 4\ H_2O$
4) $N_2 + 3H_2 \leftrightarrow 2\ NH_3$

73. Получение гидроксида натрия в промышленности основано на реакции:
1) $2\ NaCL + 2H_2O \rightarrow 2\ NaOH + H_2\uparrow + CL_2$
2) $2Na + 2H_2O \rightarrow 2\ NaOH + H_2\uparrow$
3) $Na_2SO_4 + Ba(OH)_2 \rightarrow BaSO_4\downarrow + 2NaOH$
4) $C_2H_5ONa + H_2O \rightarrow C_2H_5OH + NaOH$

74. Диоксид серы в промышленности можно получить:
А) обжигом сульфидных руд на воздухе;
Б) обработкой сульфитов серной кислотой;
В) действием на сульфатные руды смесью непредельных углеводородов;
Г) сжиганием серы на воздухе;
Д) сжиганием сероводорода при недостатке кислорода.
1) а, б, г 2) а, в, г 3) б, в, д 4) б, г, д

75. Соляная кислота реагирует с
1) Hg, Fe
2) $BaCO_3$, FeO
3) SO_2, KOH
4) Cu, CuO

76. Из раствора хлорида натрия выпадает осадок при добавлении
1) $AgNO_3$
2) NH_4NO_3
3) KNO_3
4) $Cu(NO_3)_2$

77. Из раствора сульфата цинка (П) выпадает осадок при добавлении каждого из веществ набора
1) HCl, LiOH
2) $Ba(OH)_2$, $BaC1_2$
3) $Ca(OH)_2$, HNO_3
4) $Ba(OH)_2$, $A1(OH)_3$

78. Аммиак реагирует в присутствии воды с каждым из веществ набора
1) хлорид железа(Ш), бромоводородная кислота, гидрокарбонат аммония
2) хлорид натрия, сероводород, хлорид алюминия
3) азотная кислота, сульфат калия, гидроксид меди (П)
4) сульфат цинка, сульфат меди (П), хлорид железа(III)

79. Сложные вещества, состоящие из катионов металла, катиона водорода и кислотных остатков называют:

1) кислыми солями
2)основными солями
3)нормальными солями
4)двойными солями

80. С каким, из указанных соединений, реагирует цезий?

1) H_2O
2) CO
3) CO_2
4)CsOH

Тестовые задания на тему: «Основные понятия и законы химии»

1. Химические формулы записываются в виде:
   1) буквы
   2) химических символов элемента
   3) цифр
   4) коэффициентов
2. Вещества, которые образованы атомами разных химических элементов, называются:
   1) простыми
   2) легирующими
   3) сложными
   4) комплексными
3. Кто открыл закон постоянства состава?
   1) Ломоносов М.В.
   2) Пруст Ж. Ж.
   3) Менделеев Д.И.
   4) Дальтон Дж.
4. Кто открыл закон сохранения массы веществ?
   1) Дальтон Дж.
   2) Ломоносов М.В.
   3) Бутлеров А.М.
   4) Гей-Люссак
5. Наименьшая электронейтральная, химически неделимая частица элемента – это:
   1) атом
   2) электрон
   3) молекула
   4) нейтрон
6. Притяжение между атомами, вызываемое перекрыванием атомных орбиталей, называется:
   1) валентностью
   2) ионной связью
   3) химической связью
   4) металлической связью
7. Соединившиеся вместе атомы, образуют:
   1) изотоп
   2) нейтрон
   3) молекулу
   4) позитрон
8. Массовая доля кислорода будет наименьшей в соединении
   1) HBrO;
   2) NaOH;
   3) HClO;

4) $T1OH$

9. В сульфиде $Э_2S_3$ массовая доля Э будет наименьшей для...
   1) алюминия
   2) бора
   3) мышьяка
   4) фосфора

10. Молекулярное строение имеет аллотропная модификация фосфора…
   1) красный
   2) черный
   3) белый
   4) фиолетовый

11. Наибольшую температуру плавления имеет…
   1) литий
   2) натрий
   3) калий
   4) рубидий.

12. При температуре ниже $+16^0C$ полимерное строение имеет оксид…
   1) CO_2
   2) NO_2
   3) SO_3
   4) SO_2

13. При обычных условиях в твердом агрегатном состоянии находится оксид…
   1) N_2O
   2) N_2O_3
   3) NO_2
   4) N_2O_5

14. Старинные бронзовые предметы покрываются зеленым налетом, в результате образования на их поверхности …
   1) CuO
   2) $CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$
   3) $CuSO_4 \cdot Cu(OH)_2$
   4) $Cu(HCO_3)_2$

15. Для получения цветных стекол в исходную шихту добавляют оксиды металлов. Добавки, каких оксидов, соответственно, определяют а) красный и б) зеленый цвет стекла?

1)	2)	3)	4)
а) MnO	а) Cu_2O	а) Ag_2O	а) CoO
б) CuO	б) Cr_2O_3	б) MnO	б) Ag_2O

16. Какое из веществ, содержащих магний, входит в состав земной коры?
   1) MgO
   2) Mg_3N_2
   3) $MgCO_3$
   4) MgS

17. Какое из веществ, содержащих фосфор, входит в состав земной коры?
   1) P_2O_5
   2) H_3PO_4
   3) $Ca_3(PO_4)_2$
   4) Ca_3P_2

18. Элемент, для которого существует только одно простое вещество – это:
   1) фосфор
   2) кислород
   3) бром
   4) углерод

19. Относительная молекулярная масса будет наибольшей для
   1) Na_3PO_4

2) TI_3PO_4
3) Rb_3PO4
4) Li_3PO_4

20. Относительная молекулярная масса будет наибольшей для
1) Na_3PO_4
2) TI_3PO_4
3) Rb_3PO_4
4) K_3PO_4

21. Элемент, для которого существует несколько простых веществ – это:
1) углерод
2) бром
3) цинк
4) магний

22. Из приведенных ниже веществ, к простым относится:
1) $C_6H_{12}O_6$
2) H_2SO_4
3) H_2
4) HCl

23. Из приведенных ниже процессов, к физическим относится:
1) горение угля
2) электролиз воды
3) гидролиз крахмала
4) получение «сухого льда» при охлаждении и одновременном сжатии углекислого газа

24. Из молекул (а не из атомов или ионов) состоит:
1) сухой лед
2) алмаз
3) латунь
4) поташ

25. В каком году был открыт закон А. Авогадро?
1) 1803
2) 1748
3) 1811
4) 1792

26. Кто открыл закон эквивалентов?
1) В. Рихтер
2) М.В. Ломоносов
3) А. Лавуазье
4) Д.И. Менделеев

27. Математическая формула, отражающая закон эквивалентов:
1) $\lambda = \frac{h}{mv^2}$
2) $\frac{m_1}{m_2} = \frac{Э_1}{Э_2}$
3) $T = \frac{C_н \cdot Э}{1000}$
4) $V_{t_2} = V_{t_1} \cdot \gamma^{\frac{t_2 - t_1}{10}}$

28. Относительную атомную массу элемента X можно вычислить по формуле:
1) $A_r(X) = \frac{m_a(x)}{1_{а.е.м.}}$
2) $A_r(X) = \frac{1_{а.е.м.}}{m_a(x)}$
3) $A_r(X) = \frac{Э_1}{Э_2}$

4) $A_r(X) = \frac{m_a(x)}{V}$

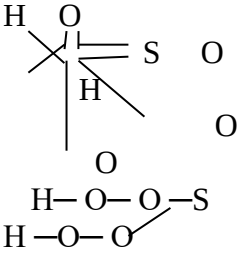
29. Молярная масса вещества определяется по формуле:

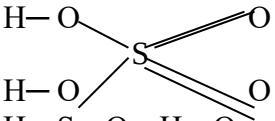
1) $M = \frac{n}{m}$
2) $M = \frac{m}{n}$
3) $m_a = \frac{M}{N_A}$
4) $N = N_A \cdot n$

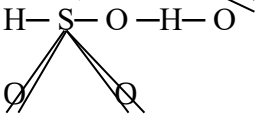
30. Какие соединения называются бинарными:

1) соединения, состоящие из атомов одного элемента
2) соединения, состоящие из атомов двух элементов – A_mB_n
3) соединения, состоящие из атомов трех элементов
4) соединения, выполняющие каталитические функции

31. Выберите правильно написанную графическую формулу серной кислоты

1) 

2) 

3) 

32. Что определяет валентность атома:

1) способность атомов элементов вступать в химические реакции
2) способность атомов элементов образовывать аллотропные модификации
3) способность атомов элементов образовывать определенное число химических связей
4) способность атомов элементов образовывать изотопы

33. Какой объем занимают 0,2 моль любого газообразного вещества при н.у., исходя из формулы $V_м = \frac{V}{n}$

1) 22,4л
2) 44,8 л
3) 11,1 л
4) 4,48 л

34. Какими параметрами определяются нормальные условия – н.у.?

1) t^0=25^{0}C; p =1атм
2) t^0=0^{0}C; p = 101,3кПа
3) T = 295K; p = 760мм.рт.ст
4) t^0=22^{0}C; p = 101,3кПа

35. Какие вещества называются сложными?

1) вещества, молекулы которых состоят из атомов разных элементов
2) вещества, образованные одним элементом
3) вещества, молекулы которых состоят из атомов одного вида
4) это отдельный вид атомов

36. Определите вариант, характеризующий только физические свойства веществ и физические явления:

1) агрегатное состояние, плотность, цвет, вкус, теплопроводимость

2) кипение, растворение, возгонка, получение серной кислоты из ангидрида и воды, перегонка
3) кристаллизация, плавление, сублимация, горение угля, фильтрование
4) получение хлорида натрия из простых веществ, электропроводность, запах, растворение, осаждение

37. Какой признак не характеризует протекание химического процесса:
1) выделение газа
2) образование осадка
3) выделение теплоты
4) таяние льда

38. В ходе химических процессов концентрации исходных веществ:
1) увеличиваются
2) не изменяются
3) уменьшаются
4) периодически увеличиваются

39. Определите валентность азота, равную IV, в перечисленных оксидах азота:
1) N_2O_3
2) NO_2
3) N_2O
4) NO

40. Определить степень окисления азота, равную +5 в перечисленных оксидах азота
1) N_2O_5
2) N_2O
3) NO
4) NO_2

41. Какой ряд представленных веществ являются кристаллогидратами:
1) K_2SO_3; H_3PO_4; $CuSO_4$ $Na_2SO_3 \cdot 7H_2O$
2) H_2SO_3; $Ca_3(PO_4)_2$; NaH_2PO_4; $BaCl_2 \cdot 2H_2O$
3) $FeSO_4 \cdot 7H_2O$; $CuSO_4 \cdot 5H_2O$; $Na_2B_4O_7 \cdot 7H_2O$; $Na_2SO_4 \cdot 10H_2O$
4) $CaHPO_4 \cdot 2H_2O$; $CaSO_4 \cdot 2H_2O$; $BaCl_2$; $CaCO_3$

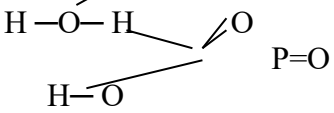
42. Какое из перечисленных веществ не растворяется в воде
1) SiO_2
2) Na_2O
3) $CuSO_4$
4) H_2SO_4

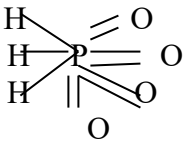
43. Какое из перечисленных веществ растворяется в воде
1) C
2) P_2O_5
3) Al_2O_3
4) CuO

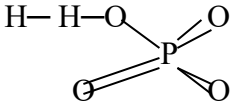
44. Ионы – это:
1) атомы или группы атомов, имеющие положительный или отрицательный заряд
2) атомы или группы атомов, которые ионизируют воздух
3) атомы простых веществ, проводящие электрический ток
4) атомы элементов, активирующие химические процессы

45. Индикаторами называются:
1) вещества, которые обратимо изменяют свой цвет, в зависимости от среды растворов, т.е. pH раствора
2) вещества, активирующие химический процесс
3) вещества, ингибирующие химический процесс
4) вещества, способствующие установлению химического равновесия

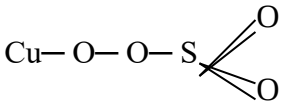
46. Выберите правильно написанную графическую формулу ортофосфорной кислоты:
1) H─ O

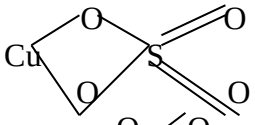
2) 

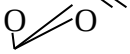
3) 

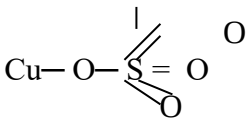
4) 

47. Выберите правильно написанную графическую формулу сульфата меди:

1) 

2) 

3) 

4) 

48. Определить степень окисления марганца, равную +7, в перечисленных соединениях

1) MnO
2) MnO_2
3) $KMnO_4$
4) K_2MnO_4

49. Какой признак характеризует протекание химического процесса:

2) фильтрование
3) образование осадка
4) дистилляция
5) таяние льда

50. В ходе химических процессов концентрации продуктов реакции:

6) увеличиваются
7) не изменяются
8) уменьшаются
9) периодически уменьшаются

Тестовые задания на тему: «Строение атома. Периодический закон в свете теории строения атома»

1. Орбиталь, имеющую сферическую форму называют:
   1) f – орбиталью
   2) s - орбиталью
   3) p – орбиталью
   4) d- орбиталью
2. Орбитали, имеющие форму гантели или правильной восьмерки называют:
   1) d-орбиталями
   2) p-орбиталями
   3) s-орбиталями
   4) f – орбиталями
3. Какова электронная конфигурация атома натрия?
   1) $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3d^5$
   2) $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^1$
   3) $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^{10}\ 4s^1$
   4) $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 2d^{10}$
4. Изотопы элемента различаются:
   1) по числу протонов
   2) по числу валентных электронов
   3) по числу нейтронов
   4) по числу нуклонов
5. Отрицательно и положительно заряженные микрочастицы называют:
   1) ионами
   2) радикалами
   3) изотопами
   4) электронами
6. Какое квантовое число характеризует ориентацию электронного облака относительно направленности магнитного поля?
   1) n – главное
   2) m_l – магнитное
   3) l – орбитальное
   4) спиновое
7. Металл (Me) образует оксид состава Me_2O_3. В невозбуждённом состоянии атом металла имеет электронную конфигурацию валентного слоя:
   1) ns^2np^3
   2) ns^2np^1
   3) ns^2np^2
   4) ns^2np^5
8. Из перечисленных ниже характеристик атомов элементов, периодически изменяется:
   1) заряд ядра атома
   2) относительная атомная масса
   3) число электронов на внешнем энергетическом уровне
   4) число нейтронов
9. Оксид, в котором степень окисления элемента равна +4 - это:
   1) SO_2
   2) SO_3
   3) P_2O_5
   4) Al_2O_3
10. Металлический характер свойств элементов в ряду $Mg \rightarrow Ca \rightarrow Sr \rightarrow Ba$:
   1) уменьшается
   2) возрастает

3) не изменяется
4) уменьшается периодически

11. В ряду C → Si → Ge → Sn → Pb неметаллические свойства элементов:
1) не изменяются
2) ослабевают
3) возрастают
4) возрастают периодически

12. Три частицы: Ne^0, Na^+ и F^- имеют одинаковое число:
1) нейтронов
2) протонов
3) электронов
4) нуклонов

13. Побочные подгруппы (В-подгруппы) это группы:
1) s-элементов
2) p-элементов
3) d-элементов
4) a-элементов

14. Атомный номер 20 принадлежит элементу:
1) калий – K
2) титан – Ti
3) кальций – Ca
4) аргон - Ar

15. На 3d-подуровне максимально может находиться:
1) $6\bar{e}$
2) $18\bar{e}$
3) $10\bar{e}$
4) $14\bar{e}$

16. Какое квантовое число характеризует общий запас энергии электронов в атоме и размеры электронного облака?
1) орбитальное-l
2) главное-n
3) спиновое-m_s
4) магнитное- m_l

17. Максимально на энергоуровне n может находиться электронов:
1) n^2
2) $2n^2$
3) 2n
4) 2(2n+ 1)

18. Какова электронная конфигурация атома калия?
1) $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^1$
2) $1s^2\ 2s^2\ 2p^6$
3) $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^1$
4) $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 2d^{10}3p^6\ 3s^1$

19. Какой, из указанных неметаллов, образует с водородом соединение типа $H_2Э$?
1) Si
2) S
3) As
4) Cl

20. В атоме кислорода содержится электронов:
1) восемь

2) шестнадцать
3) десять
4) шесть

21. В III периоде самый активный восстановитель:
1) Cl
2) P
3) Na
4) Al

22. Какое квантовое число характеризует момент собственного вращения?
1) m_s
2) n
3) m_l
4) l

23. Оксид, в котором степень окисления элемента равна +7- это:
1) SO_2
2) SO_3
3) Fe_2O_3
4) Mn_2O_7

24. Вертикальная последовательность элементов по возрастанию порядкового номера, обладающих однотипным электронным строением, называется:
1) периодом
2) группой
3) рядом напряжений
4) четным рядом в периоде

25. Максимальное число электронов, которые могут занимать р-подуровень:
1) восемь
2) шесть
3) два
4) десять

26. Сколько атомных орбиталей атома лития – Li могут принять участие в образовании химической связи?
1) одна
2) три
3) две
4) пять

27. Атом, какого элемента в невозбуждённом состоянии имеет электронную конфигурацию $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 4s^2$?
1) калия - К
2) кальция - Са
3) натрия – Na
4) скандия -Sc

28. Химические формулы записываются в виде:
1) буквы
2) химических символов элемента
3) цифр
4) коэффициентов

29. Часть пространства, включающая 90 и более % электронного облака называется:
1) атомной орбиталью
2) электронным облаком
3) молекулой
4) волной

30. Какова электронная конфигурация атома хлора?
1) $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^4$

2) $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^5$
3) $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3p^2\ 3d^5$
4) $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 2d^5 3s^2$

31. Вещества, которые образованы атомами разных химических элементов, называются:
1) простыми
2) легирующими
3) сложными
4) комплексными

32. Горизонтально расположенный ряд химических элементов, начинающийся атомом щелочного металла и заканчивающийся атомом благородного газа, называется:
1) группой
2) орбиталью
3) периодом
4) четным рядом

33. Какова электронная конфигурация атома мышьяка?
1) $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^{10}\ 4s^2\ 4p^3$
2) $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^5$
3) $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^{10}\ 3f^5$
4) $1s^2\ 2s^2\ 2p^6 2d^{10} 3s^2\ 3p^6\ 3d^{10}\ 4s^2\ 4p^3$

34. В группе сверху вниз металлические свойства:
1) ослабевают
2) усиливаются
3) не изменяются
4) ослабевают периодически

35. Частицу, имеющую положительный заряд, называют:
1) электрон
2) нейтрон
3) протон
4) нуклон

36. Наименьшая электронейтральная, химически неделимая частица элемента – это:
1) атом
2) электрон
3) молекула
4) моль

37. Сколько валентных электронов находится у фосфора на внешнем энергетическом уровне?
1) три
2) пять
3) четыре
4) шесть

38. Какова электронная конфигурация атома фосфора?
1) $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^5$
2) $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^3$
3) $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^{10}$
4) $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 2d^3 3s^2$

39. В современной Периодической системе всего:
1) 8 периодов
2) 7 периодов
3) 6 периодов
4) 9 периодов

40. Формула хлорида стронция:
1) $SrCI_2$
2) SrCI

3) $SrCI_3$
4) Sr_2CI_3

41. Сколько атомных орбиталей атома калия могут принять участие в образовании химической связи?

1) три
2) одна
3) две
4) пять

42. Притяжение между атомами, вызываемое перекрыванием атомных орбиталей, называются:

1) валентностью
2) ионной связью
3) химической связью
4) металлической связью

43. Электронная конфигурация атома цинка соответствует формуле:

1) $1s^2\ 2s^2\ 2p^4$
2) $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6$
3) $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3p^6\ 3d^{10}\ 4s^2$
4) $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6\ 3d^{10}4s^2$

44. Какие, из перечисленных обозначений орбиталей, неверны?

1) $1s^2$
2) $1s^2\ 2p^6$
3) $4s^2\ 4p^6\ 4d^{10}\ 4f^{14}$
4) $1s^2\ 2s^2\ 2p^6\ 3s^2\ 3p^6$

45. Соединившиеся вместе атомы образуют:

1) изотоп
2) нейтрон
3) молекулу
4) позитрон

46. При переходе в подгруппе VII А сверху вниз окислительная активность свободного галогена (F_2; Cl_2; Br_2; I_2):

1) усиливается
2) падает
3) колеблется
4) не изменяется

47. Максимальное число электронов, которые могут занимать f-подуровень:

1) восемь
2) шесть
3) четырнадцать
4) десять

48. В третьем периоде самый активный окислитель:

1) хлор
2) сера
3) натрий
4) фосфор

49. Сколько неспаренных электронов имеет невозбуждённый атом углерода?

1) один
2) четыре
3) два
4) три

50. Максимально на энергетическом подуровне может находиться электронов:

1) $N_l = 2(2l + 1)$
2) $N_l = 2l + 1$

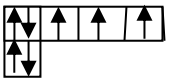
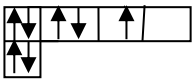
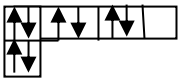
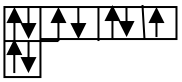
3) $N_l = 2n$
4) $N_l = 2n^2$

51. В IVпериоде самый активный восстановитель:
1) калий
2) кальций
3) мышьяк
4) бром

52. Сколько неспаренных электронов имеет атом азота?
1) два
2) три
3) один
4) пять

53. Во втором периоде самый сильный восстановитель:
1) литий
2) кислород
3) фтор
4) азот

54. Максимально на энергоуровне n может находиться электронов:
1) $N = 2n$
2) $N = n^2$
3) $N = 2n^2$
4) $N = 2(2n^2 + 1)$

55. Согласно правилу Хунда электронно – графическая конфигурация атома азота будет такой:
1) $1s^2\ 2s^2\ 2p^3$ 
2) $1s^2\ 2s^2\ 2p^3$ 
3) $1s^2\ 2s^2\ 2p^4$ 
4) $1s^2\ 2s^2\ 2p^5$ 

56. Номер периода для элемента рутений – это
1) 2;
2) 3;
3) 4;
4) 5.

57. Массовая доля кислорода будет наименьшей в соединении
1) HBrO;
2) NaOH;
3) HClO;
4) T1OH.

58. Число протонов в ядре атома ^{7}Li равно:
1) 3;
2) 4;
3) 6;
4) 7.

59. Формула высшего оксида элемента с электронной конфигурацией атомals^{2}2s^{2}2p^{6}3s^{2}3p^{6}3d^{3}4s^2:
1) $Э_2O$;

2) $Э_2O_3$;
3) $Э_2O_5$;
4) $Э_2O_7$.

60. В сульфиде $Э_2S_3$ массовая доля Э будет наименьшей для...
1) алюминия
2) бора
3) мышьяка
4) фосфора

61. Наибольшее число электронов имеет…
1) атом натрия
2) ион S^{4+}
3) ион Ti^{3+}
4) ион Cr^{6+}.

62. Число электронов равно числу нейтронов в…
1) атоме бериллия
2) ионе S^{2-}
3) ионе F^-
4) атоме Cr

63. Облучением молибдена дейтронами был впервые получен элемент…
1) цирконий
2) ниобий
3) технеций
4) рутений

64. Число неспаренных электронов в ионе Pd^{4+}, находящемся в основном состоянии, равно…
1) 0
2) 2
3) 4
4) 6

65. Формула высшей кислородсодержащей кислоты, образованной некоторым элементом, - $H_2ЭO_4$. Какую конфигурацию валентных электронов может иметь этот элемент в основном состоянии?
1) $2s^22p^4$
2) $3s^23p^4$
3) $4s^24d^4$
4) $4f^6$

66. Элемент проявляет в соединениях максимальную степень окисления +5. Какую конфигурацию валентных электронов может иметь этот элемент в основном состоянии?
a. $2p^5$
b. $2s^22p^3$
c. $3s^23d^3$
d. $4s^23d^14f^2$

67. Определите электронную конфигурацию иона Ar^+ в основном электронном состоянии (этот ион может быть получен при действии ультрафиолетового излучения на атом аргона):
1) [Ne] $3s^23p^5$
2) [Ne] $3s^13p^6$
3) [Ne] $3s^23p^6$
4) [Ne] $3s^23p^64s^1$

68. Сколько электронов и протонов содержит ион MnO_4^-...
1) 119p, 119
2) 5p, 1e
3) 57p, 58e
4) 57p, 57e

69. Сколько электронов и протонов содержит ион CO_3^{2-} ...

1) 60p, 60e
2) 4p, 2e
3) 30p, 32e
4) 30p, 30e

70. Среди приведенных атомов наибольшее значение сродства к электрону имеет…
1) F
2) CL
3) Br
4) I.

71. Среди приведенных атомов наименьшее значение энергии ионизации имеет…
1) Cs
2) Ca
3) P
4) Se

72. Атом, какого элемента имеет электронную конфигурацию $1s^2 2s^2 2p^6 3s^2 3p^3$
1) кремний
2) азот
3) фосфор
4) хлор

73. Электроотрицательность углерода:
1) больше, чем у азота, и меньше, чем у бора
2) меньше, чем у кремния, и больше, чем у фосфора
3) больше, чем у азота и фтора
4) меньше, чем у азота и кислорода

74. Наибольшей относительной молекулярной массой обладает
1) BeO
2) CaO
3) MgO
4) BaO

75. Способность отдавать электроны атомом элемента увеличивается в ряду
l) Ca,Mg,Be
2) B,C,F
3) Al, Mg, Na
4) S, Cl, F

76. Элемент, для которого существует только одно простое вещество, - это
1) фосфор
2) кислород
3) бром
4) углерод

77. Относительная молекулярная масса будет наибольшей для
1) Na_3PO_4
2) TI_3PO_4
3) Rb_3PO4
4) Li_3PO_4

78. Распределение электронов по энергетическим уровням атома марганца
1) 2; 8; 8; 7
2) 2; 8; 13; 2
3) 2; 8; 10
4) 2; 8; 8; 10; 5

79. Электроотрицательность элементов уменьшается в ряду
1) P,N,Ba "
2) C,Si,Sn
3) Te, F, Si

4) H, O, F

80. Элемент, для которого существует несколько простых веществ, - это
1) углерод
2) бром
3) цинк
4) магний

81. Относительная молекулярная масса будет наибольшей для
1) $CrC1_3$
2) $A1C1_3$
3) $PC1_3$
4) $FeCl_3$

82. В ионе $A1^{3+}$ число полностью заполненных энергетических подуровней равно
1)5
2) 2
3) 3
4) 4

83. Способность принимать электроны атомом элемента уменьшается в ряду
1) Al,S,Mg
2) S,Al,Na
3) B, C, O
4) Se, S, C1

84. Относительная молекулярная масса будет наибольшей для
1) Na_3PO_4
2) TI_3PO_4
3) Rb_3PO_4
4) K_3PO_4

85. При переходе в подгруппе I A сверху вниз восстановительная активность щелочных металлов:
1) усиливается
2) падает
3) колеблется
4) не изменяется

86. Сколько неспаренных электронов имеет невозбуждённый атом серы?
1) один
2) четыре
3) два
4) три

87. В II A группе самый активный восстановитель:
1) бериллий
2) барий
3) магний
4) стронций

88. В VI A группе самый активный окислитель:
1) калий
2) кальций
3) мышьяк
4) бром

89. Число энергетических уровней и число внешних электронов атомов мышьяка равны соответственно
1) 4,6
2) 2,5
3) 3,7
4) 4,5

90. В ряду элементов Cs → Rb →K→ Na → Li увеличивается

1) атомный номер
2) атомный радиус
3) число валентных электронов
4) электроотрицательность

Тестовые задания на тему: «Природа химической связи и строение молекул»

1. В молекуле какого вещества, связь ковалентная неполярная?
   1) F_2
   2) $CaCl_2$
   3) HF
   4) BaO
2. В молекуле какого вещества связь ковалентная полярная?
   1) KCl
   2) Cl_2
   3) P_2O_5
   4) Ca
3. Формула хлорида цинка:
   1) $ZnCl_3$
   2) Zn_2Cl
   3) $ZnCl_2$
   4) Zn_2Cl_3
4. Укажите соединение с ионной связью:
   1) HF
   2) KCl
   3) P_2O_5
   4) CO_2
5. Оксид, в котором степень окисления элемента равна +5 - это:
   1) SO_2
   2) ZnO
   3) P_2O_5
   4) Cr_2O_3
6. Укажите соединения с ковалентной полярной связью:
   1) KI
   2) PCl_5
   3) N_2
   4) NaCl
7. Укажите молекулу с ионной связью:
   1) N_2
   2) CCl_4
   3) Na_2O
   4) Na
8. Общая формула нитрата, образованного химическим элементом №12 (Mg), имеет вид:
   1) $MgNO_3$
   2) $Mg(NO_3)_2$
   3) Mg_3NO_3
   4) $Mg_2(NO_3)_3$
9. Оксид, в котором степень окисления элемента равна +3 - это:
   1) SO_2
   2) SO_3
   3) Fe_2O_3
   4) CrO

10. Отношение числа атомов Al:O в оксиде алюминия равно:

1) 1:3
2) 2:3
3) 3:2
4) 2:5

11. В каких, из ниже перечисленных соединениях, между атомами образуется ковалентная связь по донорно-акцепторному механизму?

1) KCl
2) NH_4Cl
3) CO
4) CaO

12. В каком, из перечисленных веществ, больше всего выражена полярность связи?

1) сероводород – H_2S
2) хлор – Cl_2
3) хлороводород – HCl
4) PH_3

13. Валентные орбитали атома бора в молекуле BF_3 гибридизованы по типу:

1) sp
2) sp^3
3) sp^2
4) sp^4

14. Сколько атомных орбиталей атома лития – Li могут принять участие в образовании химической связи?

1) одна
2) три
3) две
4) четыре

15. Какая пара указанных элементов, при химическом взаимодействии имеет максимальную тенденцию образовывать соединение с ионной связью?

1) Cu и Fe
2) Na и Cl
3) P и Cl
4) N и H

16. В соединении HCl ковалентная связь:

1) полярная
2) неполярная
3) нейтральная
4) образована по донорно – акцепторному механизму

17. Валентные орбитали у атома углерода в молекуле метана можно описать на основе представлений о гибридизации типа:

1) sp^2
2) sp
3) sp^3
4) sp^5

18. Ионным является соединение:

1) $BaCl_2$
2) NH_3
3) SiO_2
4) CO_2

19. Указать, химический состав соединения, полученного в результате реакции Ca + P→:

1) Ca_2P_3
2) Ca_3P_2
3) CaP

4) CaP_3

20. Связь, возникающая между неметаллами с различными значениями электроотрицательностей, за счет обобществлённых пар электронов называется:
1) металлической
2) ковалентной полярной
3) ковалентной неполярной
4) водородной

21. Какого состава образуется осадок при взаимодействии растворов солей Na_3PO_4 и $Ca(NO_3)_2$?
1) $CaPO_4$
2) $NaNO_3$
3) $Ca_3(PO_4)_2$
4) $Ca_2(PO_4)_3$

22. Ионным является соединение:
1) CsCl
2) CO_2
3) P_2O_5
4) NH_3

23. Укажите соединение с ионной связью:
1) CaO
2) PCl_3
3) N_2O_5
4) H_2O

24. Связь, осуществляемая парой электронов, называется:
1) ионной
2) металлической
3) ковалентной
4) водородной

25. В соединении P_2O_5 ковалентная связь:
1) полярная
2) неполярная
3) близка к водородной
4) металлической

26. В молекуле какого вещества связь ковалентная неполярная?
1) O_2
2) P_2O_5
3) NaOH
4) HF

27. Укажите соединения с ионной связью:
1) Na_2O
2) NH_3
3) CO_2
4) P_2O_5

28. В молекуле какого вещества связь ковалентная неполярная?
1) CH_4
2) Cl_2
3) PCl_5
4) KCl

29. Сколько атомных орбиталей атома лития могут принять участие в образовании химической связи?
1) одна
2) три
3) две

4) пять

30. Валентные орбитали атома бериллия в молекуле $BeCl_2$ гибридизованы по типу:

1) sp^3
2) sp
3) sp^2
4) sp^4

31. В молекуле какого вещества, связь ковалентная полярная?

1) N_2O_5
2) Br_2
3) NaI
4) Ca

32. Отношение числа атомов Cr:O в оксиде хрома равно:

1) 2:3
2) 3:2
3) 1:7
4) 1:8

33. Сколько атомных орбиталей атома калия могут принять участие в образовании химической связи?

1) три
2) одна
3) две
4) шесть

34. Притяжение между атомами, вызываемое перекрыванием атомных орбиталей, называются:

1) валентностью
2) водородной связью
3) химической связью
4) осмосом

35. В молекуле какого вещества, связь ковалентная неполярная?

1) I_2
2) Ba
3) N_2O_5
4) C_2H_5OH

36. Связь, осуществляемая обобществленной парой электронов называется

1) ионной
2) ковалентной полярной
3) ковалентной неполярной
4) металлической

37. Укажите соединение с ионной связью:

1) $CaCl_2$
2) CO_2
3) P_2S_3
4) H_2O

38. Соединениями с ковалентной полярной и ковалентной неполярной связью являются соответственно

1) вода и сероводород
2) бромид калия и азот
3) аммиак и водород
4) кислород и метан

39. Путем соединения атомов одного и того и же химического элемента образуется связь

1) ионная
2) ковалентной полярной
3) ковалентной неполярной

4) водородная

40. Кристаллическая решетка графита
1) ионная
2) молекулярная
3) атомная
4) металлическая

41. Верны ли следующие суждения о щелочных металлах? А.- Во всех соединениях они имеют степень окисления +1. Б. – С галогенами они образуют соединения с ионной связью.
1) верно только А
2) верно только Б
3) верны оба суждения
4) оба суждения неверны

42. Вещества только с ионной связью приведены в ряду:
1) F_2, CCl_4, KCl
2) NaBr, Na_2O, KI
3) So_2, P_4, CaF_2
4) H_2S, Br_2, K_2S

43. Соединения с ионной связью образуется пр взаимодействии
1) CH_4 и O_2
2) NH_3 и HCl
3) C_2H_6 и HNO_3
4) SO_3 и H_2O

44. Азот проявляет одинаковую степень окисления в каждом из двух соединений:
1) NH_3, N_2O_3
2) HNO_2, Li_3N
3) Mg_3N_2, NH_3
4) NH_3, HNO_2

45. Кристаллическая решетка оксида углерода (IV)
1) ионная
2) молекулярная
3) металлическая
4) атомная

46. Какие из приведенных утверждений верны? А. – Вещества с молекулярной решеткой имеют низкие температуры плавления и низкую электропроводность. Б. - Вещества с атомной решеткой пластичны и обладают высокой электрической проводимостью.
1) верно только А
2) верно только Б
3) верны оба утверждения
4) оба утверждения неверны

47. Кристаллическую структуру, подобную структуру алмаза, имеет
1) кремнезем SiO_2
2) оксид натрия Na_2O
3) оксид углерода (II) CO
4) белый фосфор P_4

48. Вещества с атомной кристаллической решеткой
1) легкоплавки
2) тугоплавки
3) летучи
4) легко подвергаются электролитической диссоциации в растворах

49. Вещество, имеющее водородные связи:
1) вода – H_2O
2) водород – H_2
3) хлорид бария – $BaCl_2$

4) кальций - Ca

50. Ион, в котором ковалентная связь образована по донорно-акцепторному механизму:

1) хлорид – ион (Cl^-)
2) гидроксид – ион (OH^-)
3) ион аммония (NH_4^+)
4) ион натрия (Na^+)

Тестовые задания

на тему: «Энергетика и кинетика химических процессов. Химическое равновесие»

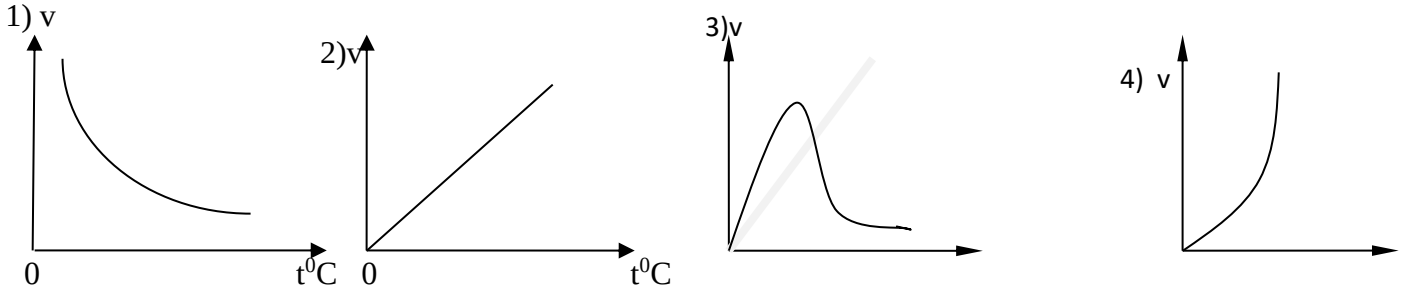
1. Укажите верный вариант кинетического уравнения реакции: $CaO_{(тв)} + CO_{2(г)} = CaCO_{3(тв)}$:

1) $V=k \cdot C_{CaO} \cdot C_{CO_2}$
2) $V=k \cdot C_{CO_2}$
3) $V= k \cdot C_{O_2}$
4) $V=k \cdot C_{CaCO_3}$

2. Укажите верный вариант кинетического уравнения реакции $Fe + S \overset{t^\circ}{=} FeS$:

5) $v = k \cdot C_{Fe} \cdot C_S$
6) $v = k$
7) $v = k \cdot C_{Fe}$
8) $V= k \cdot C_{FeS}$

3. Какой график показывает изменение скорости (v) простой одностадийной реакции при возрастании температуры?



4. Укажите верный вариант кинетического уравнения реакции $BaO_{(тв)} + SO_{3(г)} = BaSO_{4(тв)}$

1) $v = k \cdot C_{SO_3}$
2) $v = k \cdot C_{BaO} \cdot C_{SO_3}$
3) $v = k \cdot C_{BaO}$
4) $V= k \cdot C_{BaSO_4}$

5. Реакция, в которой изменение давления не вызывает смещения равновесия, это:

1) $2HBr_{(г)} \rightleftarrows H_{2(г)} + Br_{2(г)}$
2) $2N_{2(г)} + O_{2(г)} \rightleftarrows 2N_2O_{(г)}$
3) $N_{2(г)} + 3H_{2(г)} \rightleftarrows 2NH_{3(г)}$
4) $2SO_2 + O_2 \rightleftarrows 2SO_3$

6. При повышении давления равновесие системы, описываемое уравнением: $N_{2(г)} + 3H_{2(г)} \rightleftarrows 2NH_{3(г)}$, сдвигается таким образом, что образуется больше:

1) $NH_{3(г)}$
2) $N_{2(г)}$
3) $N_{2(г)}$ и $H_{2(г)}$
4) $NH_{3(г)}$ и $H_{2(г)}$

7. В какую сторону сместится равновесие системы $2NO+O_2 \rightleftarrows 2NO_2$ при повышении давления?

1) влево
2) вправо
3) не сместится
4) частично влево

8. В какую сторону сместится равновесие системы $N_2O_3 \rightleftarrows NO + NO_2$, при понижении давления?

1) влево
2) вправо
3) не сместится
4) частично влево

9. Какое соотношение представляет собой константа равновесия – Кр для химического равновесия, описываемого уравнением реакции $2NO_{(г)} + O_{2(г)} \rightleftarrows 2NO_{2(г)}$?

1) $Kp = \frac{C_{NO_2}^{\ 2}}{C_{NO}^{\ 2} \cdot C_{O_2}}$; 2) $Kp = \frac{C_{NO} \cdot C_{O_2}}{C_{NO_2}}$; 3) $Kp = \frac{C_{NO_2}}{C_{NO} \cdot C_{O_2}}$; 4) $Kp = \frac{C_{NO_2}}{C_{NO} \cdot C_{O_2}}$

10. Во сколько раз увеличивается скорость химической реакции при повышении температуры от 10 до 40 °С, если γ=3?

1) $\frac{v_{t_2}}{v_{t_1}} = \gamma^{\frac{t_2 - t_1}{10}} = 3^{\frac{40-10}{10}} = 3^3 = 27$
2) $v_{t_2} \cdot v_{t_1} = \gamma(t_2 - t_1) = 3(40-10) = 90$
3) $v_{t_2} = (t_2 - t_1) = (40-10) = 30$
4) $v_{t_2} = (t_2 - t_1) = (10-40) = -30$

11. Указать, в сторону какого процесса, сместится химическое равновесие при увеличении температуры: $N_2+3H_2 \rightleftarrows 2NH_3$; - ΔH:

1) не сместиться
2) влево
3) вправо
4) частично в сторону экзотермического процесса

12. Правильная запись кинетического уравнения химической реакции:
$2NO_2 + H_2O = HNO_3 + HNO_2$

1) $v = k \cdot C_{NO_2}^{\ 2} \cdot C_{H_2O}$
2) $v = k \cdot C_{NO_2}^{\ 2}$
3) $v = C_{NO_2} \cdot C_{H_2O}$
4) $v = k \cdot C_{H_2O}$

13. В какой реакции, повышение давления в системе, приводит к повышению выхода продуктов реакции?

1) $N_{2(г)} + 3H_{2(г)} \rightleftarrows 2NH_{3(г)}$

2) $CO_{(г)} + H_2O_{(г)} \rightleftarrows CO_{2(г)} + H_{2(г)}$

3) $N_{2(г)} + O_2 \rightleftarrows 2NO_{(г)}$

4) $CaCO_{3(тв)} \rightleftarrows CaO_{(тв)} + CO_{2(г)}$

14. Укажите верный вариант кинетического уравнения реакции $N_2 + 3H_2 \rightleftarrows 2NH_3\uparrow$:

1) $v = k \cdot C_{N_2}$
2) $v = k \cdot C_{N_2} \cdot C_{H_2}{}^3$
3) $v = k$
4) $v = k \cdot C_{H_2}{}^3$

15. При повышении температуры, химическое равновесие системы, описываемое уравнением $N_2+O_2 \rightleftarrows 2NO, +\Delta H$ сдвигается таким образом, что:

1) образуется больше NO
2) образуется больше O_2
3) образуется больше N_2 и O_2
4) не оказывает влияние на смещение равновесия

16. В какую сторону сместится равновесие системы: $2NO + O_2 \rightleftarrows 2NO_2$ при уменьшении давления?

1) не сместится
2) вправо
3) влево
4) частично вправо

17. Какое соотношение представляет собой константа равновесия – Кр для химического равновесия, описываемого уравнением реакции: $N_2 + 3H_2 \rightleftarrows 2NH_3$?

1) $Kp = \frac{C_{NH_3}{}^2}{C_{N_2} \cdot C_{H_2}}$; 2) $Kp = \frac{C_{NH_3}{}^2}{C_{N_2} \cdot C_{H_2}{}^3}$; 3) $Kp = \frac{C_{N_2} \cdot C_{H_2}{}^3}{C_{NH_3}}$ 4) $Kp = \frac{C_{N_2} \cdot C_{H_2}{}^3}{C_{NH_3{}^2}}$

18. Математическое выражение правила Вант-Гоффа записывается:

1) $v_{t_2} = v_{t_1} \cdot \gamma \cdot t_2 - t_1$
2) $v_{t_2} = v_{t_1} \cdot \gamma^{\frac{t_2 - t_1}{10}}$
3) $v_{t_2} = \gamma^{\frac{t_2 \cdot t_1}{10}}$
4) $v_{t_2} = v_{t_1} \cdot \gamma \cdot (t_2 - t_1)$

19. Укажите верный вариант кинетического уравнения $Cd_{(тв)} + S_{(тв)} = CdS_{(тв)}$

1) $v = k$
2) $v = k \cdot C_{Cd} \cdot C_S$
3) $v = k \cdot C_S$
4) $v = k \cdot C_{CdS}$

20. Правильная запись кинетического уравнения для реакции $N_{2(г)} + O_{2(г)} = 2NO_{(г)}$:

1) $v = k$

2) $v = k \cdot C_{N_2} \cdot C_{O_2}$

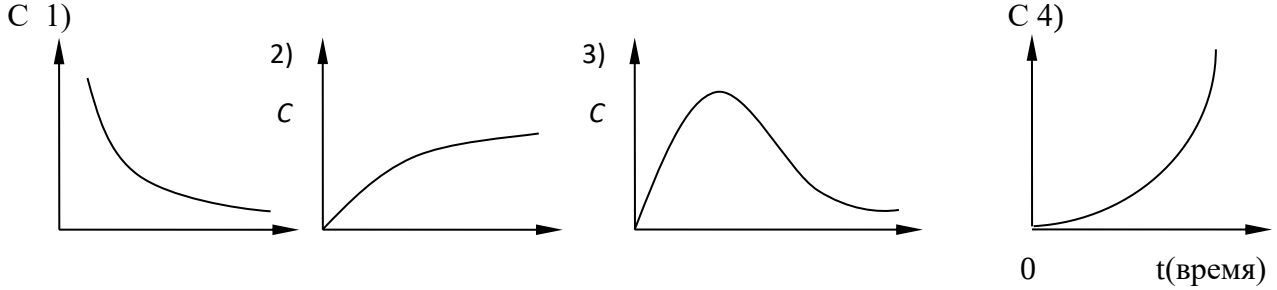
3) $v = C_{N_2} \cdot C_{O_2}^{\ 2}$

4) $v = k \cdot C_{NO}^{\ 2}$

21. В какую сторону сместится равновесие схемы $H_2 + Cl_2 \rightleftarrows 2HCl$, $-\Delta H$ при повышении температуры?

1)влево
2)вправо
3)не сместится
4)частично вправо

22. Какой график показывает уменьшение концентрации исходных реагентов в химических реакциях?



23. Химическое равновесие $CL_2 + H_2O \leftrightarrow HCL + HCLO$ сместится в сторону образования продуктов при добавлении…

1) дистиллированной воды
2) раствора хлороводородной кислоты
3) хлорида натрия
4) раствора хлорноватистой кислоты

24. Реакция, химическое равновесие которой сместится в сторону образования исходных веществ, как при понижении температуры, так и повышении давления:

1) $N_{2(г)} + O_{2(г)} \rightleftarrows 2NO_{(г)}$; $-\Delta H$
2) $4HCL_{(г)} + O_{2(г)} \rightleftarrows 2CL_{2(г)} + 2\ H_2O_{(ж)}$; $+\Delta H$
3) $2SO_{3(г)} \rightleftarrows 2SO_{2(г)} + O_{2(г)}$; $-\Delta H$
4) $2CO_{(г)} + O_{2(г)} \rightleftarrows 2CO_{2(г)}$; $+\Delta H$

25. Реакция, химическое равновесие которой сместится в сторону образования исходных веществ, как при повышении температуры, так и понижении давления:

1) $2NO_{(г)} + SO_{2(г)} \leftrightarrow N_2O_{(г)} + SO_{3(г)}$ $-\Delta H$
2) $NO_{(г)} + SO_{3(г)} \leftrightarrow SO_{2(г)} + 2NO_{(г)}$ $+\Delta H$
3) $N_{2(г)} + O_{2(г)} \leftrightarrow 2NO_{(г)}$ $+\Delta H$
4) $3Fe_2O_{3(тв)} + H_{2(г)} \leftrightarrow 2Fe_3O_{4(тв)} + 2\ H_2O_{(г)}$ $-\Delta H$

26. Равновесие реакции $FeO_{(т)} + CO_{(г)} \rightleftarrows Fe_{(т)} + CO_{2(г)}$ $-\Delta H$ сместится вправо при

1) повышении давления
2) введении дополнительно FeO
3) понижении температуры
4) понижении концентрации CO_2

27. В гомогенной системе $2A+B \rightarrow C$ концентрацию вещества А увеличили в 2 раза. Скорость этой реакции увеличилась в:

1)4 раза
2)8 раз
3)16 раз
4)32 раза

28. В некоторой реакции температурный коэффициент равен 2. При повышении температуры от 0^0C до 50^0C скорость ее увеличивается в:

1) 4 раза
2) 16 раз
3) 32 раза
4) 64 раза

29. Равновесие в реакции: $PO_4^{3-} + H_2O \rightleftarrows HPO_4^{2-} + OH^-$ смещается при добавлении
1) K_2HPO_4
2) KOH
3) KCl
4) H_2O

30. На скорость химической реакции между раствором серной кислоты и железом не оказывает влияния
1) концентрация кислоты
2) измельчение железа
3) температура реакции
4) увеличение давления

31. Химическое равновесие в системе $CO_{2(г)} + C_{(тв)} \rightleftarrows 2CO_{(г)}$; $+\Delta H$ сместится вправо при
1) повышении давления
2) понижении температуры
3) повышении концентрации CO
4) повышении температуры

32. Для увеличения скорости химической реакции $Mg_{(тв)} + 2H^+ \rightarrow Mg^{2+} + H_{2(г)}$ необходимо
1) добавить несколько кусочков магния
2) увеличить концентрацию ионов водорода
3) уменьшить температуру
4) увеличить концентрацию ионов магния

33. Изменение давления оказывает влияние на смещение равновесия в системе
1) $2SO_{2(г)} + O_{2(г)} \rightleftarrows 2SO_3$
2) $2HI_{(г)} \rightleftarrows H_{2(г)} + I_{2(г)}$
3) $CO_{(г)} + H_2O_{(г)} \rightleftarrows CO_{2(г)} + H_{2(г)}$
4) $N_{2(г)} + O_{2(г)} \rightleftarrows 2NO_{(г)}$

34. С наибольшей скоростью при обычных условиях протекает реакция
1) $2Ba + O_2 = 2BaO$
2) $Ba^{2+} + CO_3^{2-} = BaCO_3\downarrow$
3) $Ba + 2H^+ = Ba^{2+} + H_2$
4) $Ba + S = BaS$

35. При одновременном повышении температуры и понижении давления химическое равновесие сместится вправо в системе:
1) $H_{2(г)} + S \rightleftarrows H_2S_{(г)}$; $-\Delta H$
2) $2SO_{2(г)} + O_{2(г)} \rightleftarrows 2SO_{3(г)}$; $-\Delta H$
3) $2NH_{3(г)} \rightleftarrows N_{2(г)} + 3H_{2(г)}$; $+\Delta H$
4) $2HCl_{(г)} \rightleftarrows H_{2(г)} + Cl_{2(г)}$; $+\Delta H$

36. Для увеличения скорости реакции $2CO + O_2 = 2CO_2$ $-\Delta H$ необходимо:
1) увеличить концентрацию CO
2) уменьшить концентрацию O_2
3) понизить давление
4) понизить температуру

37. При повышении давления равновесие смещается вправо в системе:
1) $2CO_{2(г)} \rightleftarrows 2CO_{(г)} + O_{2(г)}$
2) $C_2H_{4(г)} \rightleftarrows C_2H_{2(г)} + H_{2(г)}$
3) $PCl_{3(г)} + Cl_{2(г)} \rightleftarrows PCl_{5(г)}$
4) $H_{2(г)} + Cl_{2(г)} \rightleftarrows 2HCl_{(г)}$

38. Горение аммиака $4NH_{3(г)} + 3O_{2(г)} = 2N_{2(г)} + 6H_2O_{(ж)}$ $-\Delta H$ является реакцией
1) соединения, каталитической, эндотермической

2) замещения, каталитической, экзотермической
3) окислительно-восстановительной, некаталитической, экзотермической
4) обмена, некаталитической, эндотермической

39. Для увеличения скорости химической реакции $Zn_{(тв)} + 2H^+ \rightarrow Zn^{2+} + H_{2(г)}$ необходимо
1) уменьшить концентрацию ионов цинка
2) увеличить концентрацию ионов водорода
3) уменьшить температуру
4) увеличить концентрацию ионов цинка

40. Обратимой реакции соответствует уравнение
1) $KOH + HCl = KCl + H_2O$
2) $N_2 + 3H_2 = 2NH_3$
3) $FeCl_3 + 3NaOH = Fe(OH)_3 + 3NaCl$
4) $Na_2O + 2HCl = 2NaCl + H_2O$

41. Какая термодинамическая система называется замкнутой, в которой:
1) имеет место обмен энергией и веществом с другими системами и окружающей средой
2) осуществляется обмен с другими системами только энергией, но не веществом
3) обмен с другими системами энергией и веществом исключен
4) отмечается однородность во всех своих частях

42. Какая термодинамическая система называется изолированной, в которой:
1) обмен с другими системами энергией и веществом исключен
2) осуществляется обмен с другими системами только энергией, но не веществом
3) имеет место обмен энергией и веществом с другими системами и окружающей средой
4) имеет границы и поверхности раздела граничащих фаз

43. Зависимость константы скорости химической реакции «К» от температуры описывается уравнением С. Аррениуса:
1) $Y = \frac{k_{t+10}}{k_t}$
2) $K = A \cdot e^{-\frac{E_a}{RT}}$
3) $V = k \cdot C_A^m \cdot C_B^n$
4) $V_{t_2} = V_{t_1} \cdot \gamma^{\frac{t_2 - t_1}{10}}$

44. В каких указанных ниже случаях имеет место каталитическая реакция:
1) скорость реакции взаимодействия водорода с бором увеличивается при нагревании
2) интенсивность реакции горения угля возрастает после его измельчения
3) скорость реакции разложения пероксида водорода увеличивается при внесении в него диоксида марганца
4) скорость реакции горения фосфора повышается при внесении его в атмосферу чистого кислорода

45. В термодинамических системах, возможность химической реакции и направление ее хода определяются изобарно – изотермическим потенциалом, или энергией Гиббса. При самопроизвольном переходе системы из одного состояния в другое, величина потенциала должна быть:
1) $\Delta G^0 = \Delta H^0 - T\Delta S^0 > 0$
2) $\Delta G^0 = \Delta H^0 - T\Delta S^0 < 0$
3) $\Delta G^0 = \Delta H^0 - T\Delta S^0 = 0$
4) $\Delta G^0_{реакции} = \sum \Delta G^0_{прод.реакции} - \sum \Delta G^0_{исх.веществ}$

46. Для химической реакции вида mA + nB = pC + qD как правило записать математическую формулу следствия из закона Г.Гесса:
1) $V = k \cdot C_A^m \cdot C_B^n$
2) $\Delta H = (p\Delta H_{обр}C + q\Delta H_{обр}D) - (m\Delta H_{обр}A + n\Delta H_{обр}B)$
3) $\Delta H = (\Delta H_{обр}C + \Delta H_{обр}D) - (\Delta H_{обр}A + \Delta H_{обр}B)$

4) $V_{t_2} = V_{t_1} \cdot \gamma^{\frac{t_2 - t_1}{10}}$

47. Тепловой эффект реакции при изобарном процессе (p = const) равен:
    1) изменению энтальпии: $Q_p = H_2\text{-}H_1 = \Delta H$
    2) изменению внутренней энергии: $Q_p = U_2\text{-}U_1 = \Delta U$
    3) сумме энтальпии: $Q_p = H_1 + H_2$
    4) сумме энтропии: $Q_p = S_1 + S_2$
48. Тепловой эффект реакции при изохорном процессе (V = const) равен:
    1) $Q_V = H_2\text{-}H_1 = \Delta H$
    2) $Q_v = U_2\text{-}U_1 = \Delta U$
    3) сумме энтальпии: $Q_v = H_1 + H_2$
    4) сумме энтропии: $Q_v = S_1 + S_2$
49. Какая термодинамическая система называется открытой, в которой:
    1) обмен с другими системами энергией и веществом исключен
    2) одна фаза и в ней нет границ раздела
    3) имеет место обмен энергией и веществом с другими системами и окружающей средой
    4) осуществляется обмен с другими системами только энергией, но не веществом
50. Какая термодинамическая система называется химической, в которой
    1) имеют место процессы, сопровождающиеся энергетическими эффектами, но без изменения химической природы вещества
    2) вещества, составляющие такую систему, все или часть из них взаимодействует между собой, при этом имеют место энергетические эффекты и изменение химической природы компонентов системы
    3) одна фаза и в ней нет границ раздела
    4) осуществляется обмен с другими системами только энергией, но не веществом

Тестовые задания на тему: «Классификация химических реакций. Окислительно-восстановительные реакции»

1. При взаимодействии железа с разбавленной соляной кислотой ($Fe + HCl \rightarrow$) образуется:
    1) FeCl
    2) $FeCl_2$
    3) $FeCl_3$
    4) Fe_2Cl_3

2. Укажите уравнение химической реакции соединения:
    1) $FeCl_3 + 3NaOH = Fe(OH)_3\downarrow + 3NaCl$
    2) $BaO + CO_2 = BaCO_3$
    3) $Fe + CuSO_4 = FeSO_4 + Cu$
    4) $CaCO_3 \xrightarrow{t^\circ} CaO + CO_2$

3. Укажите реакцию, которая протекает с изменением степени окисления?
    1) $2Na + 2H_2O = 2NaOH + H_2\uparrow$
    2) $HCl + AgNO_3 = AgCl\downarrow + HNO_3$
    3) $BaCl_2 + K_2SO_4 = BaSO_4\downarrow + 2KCl$
    4) $BaSO_4 \xrightarrow{t^\circ} BaO + SO_3$

4. Укажите уравнение химической реакции замещения:
    1) $Cu(OH)_2 \xrightarrow{t^\circ} CuO + H_2O$
    2) $Fe + CuSO_4 = FeSO_4 + Cu$
    3) $2SO_2 + O_2 = 2SO_3$
    4) $FeCl_3 + 3NaOH = Fe(OH)_3\downarrow + 3NaCl$

5. Из перечисленных веществ окислителями являются:

1) $KMnO_4$
2) Na
3) H_2S
4) NH_3

6. Чему равна степень окисления азота в соединении $Ca(NO_3)_2$?
1) +5
2) +3
3) +6
4) +10

7. В соединении $KMnO_4$ марганец имеет степень окисления:
1) +4
2) +7
3) 0
4) +8

8. В реакции $As_2S_3 + 28HNO_{3\,(конц.)} = 2H_3AsO_4 + 3H_2SO_4 + 28NO_2 + 8\,H_2O$ окисляются элементы:
1) As, S
2) N, S
3) S, H
4) N,H

9.С каким из указанных веществ, взаимодействует ортофосфорная кислота?
1) Ba
2) HNO_2
3) CO_2
4) P_2O_5

10. Какая, из указанных схем реакций, приведёт к образованию угарного газа CO?
1) $C + H_2 \rightarrow$
2) $C + H_2O \rightarrow$
3) $C + O_2 \rightarrow$
4) $CH_4 + O_2 \rightarrow$

11. Какая, из следующих реакций, является реакцией разложения?
1) $2KBr + Cl_2 = 2KCl + Br_2$
2) $P_2O_5 + 6KOH = 2K_3PO_4 + 3H_2O$
3) $Cu(OH)_2 \xrightarrow{t^\circ} CuO + H_2O$
4) $Fe + S = FeS$

12. Какая из схем относится к реакциям соединения:
1) $CaCO_3 \xrightarrow{t^\circ}$
2) $Na_2CO_3 + H_2SO_4 \rightarrow$
3) $CaO + H_2O \rightarrow$
4) $Zn + HCl \rightarrow$

13. Реакция, которая идёт без изменения степеней окисления элементов, является:
1) $4P + 5O_2 = 2\,P_2\,O_5$
2) $CaO + H_2O = Ca(OH)_2$
3) $Mg + H_2SO_4 = MgSO_4 + H_2$
4) $2Na + 2\,H_2O = 2NaOH + H_2\uparrow$

14. С каким, из указанных веществ, взаимодействует калий?
1) HCl
2) CO_2
3) $Ba(OH)_2$
4) KCl

15. Если смешать растворы $CaCl_2$ и $AgNO_3$, то произойдёт реакция:

1) замещения
2) двойного обмена
3) нейтрализации
4) соединения

16. Какое, из приведённых уравнений, является реакцией нейтрализации?

1) $KOH + HCl \rightarrow KCl + H_2O$
2) $CaCO_3 \xrightarrow{t^\circ} CaO + CO_2$
3) $2HgO \xrightarrow{t^\circ} 2Hg + O_2\uparrow$
4) все выше указанные

17. Реакция, которая идёт с изменением степеней окисления элементов, является:

1) $MnO_2 + 4HCl = MnCl_2 + Cl_2\uparrow + 2H_2O$
2) $SO_3 + H_2O = H_2SO_4$
3) $Na_2O + SO_3 = Na_2SO_4$
4) $Cu(NO_3)_2 + 2NaOH = Cu(OH)_2 + 2NaNO_3$

18. Чему равна степень окисления фосфора в Mg_3P_2?

1) +3
2) 0
3) -3
4) +5

19. Степень окисления атома рубидия Rb:

1) +2
2) +1
3) +4
4) +3

20. При взаимодействии железа с разбавленной соляной кислотой ($Fe + HCl \rightarrow$) образуется:

1) $FeCl_2$
2) $FeCl_3$
3) $FeCl_4$
4) $FeCl_5$

21. С каким, из указанных веществ, реагирует натрий:

1) NaOH
2) SO
3) H_2O
4) N_2O

22. Какое, из указанных веществ, взаимодействует с водой?

1) CaO
2) SiO_2
3) ZnO
4) CuO

23. Реакцией, которая идёт без изменения степеней окисления является:

1) $2Fe(OH)_3 \xrightarrow{t^\circ} Fe_2O_3 + 3H_2O$
2) $2Ca + O_2 = 2CaO$
3) $2HgO = 2Hg + O_2\uparrow$
4) $Mg + H_2SO_4 = Mg\,SO_4 + H_2\uparrow$

24. Какое, из приведённых уравнений, является окисльно-восстановительной реакцией?

1) $KOH + HCl \rightarrow KCl + H_2O$
2) $CaCO_3 \xrightarrow{t^\circ} CaO + CO_2\uparrow$
3) $2HgO \xrightarrow{t^\circ} 2Hg + O_2\uparrow$

4) $Cu(OH)_2CO_3 \xrightarrow{t^\circ} 2CuO\downarrow + H_2O + CO_2\uparrow$

25. Сколько молекул ортофосфорной кислоты образуется при взаимодействии оксида фосфора(V) с водой $H_2O + P_2O_5 \rightarrow H_3PO_4$?

1) две
2) три
3) одна
4) четыре

26. Какие пары соединений не могут реагировать между собой?

1) CaH_2 и H_2O
2) Na_2O и SO_3
3) CO_2 и SO_2
4) CaO и H_2O

27. В реакции $Zn + H_2SO_4 \rightarrow ZnSO_4 + H_2\uparrow$ водород в соединении:

1) восстанавливается
2) окисляется
3) окисляется и восстанавливается
4) не восстанавливается и не окисляется

28. Карбонат калия реагирует в растворе с веществами ряда:

1) CO_2; SO_3; H_3PO_4; CaO; $Al_2(SO_4)_3$
2) $BaCl_2$; HNO_3; $Ca(OH)_2$; H_2O; $Ca(NO_3)_2$
3) CO; KOH; HCl; N_2O; $CuCl_2$
4) $CaCl_2$; SiO; N_2O_5;N_2O; $FeCl_3$

29. Учитывая растворимость оксидов в воде, определите, какая из реакций, схемы которых указаны ниже, не будет протекать:

1) $SO_3 + H_2O\rightarrow$
2) $SiO_2 + H_2O\rightarrow$
3) $BaO + H_2O\rightarrow$
4) $N_2O_5 + H_2O\rightarrow$

30. Сколько молекул воды образуется в результате реакции между гидроксидом калия и серной кислотой ($KOH + H_2SO_4\rightarrow$)?

1) две
2) четыре
3) одна
4) шесть

31. Какой, из перечисленных процессов, является медленным окислением?

1) горение магния на воздухе
2) ржавление железа
3) взрыв смеси водорода с кислородом
4) горение метана

32. Какую из реакций, схемы которых приведены ниже, можно использовать для получения гидроксида алюминия?

1) $Al_2O_3 + H_2O \rightarrow$
2) $AlCl_3 + NaOH_{(избыток)} \rightarrow$
3) $AlCl_3 + NaOH_{(недостаток)}\rightarrow$
4) $Al_2(SO_4)_3 + HCl \rightarrow$

33. Приливание кислоты к растворам солей натрия в некоторых случаях может помочь их определению. Какую соль нельзя определить таким способом?

1) Na_2S
2) Na_2CO_3
3) Na_2SO_4
4) Na_2SiO_3

34. С соляной кислотой не будет взаимодействовать:

1) Cu
2) Al
3) Zn
4) K

35. Какое, из приведённых уравнений, изображает окислительно-восстановительную реакцию?

1) $CsOH+HNO_3 = CsNO_3+H_2O$
2) $2HgO \xrightarrow{t^\circ} 2Hg+O_2\uparrow$
3) $BaCO_3 \xrightarrow{t^\circ} BaO +CO_2\uparrow$
4) $Cu(OH)_2CO_3 \xrightarrow{t^\circ} 2CuO\downarrow + H_2O + CO_2$

36. Учитывая растворимость оксидов в воде, определите, какая из реакций, схемы которых указаны ниже, не будет протекать?

1) $CuO + H_2O \rightarrow$
2) $Rb_2O + H_2O \rightarrow$
3) $SO_3 + H_2O \rightarrow$
4) $BaO + H_2O \rightarrow$

37. Сколько молекул воды сообразуется в результате реакции нейтрализации между гидроксидом бария и серной кислотой ($Ba(OH)_2 + H_2SO_4 \rightarrow$)?

1) одна
2) две
3) четыре
4) шесть

38. Указать, химический состав соединения, полученного в результате реакции $Ca + P \rightarrow$:

1) Ca_2P_3
2) Ca_3P_2
3) CaP
4) CaP_5

39. Какова степень окисления серы в гидросульфате натрия – $NaHSO_4$?

1) +2
2) +5
3) +6
4) +4

40. Какие свойства проявляет оксид серы (IV)?

1) окислительные
2) восстановительные
3) окислительные и восстановительные
4) не восстановительные и не окислительные

41. Какой из оксидов реагирует с водой?

1) SiO_2
2) CuO
3) BaO
4) SiO

42. Какого состава образуется осадок при взаимодействии растворов солей Na_3PO_4 и $Ca(NO_3)_2$?

1) $CaPO_4$
2) $NaNO_3$
3) $Ca_3(PO_4)_2$
4) $Ca_2(PO_4)_3$

43. Химические реакции, в результате которых из двух веществ образуется одно вещество, называют:

1) реакциями соединения

2) реакциями обмена
3) реакциями замещения
4) реакциями разложения

44. Если смешать растворы $CaCl_2$ и $AgNO_3$, то произойдет реакция:
1) нейтрализации
2) двойного обмена
3) замещения
4) соединения

45. В соединении $KMnO_4$ марганец имеет степень окисления:
1) +7
2) 0
3) +4
4) +5

46. Укажите уравнение химической реакции замещения:
1) $2Ba + O_2 = 2BaO$
2) $BaCl_2 + K_2SO_4 = BaSO_4\downarrow + 2KCl$
3) $Mg + H_2SO_4 = MgSO_4 + H_2\uparrow$
4) $2Fe(OH)_3 \xrightarrow{t^\circ} Fe_2O_3+3H_2O$

47. Укажите реакцию, которая протекает с изменением степеней окисления:
1) $2K + 2H_2O = 2KOH + H_2\uparrow$
2) $BaO + SO_3 = BaSO_4\downarrow$
3) $Zn(NO_3)_2 + 2NaOH = Zn(OH)_2\downarrow + 2NaNO_3$
4) $CaCO_3 \xrightarrow{t^\circ} CaO + CO_2\uparrow$

48. Укажите уравнение химической реакции разложения:
1) $4P+5O_2=2P_2O_5$
2) $2Fe(OH)_3 \xrightarrow{t^\circ} Fe_2O_3+3H_2O$
3) $Zn + 2HCl = ZnCl_2 + H_2\uparrow$
4) $FeCl_3 + 3NaOH = Fe(OH)_3 + 3NaCl$

49. Укажите реакцию, которая протекает с изменением степени окисления:
1) $S+O_2=SO_2$
2) $CaO+SO_2= CaSO_3$
3) $2NaOH + H_2SO_4=Na_2SO_4+ 2H_2O$
4) $Ba(NO_3)_2 + H_2SO_4=BaSO_4\downarrow + 2HNO_3$

50. С какими, из перечисленных веществ, реагирует соляная кислота?
1) Zn
2) Cu
3) Pt
4) Au

51. Какое, из перечисленных веществ, является восстановителем?
1) NH_3
2) $KMnO_4$
3) HNO_3
4) $K_2Cr_2O_7$

52. Чему равна степень окисления фосфора в соединении $Ca_3(PO_4)_2$?
1) +4
2) +3
3) +5
4) +10

53. В реакции $2Na_2SO_3 + I_2 = Na_2SO_4 + 2NaI + SO_2\uparrow$ изменяют степени окисления элементы :
1) натрий и йод

2) сера и йод
3) натрий и кислород
4) йод и кислород

54. С каким, из указанных веществ, взаимодействует соляная кислота?

1) $CaCO_3$
2) Cu
3) Pt
4) Ag

55. В соединении K_2CrO_4 хром имеет степень окисления:

1) 0
2) +6
3) +7
4) +4

56. С каким, из указанных соединений, реагирует барий?

1) H_2O
2) KOH
3) CO
4) N_2O

57. Какая, из приведённых ниже реакций, протекает без изменения степени окисления?

1) $2K + 2H_2O = 2KOH + H_2\uparrow$
2) $Na_2O + H_2O = 2NaOH$
3) $2Fe + 3Cl_2 = 2FeCl_3$
4) $2Na_2SO_3 + I_2 = Na_2SO_4 + 2NaI + SO_2$

58. Укажите химическую реакцию, в результате которой из одного вещества образуется два или несколько новых веществ?

1) $Cu_2(OH)_2CO_3 \xrightarrow{t^\circ} 2CuO + CO_2\uparrow + H_2O$
2) $Zn + 2HCl = ZnCl_2 + H_2\uparrow$
3) $CaO + SO_3 = CaSO_4$
4) $Pb(NO_3)_2 + H_2SO_4 = PbSO_4\downarrow + 2HNO_3$

59. Какое, из приведённых уравнений, отражает окислительно-восстановительный процесс?

1) $FeCl_3 + 3NaOH = Fe(OH)_3 + 3NaCl$
2) $Fe(OH)_3 \xrightarrow{t^\circ} Fe_2O_3 + H_2O$
3) $2Fe + 3Cl_2 = 2FeCl_3$
4) $CaO + H_2O = Ca(OH)_2$

60. Степень окисления серы в сернистой кислоте (H_2SO_3) равна:

1) +4
2) +6
3) 0
4) +7

61. Сколько молекул воды образуется в результате реакции нейтрализации между серной кислотой и гидроксидом натрия ($H_2SO_4 + NaOH \rightarrow$)?

1) одна
2) две
3) четыре
4) шесть

62. С разбавленной соляной кислотой не может взаимодействовать:

1) калий -K
2) цинк - Zn
3) медь – Cu
4) барий - Ba

63. Сколько молекул фосфорной кислоты образуется при взаимодействии оксида фосфора (V) с водой $H_2O + P_2O_5 \rightarrow H_3PO_4$?

1) одна
2) четыре
3) две
4) три

64. В реакции $Zn + 2HCl = ZnCl_2 + H_2\uparrow$ цинк в соединении:

1) восстанавливается
2) окисляется
3) восстанавливается и окисляется
4) не восстанавливается и не окисляется

65. Укажите уравнение химической реакции замещения:

1) $Ba + H_2SO_4 = BaSO_4 + H_2\uparrow$
2) $CaO + SO_3 = CaSO_4$
3) $Bi(NO_3)_3 + 3NaOH = Bi(OH)_3\downarrow + 3NaNO_3$
4) $BaCO_3 \xrightarrow{t^\circ} BaO + CO_2$

66. В третьем периоде самый активный окислитель:

1) хлор
2) сера
3) натрий
4) фосфор

67. К растворам, содержащих ионы: K^+, Pb^{2+}, Zn^{2+}, Fe^{2+} прилили раствор сульфида натрия (Na_2S), при этом осадки сульфидов металлов выпали во всех случаях, кроме:

1) сульфида калия – K_2S
2) сульфида свинца – PbS
3) сульфида цинка – ZnS
4) сульфида железа – Fe

68. В третьем периоде самый активный восстановитель:

1) хлор
2) натрий
3) сера
4) магний

69. Во втором периоде самый сильный восстановитель:

1) литий
2) кислород
3) фтор
4) азот

70. Ионные реакции между щелочами и кислотами называют реакциями:

1) замещения
2) присоединения
3) нейтрализации
4) обратимыми

71. Чему равна степень окисления азота в оксиде N_2O_5?

1) +5
2) 0
3) +4
4) +3

72. Какие, из указанных веществ, взаимодействуют с водой?

1) CaO
2) CuO
3) SiO_2

4) SiO

73. Степень окисления хрома увеличивается в ряду

1) $K_2Cr_2O_7$, Cr_2O_3, CrO_3;

2) $CrC1_3$, CrO_3, $Cr_2(SO_4)_3$;

3) H_2CrO_4, $CrSO_4$, $KCrO_2$;

4) $Cr(OH)_2$, $KCrO_2$, $K_2Cr_2O_7$

74. Какое уравнение правильно описывает растворение железа в 20% азотной кислоте?

1) $Fe + 2\ HNO_3 \rightarrow Fe(NO_3)_2 + H_2\uparrow$

2) $Fe + 6\ HNO_3 \rightarrow 2Fe(NO_3)_3 + 3H_2\uparrow$

3) $3Fe + 8\ HNO_3 \rightarrow 3Fe(NO_3)_2 + 2\ NO\uparrow + 4\ H_2O$

4) $4\ Fe + 10HNO_3 \rightarrow 4\ Fe(NO_3)_2 + NH_4NO_3 + 3H_2O$

75. В химической реакции образовались следующие продукты: S, NO, H_2O. Исходные вещества…

1) $H_2S + HNO_2$

2) $SO_2 + HNO_3$

3) $H_2SO_4 + N_2$

4) $SO_2 + NH_3$

76. Какое вещество может реагировать с водным раствором каждого из перечисленных веществ: азотная кислота, гидроксид бария, бромид бария?

1) Na_2SO_4
2) NH_3
3) $Zn(OH)_2$
4) $(NH_4)_2CO_3$

77. Какое вещество может реагировать с водным раствором каждого из перечисленных веществ: хлороводородная кислота, нитрат бария, гидроксид натрия?

1) KOH
2) NH_4I
3) $Zn(OH)_2$
4) $(NH_4)_2SO_3$

78. Какой реактив позволит разделить смесь цинка и магния?

1) разбавленная азотная кислота
2) раствор гидроксида натрия
3) разбавленная соляная кислота
4) раствор сульфата меди (II)

79. Какой реактив позволит разделить смесь серы и сульфида цинка?

1) концентрированная серная кислота
2) разбавленная соляная
3) разбавленный раствор гидроксида калия
4) цинк

80. Азот в лабораторных условиях получают…

1) перегонкой жидкого воздуха

2) разложением нитрата аммония
3) окислением аммиака
4) разложением нитрата аммония

81. Получаемая в промышленности серная кислота представляет собой раствор…

1) SO_2 в H_2O
2) SO_3 в H_2O
3) SO_3 в концентрированной H_2SO_4
4) SO_2 в аккумуляторной кислоте.

82. Получение аммиака в промышленности основано на реакции:

1) $NH_4NO_3 + NaOH \rightarrow NaNO_3 + NH_3\uparrow + H_2O$
2) $3\ NaNO_3 + 8\ AL + 5\ NaOH + 18H_2O \rightarrow 8\ Na[AL(OH)_4] + 3NH_3\uparrow$
3) $2NO_2 + 7\ H_2 \rightarrow 2NH_3 + 4\ H_2O$
4) $N_2 + 3H_2 \leftrightarrow 2\ NH_3$

83. Получение гидроксида натрия в промышленности основано на реакции:

1) $2\ NaCL + 2H_2O \rightarrow 2\ NaOH + H_2\uparrow + CL_2$
2) $2Na + 2H_2O \rightarrow 2\ NaOH + H_2\uparrow$
3) $Na_2SO_4 + Ba(OH)_2 \rightarrow BaSO_4\downarrow + 2NaOH$
4) $C_2H_5ONa + H_2O \rightarrow C_2H_5OH + NaOH$

84. Соляная кислота реагирует со следующими парами веществ:

1) Hg, Fe
2) $CaCO_3$, FeO
3) SO_2, KOH
4) Cu, CuO

85. Из раствора хлорида натрия выпадает осадок при добавлении

1) $AgNO_3$
2) NH_4NO_3
3) KNO_3
4) $Cu(NO_3)_2$

86. Из раствора сульфата цинка(П) выпадает осадок при добавлении каждого из веществ набора

1) HC1, LiOH
2) $Ba(OH)_2$, $BaC1_2$
3) $Ca(OH)_2$, HNO_3
4) $Ba(OH)_2$, $A1(OH)_3$

87. Аммиак реагирует в присутствии воды с каждым из веществ набора

1) хлорид железа (Ш), бромоводородная кислота, гидрокарбонат аммония
2) хлорид натрия, сероводород, хлорид алюминия
3) азотная кислота, сульфат калия, гидроксид меди (П)
4) сульфат цинка, сульфат меди (П), хлорид железа (Ш)

88. В реакции $As_2S_3 + 28HNO_{3\ (конц.)} = 2H_3AsO_4 + 3H_2SO_4 + 28NO_2 + 8\ H_2O$ восстановителями являются пары элементов:

1) As, S
2) N, S
3) S, H
4) N,H

89. В третьем периоде самый активный окислитель:

1) хлор
2) натрий
3) сера
4) магний.

90. В пятом периоде самый активный восстановитель:

1) стронций
2) молибден
3) рубидий
4) ниобий.

Тестовые задания на тему: «Гетерогенные и гомогенные дисперсные системы. Растворы»

1. Диссоциация серной кислоты включает:
   1) 3 ступени
   2) 1 ступень
   3) 2 ступени
   4) 4 ступени
2. Раствор, какой соли будет иметь pH>7:
   1) BaS
   2) NaCl
   3) $Zn(NO_3)_2$
   4) NH_4Cl
3. В результате диссоциации серной кислоты образуются ионы:
   1) H^+ и SO_3^{2-}
   2) Cu^{2+} и SO_4^{2-}
   3) H^+ и SO_4^{2-}
   4) H^+; HSO_4^- и SO_4^{2-}
4. Раствор, какой соли будет иметь pH<7?
   1) $CuSO_4$
   2) K_3PO_4
   3) $NaNO_3$
   4) Na_2SO_3
5. Какая, из перечисленных солей, подвергается гидролизу?
   1) K_2S
   2) KNO_3
   3) $BaCl_2$
   4) Na_2SO_4
6. Хорошо растворимые в воде основания называют:
   1) солями
   2) индикаторами
   3) щелочами
   4) амфолитами
7. Фенолфталеин окрашивается в растворе щелочи в:
   1) желтый цвет
   2) малиновый цвет
   3) синий цвет
   4) белый цвет
8. Химической формуле слабого электролита соответствует соединение:
   1) NaOH
   2) H_2SO_4
   3) H_2CO_3
   4) HCl

9. Химической формуле сильного электролита соответствует соединение:
   1) H_2SiO_3
   2) H_2SO_4
   3) H_2SO_3
   4) H_2S
10. Раствор какой соли будет иметь pH<7?
   1) $AgNO_3$
   2) K_2CO_3
   3) NaCN
   4) KNO_3
11. Соль $Ba(NO_2)_2$ образована:
   1) сильной кислотой и слабым основанием
   2) сильным основанием и слабой кислотой
   3) слабым основанием и слабой кислотой
   4) сильным основанием и сильной кислотой
12. Каким значением водородного показателя характеризуется кислотность раствора?
   1) pH>7
   2) pH<7
   3) pH=7
   4) pH=0
13. При диссоциации, каких электролитов образуется хлорид-ион Cl^-?
   1) $BaCl_2$
   2) $Ca(ClO_4)_2$
   3) NaClO
   4) $KClO_3$
14. При взаимодействии железа с разбавленной соляной кислотой ($Fe + HCl \rightarrow$) образуется:
   1) $FeCl_2$
   2) $FeCl_3$
   3) $FeCl_4$
   4) Fe_2Cl_3
15. Укажите химическую формулу слабого электролита:
   1) H_2S
   2) KOH
   3) NaCl
   4) KNO_3
16. Гидроксиды, которые в растворе одновременно образуют и катионы водорода H^+ и гидроксид - анионы OH^-, называются:
   1) нейтральными
   2) амфотерными
   3) кислотными
   4) растворимыми
17. Диссоциация комплексного соединения $Na_3[Co(NO_2)_6]$ протекает:
   1) $Na_3[Co(NO_2)_6] \rightleftarrows 3Na^+ + [Co(NO_2)_6]^{3-}$
   2) $Na_3[Co(NO_2)_6] \rightleftarrows Na_3Co^{3+} + 6NO_2^-$
   3) $Na_3[Co(NO_2)_6] \rightarrow 3Na^+ + [Co(NO_2)]^-$
   4) $Na_3[Co(NO_2)_6] \rightarrow 3Na^+ + 6Co^{2+} + NO_2^-$
18. Укажите химическую формулу слабого электролита:
   1) NaOH
   2) KNO_3
   3) H_2CO_3

4) H_2SO_4

19. Какая, из следующих солей, подвергается гидролизу?
    1) Na_3PO_4
    2) KNO_3
    3) RbCl
    4) Na_2SO_4
20. Сколько молекул ортофосфорной кислоты образуется при взаимодействии оксида фосфора(V) с водой $H_2O + P_2O_5 \rightarrow H_3PO_4$?
    1) две
    2) три
    3) одна
    4) пять
21. Какая, из перечисленных солей, подвергается гидролизу?
    1) $CuSO_4$
    2) Na_2SO_4
    3) KNO_3
    4) KCl
22. Какая, из перечисленных солей, не подвергается гидролизу?
    1) KCl
    2) $Al(CH_3COO)_3$
    3) $FeCl_2$
    4) $Cu(NO_3)_2$
23. Карбонат калия реагирует в растворе с веществами ряда:
    1) CO_2; SO_3; H_3PO_4; $Ba(OH)_2$; SiO
    2) $BaCl_2$; HNO_3; H_2O; $Ca(NO_3)_2$; $Ba(OH)_2$
    3) CO; KOH; HCl; H_2O; N_2O
    4) HCl; BaO; $Ba(OH)_2$; SiO; SiO_2
24. Учитывая растворимость оксидов в воде, определите, какая из реакций, схемы которых указаны ниже, не будет протекать:
    1) $SO_3 + H_2O \rightarrow$
    2) $SiO_2 + H_2O \rightarrow$
    3) $BaO + H_2O \rightarrow$
    4) $K_2O + H_2O \rightarrow$
25. Укажите, какой ряд состоит только из амфотерных гидроксидов:
    1) $Mn(OH)_2$; $Cr(OH)_2$; $Cu(OH)_2$; $Fe(OH)_2$; KOH
    2) $Sn(OH)_2$; $Pb(OH)_2$; $Cr(OH)_3$; $Zn(OH)_2$; $Al(OH)_3$;
    3) $Al(OH)_3$; KOH; $Mg(OH)_2$; $Ba(OH)_2$; $Cr(OH)_3$
    4) KOH; $Zn(OH)_2$; $Ba(OH)_2$; NaOH; $Pb(OH)_2$
26. Сколько молекул воды образуется в результате реакции между гидроксидом калия и серной кислотой ($KOH + H_2SO_4 \rightarrow$)?
    1) две
    2) четыре
    3) одна
    4) пять
27. Какую из реакций, схемы которых приведены ниже, можно использовать для получения гидроксида алюминия?
    1) $Al_2O_3 + H_2O \rightarrow$
    2) $AlCl_3 + NaOH_{(избыток)} \rightarrow$
    3) $AlCl_3 + NaOH_{(недостаток)} \rightarrow$
    4) $Al_2(SO_4)_3 + HCl \rightarrow$
28. Ионы H^+ обеспечивают реакцию среды:
    1) щелочную
    2) кислую

3) нейтральную
4) солевую

29. Приливание кислоты к растворам солей натрия в некоторых случаях может помочь их определению. Какую соль нельзя определить таким способом?
1) Na_2S
2) Na_2SiO_3
3) Na_2SO_4
4) Na_2CO_3

30. С соляной кислотой не будет взаимодействовать:
1) Cu
2) Al
3) Zn
4) Na

31. При диссоциации какого электролита образуется иодид-ион I^-?
1) NaI
2) KIO_3
3) I_2
4) KIO_4

32. Система, не имеющая границ и поверхностей раздела, называется:
1) гомогенной
2) изолированной
3) гетерогенной
4) замкнутой

33. Двухфазная система, имеющая границы и поверхности раздела, называется:
1) гомогенной
2) изолированной
3) открытой
4) гетерогенной

34. Электролиты в водных растворах диссоциируют на:
1) катионы и атомы
2) катионы и анионы
3) протоны и нейтроны
4) электроны и протоны

35. Учитывая растворимость оксидов в воде, определите, какая из реакций, схемы которых указаны ниже, не будет протекать?
1) $CuO + H_2O \rightarrow$
2) $Rb_2O + H_2O \rightarrow$
3) $SO_3 + H_2O \rightarrow$
4) $N_2O_5 + H_2O \rightarrow$

36. Сколько молекул воды сообразуется в результате реакции нейтрализации между гидроксидом бария и серной кислотой ($Ba(OH)_2 + H_2SO_4 \rightarrow$)?
1) одна
2) две
3) четыре
4) три

37. Указать раствор, имеющий щелочную реакцию среды:
1) $Ba(OH)_2$
2) $BaCl_2$
3) $ZnCl_2$
4) Na_2SO_4

38. Какая, из перечисленных солей, подвергается гидролизу?
1) BaS
2) Na_2SO_4

3) KNO_3
4) RbCl

39. Какая, из следующих солей, подвергается гидролизу?
1) $CaCO_3$
2) $BaBr_2$
3) $Ca(NO_3)_2$
4) NaCl

40. Какой из оксидов реагирует с водой?
1) SiO_2
2) CuO
3) BaO
4) SiO

41. Раствор какого, из указанных веществ, имеет кислую реакцию среды (pH<7) ?
1) H_2SO_4
2) $BaCl_2$
3) NaOH
4) $NaNO_3$

42. Сульфиды s-элементов I группы периодической системы хорошо растворимы в воде. Их растворы имеют среду:
1) слабокислую
2) щелочную
3) сильнокислую
4) нейтральную

43. Обменные процессы между ионами соли и воды, приводящие к образованию слабых электролитов, называют:
1) гидролизом
2) электролизом
3) нейтрализацией
4) осмосом

44. Раствор какой соли имеет pH<7:
1) NaCl
2) $CuSO_4$
3) Na_3PO_4
4) K_2SO_4

45. Диссоциация ортофосфорной кислоты включает:
1) 1 ступень
2) 4 ступень
3) 3 ступени
4) 4 ступени

46. Определите химическую формулу сильного электролита:
1) HNO_3
2) AgCN
3) $Fe(OH)_2$
4) NH_4CN

47. При диссоциации какого элемента образуются хлорид-ионы Cl^-
1) $BaCl_2$
2) $HClO_4$
3) $KClO_3$
4) NaClO

48. Добавление какого вещества к воде приведёт к возрастанию её pH свыше 7 :
1) NaOH
2) HCl
3) CuO

4) $Zn(NO_3)_2$

49. В результате диссоциации сульфата меди образуются ионы:
    1) H^+ и SO_4^{2-}
    2) Cu^{2+} и SO_4^{2-}
    3) H^+ и SO_3^{2-}
    4) Cu^{2+} и H^+
50. Ионы OH^- обеспечивают реакцию среды:
    1) кислую
    2) нейтральную
    3) щелочную
    4) амфотерную
51. Хорошо растворимые в воде основания называют:
    1) индикаторами
    2) щелочами
    3) солями
    4) кислотами
52. Диссоциация комплексного соединения $[Cu(NH_3)_4]SO_4$ протекает, согласно уравнению:
    1) $[Cu(NH_3)_4]SO_4 \rightleftarrows [Cu(NH_3)_4]^{2+} + SO_4^{2-}$
    2) $[Cu(NH_3)_4]SO_4 \rightarrow [Cu(NH_3)_4]^{4+} + SO_4^{2-}$
    3) $[Cu(NH_3)_4]SO_4 \rightarrow Cu^{2+} + [(NH_3)_4SO_4]^{2-}$
    4) $[Cu(NH_3)_4]SO_4 \rightleftarrows Cu(NH_3)^{4+} + SO_4^{2-}$
53. Какое из веществ в данном растворе практически полностью диссоциирует на ионы металла и гидроксид-анион OH^-?
    1) $Cu(OH)_2$
    2) $Mn(OH)_2$
    3) KOH
    4) $Al(OH)_3$
54. Какая, из ниже перечисленных солей, подвергается гидролизу?
    1) $BaCl_2$
    2) K_2S
    3) $NaNO_3$
    4) CsCl
55. Растворы каких из веществ имеют щелочную реакцию среды (pH >7)?
    1) KOH
    2) KCI
    3) $Zn(NO_3)_2$
    4) NH_4Cl
56. Сколько молекул воды образуется в результате реакции нейтрализации между серной кислотой и гидроксидом натрия ($H_2SO_4 + NaOH \rightarrow$)?
    1) одна
    2) две
    3) четыре
    4) три
57. С разбавленной соляной кислотой не может взаимодействовать:
    1) калий -K
    2) цинк - Zn
    3) медь – Cu
    4) барий - Ba
58. В результате диссоциации азотной кислоты образуются ионы:
    1) H^+ и NO_3^-

2) Cu^{2+} и SO_4^{2-}
3) H^+ и NO_2^-
4) H^+ и NO_3^{4-}

59. Укажите ряд, в котором все соли подвергаются гидролизу?
1) K_2S; $CuSO_4$; $Fe(NO_3)_3$; NH_4Cl; Na_2CO_3
2) KCl; $RbNO_3$; Na_2SO_4; $Ba(NO_3)_2$; $FeCl_3$
3) CsCl; $NaNO_3$; K_2SO_4; $FeSO_4$; $Zn(NO_3)_2$
4) $Al_2(SO_4)_3$; K_2SO_3; $NaNO_3$; $CuSO_4$; $BaCl_2$

60. Какая из ниже приведённых солей гидролизу не подвергается?
1) $NaNO_3$
2) $ZnCl_2$
3) K_3PO_4
4) K_2SO_3

61. При диссоциации каких электролитов образуется сульфат-ион (SO_4^{2-})?
1) K_2SO_4
2) HCl
3) Na_2SO_3
4) Na_2S

62. Какая из перечисленных солей подвергается гидролизу?
1) $BaCl_2$
2) Na_3PO_4
3) $CsNO_3$
4) KCl

63. Раствор какой соли будет иметь pH>7?
1) Rb_2CO_3
2) KCl
3) $CuSO_4$
4) NH_4Cl

64. Укажите химическую формулу слабого электролита:
1) $HClO_4$
2) $NaNO_3$
3) H_2SiO_3
4) KCl

65. К растворам, содержащих ионы: K^+, Pb^{2+}, Zn^{2+}, Cd^{2+} прилили раствор сульфида натрия (Na_2S), при этом осадки сульфидов металлов выпали во всех случаях, кроме:
1) сульфида калия – K_2S
2) сульфида свинца – PbS
3) сульфида цинка – ZnS
4) сульфида цинка – CdS

66. Химическая формула сильного электролита:
1) K_2SO_4
2) $Fe(OH)_3$
3) H_2S
4) $Mn(OH)_2$

67. При диссоциации какого электролита образуется хлорид-ион Cl^-:
1) $Ca(ClO)_2$
2) $CaCl_2$
3) $HClO_4$
4) NaClO

68. Какие, из указанных веществ, взаимодействуют с водой?
1) CaO
2) CuO

3) SiO_2
4) SiO

69. Для подавления гидролиза сульфида натрия к раствору следует добавить…

1) гидроксид натрия
2) дистиллированую воду
3) азотную кислоту
4) соляную кислоту.

70. Укажите пару веществ, водные растворы которых имеют pH>7.
1) Na_2O, $NaNO_3$
2) $Ca(OH)_2$, CaI_2
3) NH_3, Na_2CO_3
4) CaO, SO_3

71. Слабокислая среда возникает при растворении соли …

1) Na_2CO_3
2) Na_3PO_4
3) Na_2HPO_4
4) $ZnCl_2$

72. Водный раствор вещества «А» имеет нейтральную среду, а водный раствор вещества «В» - кислую среду. Растворы «А» и «В» реагируют друг с другом. Укажите эти вещества.
1) «А» - NaCL, «В» - $Ca(NO_3)_2$

2) «А» - $Ca(NO_2)_3$, «В» - H_3PO_4

3) «А» - $CuCL_2$, «В» - CH_3COOH

4) «А» - NaF, «В» - $BaCL_2$

73. Водный раствор вещества «А» имеет кислую среду, а водный раствор вещества «В» - нейтральную среду. Растворы «А» и «В» реагируют друг с другом. Укажите эти вещества.
1) «А» - H_2SO_4, «В» - $BaCL_2$

2) «А» - K_2CO_3 , «В» - $CaCL_2$

3) «А» - $CuCL_2$, «В» -$Fe(NO_3)_2$

4) «А» - Na_2CO_3, «В» - $Ba(OH)_2$

74. Укажите пару веществ, водные растворы которых имеют pH< 7.

1) H_2S, Na_2S

2) $KHSO_4$, K_2SO_4

3) SO_2, $Zn(NO_3)_2$

4) K_3PO_4, P_2O_5

75. В водном растворе гидроксида цезия pH =12. Найдите молярную концентрацию ионов Cs^+ в этом растворе (моль/л).
1) 10^{-12}

2) 10^{-2}

3) 1

4) 12

76. В водном растворе гидроксида лития pH =12. Найдите молярную концентрацию ионов Li^+ в этом растворе (моль/л).

1) 10^{-12}

2) 10^{-2}

3) 0,1

4) 10

77. Водный раствор, какого из перечисленных веществ имеет кислую среду?

1) P_2O_3

2) K_2O

3) CH_3CHO

4) CH_3NH_2

78. Водный раствор, какого из перечисленных веществ имеет щелочную среду?

1) CaO

2) CO_2

3) NH_4Br

4) глюкоза

79. Щелочная среда образуется при растворении соли

1) $FeCl_3$
2) $(NH_4)_2SO_4$
3) K_2S
4) KI

80. И анион, и катион гидролизуются в растворе соли

1) силикат натрия
2) сульфид аммония
3) ацетат калия
4) хлорид меди(II)

81. Только анион гидролизуется в растворе соли

1) ацетат аммония
2) иодид калия
3) бромид алюминия
4) фторид натрия

82. И катион, и анион не гидролизуются в растворе соли

1) нитрат лития
2) сульфат меди(II)
3) хлорид железа(III)
4) карбонат рубидия

83. И катион, и анион не гидролизуются в растворе соли

1) хлорид аммония
2) хлорид бария
3) хлорид железа(III)
4) ацетат бария

84. Только катион гидролизуется в растворе соли

1) сульфат аммония
2) сульфид аммония
3) карбонат натрия

4) нитрат лития

85. Укажите ряд, который состоит только из основных оксидов:
    1) Li_2O, K_2O, BaO, FeO, CrO, Cu_2O, SrO
    2) CO_2, P_2O_5, CaO, Al_2O_3, Cs_2O, SO_3, PbO
    3) SnO, N_2O_5, BeO, SrO, Rb_2O, PbO, Fe_2O_3
    4) SO_2, SiO, CaO, FeO, PbO, CrO, SO_3
86. Какую из реакций, схемы которых приведены ниже, можно использовать для получения гидроксида цинка?
    1) $ZnO + H_2O \rightarrow$
    2) $Zn(NO_3)_2 + NaOH_{(избыток)} \rightarrow$
    3) $Zn(NO_3)_2 + NaOH_{(недостаток)} \rightarrow$
    4) $Zn(NO_3)_2 + HCl \rightarrow$
87. Учитывая растворимость оксидов в воде, определите, какая из реакций, схемы которых указаны ниже, не будет протекать:
    1) $Al_2O_3 + H_2O \rightarrow$
    2) $SO_2 + H_2O \rightarrow$
    3) $CaO + H_2O \rightarrow$
    4) $N_2O_5 + H_2O \rightarrow$
88. Ионы OH^- обеспечивают реакцию среды:
    1) щелочную
    2) кислую
    3) нейтральную
    4) солевую
89. Указать раствор, имеющий кислую реакцию среды:
    1) K_2S
    2) $Ca(NO_3)_2$
    3) $CuCl_2$
    4) NaCl
90. Диссоциация серной кислоты включает:
    1) 1 ступень
    2) 4 ступени
    3) 3 ступени
    4) 2 ступени
91. Суспензиями называются дисперсные системы, в которых …
    1) газообразные частицы распределены в жидкости
    2) газообразные частицы распределены в газе
    3) жидкость распределена в другой, нерастворяющей ее жидкости
    4) твердые частицы распределены в жидкости
92. Эмульсиями называют дисперсные системы, в которых…
    1) газообразные частицы распределены в жидкости
    2) газообразные частицы распределены в газе
    3) одна жидкость распределена в другой, нерастворяющей ее жидкости
    4) твердые частицы распределены в жидкости
93. Коллоидными системами называют дисперсные системы, в которых размер частиц колеблется в пределах:
    1) менее 1 нм
    2) 1-100 нм
    3) более 100 нм
    4) более 1000 нм
94. В истинных растворах размер растворенных частиц колеблется в пределах:
    1) менее 1 нм
    2) 1-100 нм
    3) более 150 нм

4) более 2000 нм

95. Слабым электролитом является:
    1) $Ba(OH)_2$
    2) K_2SO_4
    3) H_3PO_4
    4) HI
96. Для приготовления 2л 2,0 М раствора необходимо взять гидроксид калия (моль):
    1) 1
    2) 2
    3) 3
    4) 4
97. Электролит, который не диссоциирует ступенчато, это:
    1) $Mg(OH)_2$
    2) H_2SO_4
    3) H_3PO_4
    4) Na_2SO_4
98. Кислые соли не может образовать кислота:
    1) ортофосфорная
    2) метафосфорная
    3) сероводородная
    4) серная
99. Соль, водный раствор которой имеет окраску, это:
    1) $FeCl_3$
    2) AgBr
    3) Ag_3PO_4
    4) AgCl
100. Сумма коэффициентов в уравнении электролитической диссоциации сульфата хрома (III) равна:
    1) 3
    2) 4
    3) 5
    4) 6

Тестовое задание (для текущего контроля)
Тест №1

по дисциплине Б1.О.16 Общая и неорганическая химия
(наименование дисциплины)

Время выполнения 20 мин.
Количество вопросов 20.
Форма работы – самостоятельная, индивидуальная.

Тема раздела: «Введение. Основные понятия и законы химии».

1. Закон постоянства состава открыл ученый:

а) Дж. Пристли б) Ж.Л. Пруст

в) К. Шееле г) Дж. Дальтон

2.Старинные бронзовые предметы покрываются зеленым налетом, в результате образования на их поверхности …

1) CuO 3) $CuSO_4 \cdot Cu(OH)_2$

2) $CuCO_3 \cdot Cu(OH)_2$ 4) $Cu(HCO_3)_2$

3. Многие химические элементы образуют несколько простых веществ, обладающих различными свойствами. Это явление называют:

а) полиморфизмом б) гомологией

в) многомерностью г) аллотропией

4. Относительная молекулярная масса будет максимальной для:

5) Na_3PO_4 3) Rb_3PO_4
6) K_3PO_4 4) TI_3PO_4

5. Относительную атомную массу элемента X можно вычислить по формуле:

5) $A_r(X) = \frac{m_a(x)}{1_{a.e.м.}}$ 3) $A_r(X) = \frac{Э_1}{Э_2}$

6) $A_r(X) = \frac{1_{а.е.м.}}{m_a(x)}$ 4) $A_r(X) = \frac{m_a(x)}{V}$

6. Какими параметрами определяются нормальные условия – н.у.?

5) $t^0=25^0C$; p =1атм 3) $t^0=22^0C$; p = 101,3кПа
6) $t^0=0^0C$; p = 101,3кПа 4)T = 295K; p = 760мм.рт.ст

7. Какая из следующих реакций выражается сокращенным ионным уравнением $H^+ + OH^- = H_2O$?

а) $HCI + Cu(OH)_2 \underset{\leftarrow}{\rightarrow} CuOHCI + H_2O$ б) $HBr + KOH \rightarrow KBr + H_2O$

в) $2HNO_3 + Fe(OH)_2 \underset{\leftarrow}{\rightarrow} Fe(NO_3)_2 + 2H_2O$ г) $H_2SO_3 + RbOH \underset{\leftarrow}{\rightarrow} RbHSO_3 + H_2O$

8. Химическое понятие «моль» показывает:

а) число атомов вещества б) число молекул вещества

в) количество вещества г) молекулярную массу вещества

9. К растворам, содержащих ионы: K^+, Pb^{2+}, Zn^{2+} прилили раствор сульфида натрия (Na_2S), при этом, осадки сульфидов металлов выпали во всех случаях, кроме:

5) сульфида калия – K_2S 3)сульфида свинца – PbS
6) сульфида цинка – ZnS 4) ни в одном, из выше указанных

10. Какое вещество может реагировать с водным раствором каждого из перечисленных веществ: хлороводород, нитрат бария, гидроксид натрия?

1) KOH 3) NH_4I

2) Zn(OH) 4) $(NH_4)_2SO_3$

11. Какой реактив позволит разделить смесь серы и сульфида цинка?

1) разбавленная соляная 3) концентрированная серная кислота

2) цинк 4) разбавленный раствор гидроксида калия

12. Получение аммиака в промышленности основано на реакции:

1) $NH_4NO_3 + NaOH \rightarrow NaNO_3 + NH_3\uparrow + H_2O$

2) $3\ NaNO_3 + 8\ Al + 5\ NaOH + 18H_2O \rightarrow 8\ Na[Al(OH)_4] + 3NH_3\uparrow$

3) $2NO_2 + 7\ H_2 \rightarrow 2NH_3 + 4\ H_2O$

4) $N_2 + 3H_2 \leftrightarrow 2\ NH_3$

13. Из раствора сульфата цинка (П) выпадает осадок при добавлении каждого из веществ набора

1) HCl, LiOH 3) $Ba(OH)_2$, $BaC1_2$

2) $Ca(OH)_2$, HNO_3 4) $Ba(OH)_2$, $A1(OH)_3$

14. Аммиак реагирует в присутствии воды с каждым из веществ набора

1) хлорид железа (Ш), бромоводородная кислота, гидрокарбонат аммония
2) хлорид натрия, сероводород, хлорид алюминия
3) азотная кислота, сульфат калия, гидроксид меди (П)
4) сульфат цинка, сульфат меди (П), хлорид железа(III)

15. Азот в лабораторных условиях получают…

1) перегонкой жидкого воздуха
2) разложением нитрата аммония
3) окислением аммиака
4) разложением нитрата аммония

16.Укажите ряд, содержащий только кислотные оксиды:

а) CO_2; SO_2; SiO_2; MnO; CrO;
б) V_2O_S; CrO_3; FeO_3; Mn_2O_7; SO_3;
в) CuO; SO_2; NiO; Mn_2O_3; P_2O_5;
г) Na_2O; Al_2O_3; CO_2; Mn_2O_7; SnO_2.

17.Какие из реакций, схемы которых приведены ниже, можно использовать для получения гидроксида алюминия:

а) $Al_2O_3 + H_2O \longrightarrow$
б) $AlCl_3 + NaOH_{(избыток)} \longrightarrow$
в) $AlCl_3 + NaOH_{(недостаток)} \longrightarrow$
г) $Al_2O_3 + NaCl \rightarrow$

18. Химические соединения переменного состава называют:

а) сложными веществами б) дальтонидами
в) комплексными веществами г) бертоллидами

19. С разбавленной серной кислотой может взаимодействовать

а)Ag в) Cu
б) Fe г) Pt?

20. Какие пары соединений не могут реагировать между собой:

а) CaH_2 и H_2O в) CO_2 и SO_2
б)Na_2O и SO_3 г) MgO и CO_2?

Критерии оценки:

Критерии оценки теста следует определять с помощью коэффициента усвоения **– К**

К= А : Р

где: **А-** число правильных ответов

Р – общее число ответов

Коэффициент усвоения	Показатели	Оценка
0,9 – 1,0	90 -100%	Отлично
0,7 – 0,89	70-89%	Хорошо
0,51 – 0,69	51-69%	Удовлетворительно
меньше 0,5	менее 50%	Неудовлетворительно

* - % выполненных заданий от общего количества заданий в тесте. Показатели зависят от уровня сложности тестовых заданий.

СПРАВКА

Нормативно-правовая основа формирования структуры рабочей программы

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации"
2. Приказ Министерства науки и высшего образования РФ от 6 апреля 2021 г. N 245 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры" (вступил в силу 1 сентября 2022 года)
3. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (пример – бакалавриат):

3.8. Организация самостоятельно планирует результаты обучения по дисциплинам (модулям) и практикам, которые должны быть соотнесены с установленными в программе бакалавриата индикаторами достижения компетенций.

4.2.2. …Электронная информационно-образовательная среда Организации должна обеспечивать: доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), практик…

4.3.3. При использовании в образовательном процессе печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль), проходящих соответствующую практику.

4.3.4. Обучающимся должен быть обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению (при необходимости).

4.3.1. Помещения должны представлять собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей).

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Горский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Факультет Биотехнологии

Кафедра Биотехнологии и стандартизации

Учебный год 2023-2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ХИМИЯ БИОЛОГИЧЕСКИ АКТИВНЫХ ВЕЩЕСТВ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -

ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Наименование направления подготовки/специальности	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль) (при наличии)	Промышленная биотехнология и биоинженерия
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	Приказ Минобрнауки России от 10 августа 2021 г. № 736
Год начала подготовки	2022
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	Б-190301-2022
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол от 11 апреля 2023 г. №6
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ врио ректора от 11 апреля 2023 г. № 85/06
Место дисциплины в структуре учебного плана	Обязательная часть
Количество зачетных единиц	5

ВЛАДИКАВКАЗ 2023

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№	Планируемые результаты освоения образовательной программы		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Направление воспитательной работы (для дисциплин, формирующих универсальные компетенции в соответствии с Концепцией воспитательной работы)
	Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции			
	Естественнонаучная подготовка	ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях.	ОПК-1.4. Знает теоретические основы биологических дисциплин;	Знает: теоретические основы и способы анализа и использования биологические объектов и процессов, химическую и пространственную структуры, химические, физические и физико-химические свойства биологически активных соединений, биологическую роль, структуру, свойства и биологическую функцию наиболее важных биологически активных соединений. Умеет: использовать биологические объекты и процессы, изучать свойства, проводить, качественные реакции на основные виды биомолекул; измерять количественные характеристики некоторых биомолекул. Владеет: методами исследования основываясь на законах и	

				закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях	

2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

2.1. Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности и формам обучения:

Виды учебной деятельности	Всего часов 180, в том числе часов:	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Лекционные занятия	36	4
Практические (лабораторные, др.) занятия	54/36	8/2
Самостоятельная работа	54	157
Контроль		9
Форма промежуточной аттестации	Экзамен	

2.2. Трудоемкость дисциплины по (разделам) темам:

№ п/п	Наименование разделов, тем	Всего часов							
		Очная форма Обучения				Заочная форма обучения			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные, занятия	РС	Лекции	Практические занятия	Лабораторные, занятия	РС
	Тема 1. Введение в химию БАВ. Принципы классификации природных соединений.	2	4	2	4	2			2
	Тема 2. Пептиды и белки	2	4	2	4		2		2
	Тема 3. Ферменты	2	4	2	4		2		2
	Тема 4. Биокатализаторы	2	4	2	4				2
	Тема 5. Гормоны	4	4	4	4		2		2
	Тема 6. Биологически важные гетероциклические соединения	2	4	2	4	2			2
	Тема 7. Алкалоиды	2	4	2	4				2

	Тема 8. Нуклеиновые кислоты	4	4	4	4				2
	Тема 9. Низкомолекулярные биорегуляторы	2	4	2	4				2
	Тема 10. Антибиотики	2	4	2	4				2
	Тема 11. Витамины	4	4	4	4		2		2
	Тема 12. Углеводы	2	4	2	4			2	2
	Тема 13. Липиды	4	4	4	4				2
	Тема 14. Лекция-пресс-конференция «Достижения химии БАВ в биотехнологии»	2	4	2	4				3

2. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО РАЗДЕЛАМ (ТЕМАМ)

Раздел 1: Основы химии БАВ. Основы строения и реакционной способности органических БАВ

Тема1. Введение в химию БАВ.

Лекционный материал. Цели и задачи дисциплины. Введение в предмет химия БАВ.

Принципы классификации природных соединений. Определение важнейших понятий и терминов в химии БАВ. Классификация БАВ по видам БАВ. Возможности создания новых БАВ и разнообразие видов биологической активности. Этапы выделения полезных БАВ. Основные требования к лекарственным БАВ.

Лабораторные занятия.

Введение в химию БАВ.

Техника безопасности в лаборатории химии БАВ.

Практические занятия

Основы строения и реакционной способности органических БА соединений

Основные направления поиска и создания новых синтетических лекарственных веществ.

Задания для самостоятельной работы:

Основные цели определения БА ХС

Классификация органических соединений

Основы строения и реакционная способность органических соединени

Тема 2. Введение в химию БАВ. Химия аминокислот.

Лекционный материал. Классификация, строение и общие свойства аминокислот. Химические свойства и биологическая роль аминокислот.

Лабораторные занятия:

Общая характеристика биоэлементов, как БАВ. Качественные реакции основных групп биоэлементов.

Получение лактозы из молока

Практические занятия

Методы исследования БАС

Общая характеристика органических соединений

Химическая связь и взаимное влияние атомов в органических соединениях.

Общая характеристика реакций органических соединений

Кислотные и основные свойства органических соединений

Стереоизомерия органических соединений

Задания для самостоятельной работы:

Что изучает химия БАВ. Назовите принципы классификации природных соединений.

Какие соединения называются аминокислотами? Назовите общие свойства протеиногенных аминокислот.

Приведите классификацию аминокислот по биологическому значению, полярности радикалов и химическому строению.

Приведите структурные формулы 20 аминокислот, входящих в состав живого организма. Назовите их по номенклатуре.

Физико-химические свойства аминокислот. Напишите соответствующие реакции.

Назовите специфические реакции аминокислот и их биологическое значение. Напишите соответствующие уравнения реакции.

Тема 3. Пептиды и белки

Лекционный материал. Пептидная связь. Строение и биологическая роль пептидов. Структурная организация белков. Классификация белков и их функции в биологических системах. Физико-химические свойства белков.

Лабораторные занятия. Органические БАВ.

Белки и пептиды.

Качественное определение белкаабораторная работа.

Цветные реакции на белки.

Осаждение белков.

Методы количественного определения белка.

Количественное определение белков.

Практические занятия

Амфотерными свойства белка

Гидрофильные свойства белка

Денатурация белка

Задания для самостоятельной работы:

Какая связь называется «пептидной»

Строение и биологическая роль пептидов.

Какие соединения называются белками.

Структурная организация и основные функции белков.

Охарактеризуйте физико-химические свойства белков.

Что называется изоэлектрической точкой белка.

Тема 4. Ферменты.

Лекционный материал. Общая характеристика ферментов. Классификация и номенклатура энзимов. Структура и механизм действия ферментов.

Лабораторные занятия.
Влияние температуры на активность ферментов.
Определение активности каталазы.
Определение активности липазы.
Практические занятия

Охарактеризуйте основные свойства ферментов.
Основные факторы влияющие на активность ферментов
Влияние температуры на активность фермента.

Задания для самостоятельной работы:
Общая характеристика ферментов. Что называют кофактором, коферментом, апоэнзимом и холоферментом.
Классификация и номенклатура ферментов. Какие классы энзимов Вы знаете? Приведите примеры реакций.
Структура активного центра фермента и механизм действия энзимов.
Аллостерический центр фермента. Приведите классификацию аллостерических эффекторов.

Тема 5. Биокатализаторы.
Лекционный материал. Основные свойства ферментов как биологических катализаторов. Изоферменты. Мультиферментные комплексы. Иммобилизованные ферменты.

Лабораторные занятия:
Определение активности каталазы
Определение активности липазы
Практические занятия
Особенности мультиферментного комплекса.
Свойства иммобилизованных ферментов и их методы иммобилизации.

Задания для самостоятельной работы:
Назовите основные свойства ферментов как биологических катализаторов.
Дайте характеристику субстратной и каталитической специфичности.
Активность фермента. От каких факторов она зависит.
Изоферменты: назовите их свойства и формы.

Тема 6. Гормоны.
Лекционный материал. Гормоны: общая характеристика и классификация.Механизм действия гормонов и виды мембраносвязанных рецепторов. Гормоны центральных желез. Гормоны периферических эндокринных желез.

Лабораторные занятия
Осаждение инсулина сульфосалициловой кислотой.
Биуретовая реакция с гормонами белковой и пептидной природы.
Обнаружение гормонов 17-кетостероидов.
Качественные реакции на адреналин.
Практические занятия
Гормоны белковой и пептидной природы.
Гормоны – производные аминокислот.
Стероидные гормоны.

Задания для самостоятельной работы:
Гормоны: общая характеристика, виды классификаций и свойства.
Механизм действия гормонов, виды мембраносвязанных рецепторов.
Белковые и пептидные гормоны.
Гормоны поджелудочной железы и их биологическая роль.
Строение и биологическая роль стероидных гормонов.

Тема 7. Биологически важные гетероциклические соединения

Лекционный материал. Общая характеристика, номенклатура и классификация гетероциклов.

Пятичленные гетероциклы и их производные как БАВ. Шестичленные гетероциклы и их производные как БАВ. Конденсированные гетероциклы и их производные как БАВ.

Лабораторные занятия

Получение медной соли никотиновой кислоты.

Получение солей мочевой кислоты.

Открытие мочевой кислоты (мурексидная проба).

Практические занятия

Пиримидин. Витамин В1.

Барбитуровая кислота и ее производные, таутомерия барбитуровой кислоты и ее производных.

Гидроксипурины: гипоксантин, ксантин, мочевая кислота, их таутомерные формы

Соли мочевой кислоты.

Задания для самостоятельной работы:

Приведите общую характеристику, номенклатуру и классификацию ГЦ.

Пятичленные ГЦ и их свойства.

Назовите основные их производные как БАВ.

Особенности шестичленных ГЦ. Назовите их производные.

Конденсированные гетероциклы и их производные. Свойства и значение.

Тема 8. Алкалоиды

Лекционный материал. Характеристика, основные свойства и классификация алкалоидов. Основные представители истинных алкалоидов.

Лабораторные, занятия

Качественное определение алкалоидов

Выделение никотина из растительного сырья

Практические занятия

Алкалоиды: классификация, строение.

Алкалоиды: получение, использование в пищевой промышленности и медицине.

Методы выделения алкалоидов из растительного сырья.

Задания для самостоятельной работы:

Охарактеризуйте основные свойства и приведите классификацию алкалоидов.

Назовите основные представители истинных алкалоидов и дайте им характеристику.

Основные аминокислоты, участвующие в синтезе алкалоидов.

На чем основано качественное определение алкалоидов?

Типы качественных реакций, используемых для обнаружения алкалоидов.

На чем основана экстракция алкалоидов из растительного сырья?

Тема 9. Нуклеиновые кислоты

Лекционный материал. Химический состав нуклеиновых кислот. Схема образования нуклеозида и нуклеотида ДНК и РНК. Природные нуклеотиды, структура и функции. Структура и физико-химические свойства ДНК. Структурная организация РНК. Биологический код и его свойства.

Лабораторное занятие.

Исследование состава нуклеиновых кислот

Практические занятия:

Особенности первичной, вторичной и третичной структуры РНК.

Общая схема биосинтеза белка. Назовите все основные процессы биосинтеза.

Биологический код и его свойства.

Задания для самостоятельной работы:

Чем отличается химический состав ДНК и РНК. Напишите структурные формулы всех компонентов НК.

Напишите схемы образования нуклеозида и нуклеотида ДНК и РНК.

Какие природные нуклеотиды Вы знаете? Их структура и функции.

Первичная, вторичная и третичная структуры ДНК.

Тема 10. Низкомолекулярные биорегуляторы

Лекционный материал. Характеристика, получение и классификация терпенов и терпеноидов. Характеристика и представители каротиноидов. Основные представления о стероидах.

Лабораторные занятия

Получение эфирных масел

Практические занятия

Методы для выделения эфирных масел

Состав эфирных масел.

Физические и химические константы эфирных масел

Задания для самостоятельной работы:

Приведите характеристику и классификация терпенов и терпеноидов.

Основные представители каротиноидов и их структура.

Тема 11. Антибиотики

Лекционный материал. Общая характеристика, классификация и получение антибиотиков. Характеристика основных представителей антибиотиков.

Задания для самостоятельной работы:

Общая характеристика, классификация и получение антибиотиков.

Дайте характеристику основных представителей антибиотиков гетероциклического, алициклического и ароматического ряда

Особенности антибиотиков-гликозидов.

Лабораторные занятия

Качественные реакции на антибиотики.

Количественное определение антибиотиков.

Определение суммы пенициллинов йодометрическим методом.

Практические занятия

1 Антибиотики алициклической структуры (группа тетрациклинов, их полусинтетические аналоги).

2 Антибиотики ароматического ряда (группа левомицетина).

3 Антибиотики гетероциклической структуры (пенициллины, их полусинтетические аналоги; цефалоспорины).

4 Антибиотики гликозидной структуры:

Задания для самостоятельной работы:

На каких реакциях основано определение суммарных пенициллинов в исследуемом образце.

Какую роль играет иод в процессе выполнения анализа.

Какое значение имеет разность между контрольным и рабочим опытом 1 Дайте определение понятию антибиотик.

Назовите области и цели применения антибиотиков.

По каким признакам классифицируют антибиотики?

Какие риски несет загрязнение пищевой продукции антибиотиками?

Назовите методы качественного контроля содержания антибиотиков в пищевой продукции

Тема 12. Витамины

Лекционный материал. Характеристика и классификация витаминов. Понятие а-, гипо- и гипервитаминозов. Жирорастворимые витамины: строение, биологическая роль, источники. Водорастворимые витамины: строение, биологическая роль и источники. Витаминоподобные вещества и их функции. Антивитамины и их особенности

Лабораторные занятия
Определение содержания витамина В12 в лекарственных препаратах .
Качественные реакции водорастворимых витаминов
Качественные реакции витаминов, растворимых в жирах .
Количественное определение аскорбиновой кислоты
Практические занятия
Коферментная функция витаминов.
Связь существует между витаминами и ферментами

Задания для самостоятельной работы:
Свойства и особенности антивитаминов. Понятие антиметаболиты.
Дайте определение понятия «витамины».
Приведите классификацию витаминов.
Какие качественные реакции на водорастворимые витамины

Тема 13. Углеводы
Лекционный материал. Характеристика, классификация и функции углеводов. Моносахариды: строение и стереоизомерия. Неклассические моносахариды. Химические свойства моноз как БАВ. Основные представители олигосахаридов и их свойства. Особенности полисахаридов. Гомополисахариды. Гетерополисахариды и их характеристика.

Лабораторные занятия:
Характерные реакции на моносахариды.
Цветные реакция на сахара.
Количественное определение углеводов.
Йодометрический метод определения моносахаридов.
Выделение и определение пектиновых веществ.
Практические занятия
Моносахариды.
Олигосахариды.
Полисахариды
Задания для самостоятельной работы:
Химические свойства моносахаридов.
Какие функции выполняют углеводы?
Охарактеризуйте основные свойства сахаров.
Какими реакциями подтверждаются восстанавливающие свойства сахаров?
Сравните принцип действия реактивов Троммера и Фелинга.
Что подразумевают под термином «неклассические углеводы»
Структура дезоксирибозы, известных аминосахаров, альдитов, кислых сахаров и их значение.
Приведите химические свойства и соответствующие реакции моносахаридов как БАВ.
Гетерополисахариды: представители, структура и значение.

Тема 14. Липиды
Лекционный материал. Общая характеристика, классификация и структурные компоненты липидов
Простые жиры (масла). Строение. Представители. Значение. Воски: основные представители и их значение. Церамиды. Стерины: строение холестерина и его производных. Биологическое значение. Сложные липиды и их биологическая роль. Липопротеины

Лабораторные, занятия
Качественные реакции на жиры и масла
Определение жиров щелочью в водно-спиртовом растворе

Гидролиз мыла
Сравнение ненасыщенности различных жиров
Определение кислотного числа липидов
Определение числа омыления липидов
Определение перекисного числа липидов

Практические занятия
Выделение липидов
Выделение липидов из растительного сырья
Определение группового состава суммарных липидов .

Задания для самостоятельной работы:
Какова классификация липидов
Что такое число омыления , и как оно определяется ?
Что такое кислотное число , как оно определяется и что
характеризует
Липиды и низкомолекулярные биорегуляторы.
Стеариновая, пальмитиновая, олеиновая, линолевая, линоленовая и арахидоновая кислоты. Полиненасыщенные жирные кислоты

Тема 15. Лекция-пресс-конференция «Достижения химии БАВ в биотехнологии»

Роль биологически активных веществ в питании и жизни человека.
Синтез и роль пептидов.
Использование ферментов и ферментных препаратов в биотехнологии.
Иммобилизованные ферменты и методы иммобилизации.
Использование гормональных препаратов в питании человека: за и против.
Гормоны растений (фитогормоны): ауксины, гиббереллины, цитокинины, абсцизовая кислота (АБК), этилен.
Витамины. Основные витамины пищевых продуктов и их значение.Коферменты.
Роль жиров, углеводов и белков в питании и жизни человека.
Биологически активные добавки к продуктам и напиткам.
Получение алкалоидов и особенности синтеза антибиотиков.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Введение в нанотехнологию : учебник / В. И. Марголин, В. А. Жабрев, Г. Н. Лукьянов, В. А. Тупик. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-1318-8. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система.— URL: https://e.lanbook.com/book/4310.
2. Пломодьяло, Р. Л. Нанотехнологии. Получение, методы контроля и международная стандартизация наноматериалов : учебное пособие / Р. Л. Пломодьяло. — Краснодар : КубГТУ, 2018. — 135 с. — ISBN 978-5-8333-0787-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/151171.
3. Наноматериалы. Свойства и сферы применения : учебник / Г. И. Джардималиева, К. А. Кыдралиева, А. В. Метелица, И. Е. Уфлянд. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 200 с. — ISBN 978-5-8114-4433-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/140739.

4.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА;

4. Нетрусов, А. И. Введение в биотехнологию [Текст] : учебник для вузов / А. И. Нетрусов.- 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2015. - 288 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-4468-2293-5
5. Основы биотехнологии : учебное пособие / составитель А. А. Панкратова. — пос. Караваево : КГСХА, 2019. — 75 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/133620.

6. Шапиро, Я. С. Биологическая химия : учебное пособие / Я. С. Шапиро. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 312 с. — ISBN 978-5-8114-5241-5.— Текст: электронный// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/138183

4.3. СОСТАВ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

- Microsoft Windows 7 Pro
- Office 2007 Standard
- Moodle 3.8
-

4.4. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ

1. Система автоматизации библиотек ИРБИС64; ООО «ЭйВиДи –систем» http://support.open4u.ru
2. Электронная библиотечная система ООО «КноРус медиа» www.book.ru
3. Электронная библиотечная система издательства «Лань»; www.e.lanbook.ru

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Введение в нанотехнологию : учебник / В. И. Марголин, В. А. Жабрев, Г. Н. Лукьянов, В. А. Тупик. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-1318-8. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система.— URL: https://e.lanbook.com/book/4310.

2. Пломодьяло, Р. Л. Нанотехнологии. Получение, методы контроля и международная стандартизация наноматериалов : учебное пособие / Р. Л. Пломодьяло. — Краснодар : КубГТУ, 2018. — 135 с. — ISBN 978-5-8333-0787-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/151171.

3. Наноматериалы. Свойства и сферы применения : учебник / Г. И. Джардималиева, К. А. Кыдралиева, А. В. Метелица, И. Е. Уфлянд. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 200 с. — ISBN 978-5-8114-4433-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/140739.

4.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА;

1. Нетрусов, А. И. Введение в биотехнологию [Текст] : учебник для вузов / А. И. Нетрусов.- 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2015. - 288 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-4468-2293-5

2. Основы биотехнологии : учебное пособие / составитель А. А. Панкратова. — пос. Караваево : КГСХА, 2019. — 75 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/133620.

3. Шапиро, Я. С. Биологическая химия : учебное пособие / Я. С. Шапиро. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 312 с. — ISBN 978-5-8114-5241-5.— Текст: электронный// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/138183

4.3. СОСТАВ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

- Microsoft Windows 7 Pro
- Office 2007 Standard
- Moodle 3.8
-

4.4. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ

1. Система автоматизации библиотек ИРБИС64; ООО «ЭйВиДи –систем» http://support.open4u.ru
2. Электронная библиотечная система ООО «КноРус медиа» www.book.ru
3. Электронная библиотечная система издательства «Лань»; www.e.lanbook.ru

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель на 20 посадочных мест, доска настенная, рабочее место преподавателя. Проектор EPSON Multi Media Projector EB-824H, ноутбук Asus K52D, проекционный экран Lumien. Учебный корпус № 12. (факультет биотехнологии).
Учебная лаборатория для проведения лабораторно-практических занятий. Специализированная мебель на 15 посадочных мест, лабораторное оборудование и приборы: прибор Кварц-24, рефрактометр ИРФ-454, , анализатор молока Клевер-2, pH-метр pH 150 M, фотоэлектрокалориметр КФК-3, печь муфельная СНОЛ, микроскоп стереоскопический, микроскоп Биомед-2М, , сушильный шкаф ШС-80, центрифуга ЦЛ «ОКА», весы аналитические, весы электронные CUW-420, термостат ТС-80, водяная баня, прибор для титрования, аквадистиллятор АДЭ-5; доска стационарная, рабочее место преподавателя. Учебный корпус № 12. (факультет биотехнологии).
Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети Интернет, обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Горского ГАУ, наличием необходимого комплекта лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения. Учебный корпус № 6. Библиотека.
Читальные залы; электронно-информационный отдел библиотеки Горского ГАУ. Специализированная мебель; система комфортного кондиционирования с (подогревом) форм-фактор – сплит-система GREE; книжный сканер ЭЛАР-ПланСкан А3-Ц; комплект компьютерной техники в сборе (10 единиц) с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечения доступа в электронно-информационную образовательную среду Горского ГАУ. Учебный корпус № 6. Библиотека.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Введение в нанотехнологию : учебник / В. И. Марголин, В. А. Жабрев, Г. Н. Лукьянов, В. А. Тупик. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-1318-8. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система.— URL: https://e.lanbook.com/book/4310.

2. Пломодьяло, Р. Л. Нанотехнологии. Получение, методы контроля и международная стандартизация наноматериалов : учебное пособие / Р. Л. Пломодьяло. — Краснодар : КубГТУ, 2018. — 135 с. — ISBN 978-5-8333-0787-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/151171.

3. Наноматериалы. Свойства и сферы применения : учебник / Г. И. Джардималиева, К. А. Кыдралиева, А. В. Метелица, И. Е. Уфлянд. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 200 с. — ISBN 978-5-8114-4433-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/140739.

4.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА;

1. Нетрусов, А. И. Введение в биотехнологию [Текст] : учебник для вузов / А. И. Нетрусов.- 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2015. - 288 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-4468-2293-5

2. Основы биотехнологии : учебное пособие / составитель А. А. Панкратова. — пос. Караваево : КГСХА, 2019. — 75 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/133620.

3. Шапиро, Я. С. Биологическая химия : учебное пособие / Я. С. Шапиро. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 312 с. — ISBN 978-5-8114-5241-5.— Текст: электронный// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/138183

4.3. СОСТАВ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

- Microsoft Windows 7 Pro

- Office 2007 Standard
- Moodle 3.8

4.4. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ

1. Система автоматизации библиотек ИРБИС64; ООО «ЭйВиДи –систем» http://support.open4u.ru
2. Электронная библиотечная система ООО «КноРус медиа» www.book.ru
3. Электронная библиотечная система издательства «Лань»; www.e.lanbook.ru

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель на 20 посадочных мест, доска настенная, рабочее место преподавателя. Проектор EPSON Multi Media Projector EB-824H, ноутбук Asus K52D, проекционный экран Lumien. Учебный корпус № 12. (факультет биотехнологии).
Учебная лаборатория для проведения лабораторно-практических занятий. Специализированная мебель на 15 посадочных мест, лабораторное оборудование и приборы: прибор Кварц-24, рефрактометр ИРФ-454, , анализатор молока Клевер-2, pH-метр pH 150 M, фотоэлектрокалориметр КФК-3, печь муфельная СНОЛ, микроскоп стереоскопический, микроскоп Биомед-2М, , сушильный шкаф ШС-80, центрифуга ЦЛ «ОКА», весы аналитические, весы электронные CUW-420, термостат ТС-80, водяная баня, прибор для титрования, аквадистиллятор АДЭ-5; доска стационарная, рабочее место преподавателя. Учебный корпус № 12. (факультет биотехнологии).
Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети Интернет, обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Горского ГАУ, наличием необходимого комплекта лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения. Учебный корпус № 6. Библиотека.
Читальные залы; электронно-информационный отдел библиотеки Горского ГАУ. Специализированная мебель; система комфортного кондиционирования с (подогревом) форм-фактор – сплит-система GREE; книжный сканер ЭЛАР-ПланСкан А3-Ц; комплект компьютерной техники в сборе (10 единиц) с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечения доступа в электронно-информационную образовательную среду Горского ГАУ. Учебный корпус № 6. Библиотека.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

6.1. Тематика курсовых работ (при наличии).

6.2 Перечень вопросов к зачету, экзамену, иное.

1. Понятие о БАВ и представление, о биологической активности ХС. Система классификаций ХС по видам биологической активности.
2. Разнообразие видов биологической активности.
3. Общая характеристика галогенопроизводных углеводородов
4. Одноатомные спирты и фенолы
5. Простые эфиры
6. Тиолы и их производные
7. Амины
8. Общие закономерности реакций и биологически важные реакции нуклеофильного замещения
9. Биологически важные реакции нуклеофильного замещения
10. Общая характеристика карбонильных соединений
11. Общая характеристика реакционной способности карбонильных соединений
12. Нуклеофильное замещение в карбонильных соединениях
13. Карбоновые кислоты и их соли
14. Сложные эфиры и сложные тиоэфиры карбоновых кислот
15. Амиды, гидразиды и нитрилы карбоновых кислот
16. Ангидриды, галогенангидриды карбоновых кислот
17. Функциональные производные угольной кислоты
18. Функциональные производные сульфоновых кислот
19. Карбоновые кислоты и их производные
20. Понятие и классификация поли-и гетерофункциональных соединений
21. Общая характеристика реакционной способности поли-и гетерофункциональных соединений
22. Кислотность и основность поли-и гетерофункциональных соединений
23. Амфотерность поли-и гетерофункциональных соединений
24. Нуклеофильное замещение поли-и гетерофункциональных соединений
25. Специфические реакции поли-и гетерофункциональных соединений
26. Многоатомные спирты
27. Двухатомные фенолы
28. Диамины
29. Диакарбоновые карбоновые кислоты
30. Ненасыщенные карбоновые кислоты
31. Аминоспирты
32. Гидрокси- и аминокислоты
33. Многоосновные гидроксикислоты
34. Оксокислоты
35. Гетерофункциональные производные бензола как лекарственные средства
36. Химия пятичленных гетероциклов с одним гетероатомом
37. Пятичленные гетероциклы с двумя и более гетероатиомами
38. Шестичленные гетероциклы с одним гетероатомом
39. Шестичленные гетероциклы с двумя гетероатомомами
40. Бициклические гетероциклы
41. Общее понятие о низкомолекулярных биорегуляторах
42. Общее понятие о терпенах (терпеновых углеводородах и терпеноидах)
43. Общая характеристика стероидов, классификация.
44. Стерины
45. Желчные кислоты
46. Стероидные гормоны
47. Эктдистероиды
48. Общая характеристика алкалоидов. Классификация.
49. Общая характеристика антибиотиков. Классификация
50. Общая характеристика витаминов. Классификация.
51. Эйкозаноиды

52. Классификация α-аминокислот. Медико-биологическое значение α-аминокислот
53. Алифатические α-аминокислот
54. Ароматические и гетероциклические аминокислоты
55. Модифицированные α-аминокислот
56. Кислотно-основные свойства α-аминокислот
57. Химические свойства α-аминокислот
58. Биологически важные химические реакции α-аминокислот
59. Производные моносахаридов
60. Химические свойства моносахаридов
61. Восстанавливающие дисахариды
62. Невосстанавливающие дисахариды
63. Гомополисахариды
64. Гетерополисахариды
65. Нуклеиновые основания
66. Нуклеозиды
67. Нуклеотиды
68. Циклофосфаты
69. Нуклеозидполифосфаты. Никотинамиднуклеотиды.
70. Флавинадениндинуклеотид
71. Общее понятие о липидах, классификация.
72. Структурные компоненты липидов
73. Химия простых липидов
74. Химия сложных липидов
75. Свойства липидов и их структурных компонентов в осуществлении биологической функции

6.3 Тестовые задания для диагностической работы.

1. К биологически активным веществам относятся следующие, кроме:
А. адреналин
Б. гистамин
В. брадикинин
Г. протамин+
Д. серотонин

2.Катехоламины с наибольшей надежностью определяются флуорометрическим методом в:
А. сыворотке
Б. плазме
В. цельной крови+
Г. моче+
Д. отмытых эритроцитах

3.Продуктом метаболизма катехоламинов являются:
А. дофамин
Б. простагландиды
В. ванилинминдальная кислота+
Г. циклические нуклеотиды
Д. все перечисленные вещества

4.В крови гистамин содержится главным образом в:
А. эритроцитах
Б. нейтрофилах
В. базофилах+
Г. тромбоцитах
Д. плазме

5.В тканях, выделяющийся из тучных клеток, гистамин вызывает:
А. сужение прекапилляров

Б. агрегацию тромбоцитов
В. дилятацию капиллярных сфинктеров+
Г. повышение периферического сопротивления
Д. все перечисленное верно

5. Определение уровня катехоламинов имеет значение в диагностике:
А. феохромоцитомы
Б. симпатобластомы
В. ганглионевромы
Г. симпатоганглиомы
Д. всех перечисленных заболеваний+

6. Метаболическим эффектом катехоламинов в организме является:
А. стимуляция окислительных процессов
Б. активация фосфорилазы гликогена
В. активация липазы
Г. увеличение свободных жирных кислот
Д. все перечисленное+

7. Продукт метаболизма серотонина, определяемый в моче:
А. серомукоид
Б. гомованилиновая кислота
В. ванилинминдальная кислота
Г. 5-оксииндолилуксусная кислота+
Д. диоксифенилаланин

8. Увеличение катехоламинов, приводящее к гипертоническим кризам, проявляются при:
А. феохромоцитозе+
Б. болезни Иценко-Кушинга
В. микседеме
Г. акромегалии
Д. болезни Аддисона

9. Увеличение гистамина в тканях и биологических жидкостях возможно при:
А. аллергических заболеваниях+
Б. тучноклеточном лейкозе
В. ревматоидном артрите
Г. гипертонической болезни
Д. всех перечисленных заболеваниях

10. Содержание в моче ванилинминдальной кислоты увеличивается при:
А. инсулиноме
Б. феохромоцитозе+
В. тиреотоксикозе
Г. бронхиальной астме
Д. акромегалии+

11. Витамины характеризуются следующим:

А. это – органические вещества

Б. не могут синтезироваться организмом в достаточных количествах

В. требуются человеку в малых дозах

Г. выполняют специфические биохимические функции в организме

Д. все перечисленное верно

12. Витамин Е оказывает лечебный эффект в связи с тем, что:

А. взаимодействует со свободными радикалами

Б. связывает активные формы кислорода

В. нормализует липидный обмен

Г. стабилизирует биомембраны

Д. все перечисленное верно+

13. К водорастворимым относятся:

А. витамин В1

Б. витамин В2

В. витамин В6

Г. витамин В12

Д. все перечисленное+

14. К жирорастворимым относятся:

А. витамин А

Б. витамин D

В. витамин Е

Г. витамин К

Д. все перечисленное+

15. Антиоксидантными свойствами в наибольшей степени обладает:

А. витамин В1

Б. витамин В12

В. витамин А

Г. витамин Е+

Д. витамин С

16. Водорастворимые витамины являются предшественниками:

А. аминокислот

Б. коферментов+

В. макроэргических веществ

Г. углеводов

Д. все перечисленное верно

17. Болезнь бери-бери развивается при алиментарном недостатке:

А. витамина А

Б. витамина D

В. витамина В1+

Г. витамина В5

Д. витамина В6

18. Пеллагра развивается при недостатке:

А. витамина А

Б. витамина D

В. витамина В1

Г. витамина В5

Д. витамина РР+

19. Ксерофтальмия возникает при алиментарной недостаточности:

А. витамина А+

Б. витамина D

В. витамина В1

Г. витамина В12

Д. витамина В6

20. Куринная слепота развивается при алиментарной недостаточности:

А. витамина А+

Б. витамина D

В. витамина В1

Г. витамина С

Д. витамина В6

21. Скорбут развивается при недостатке:

А. витамина А

Б. витамина D

В. витамина В1

Г. витамина С+

Д. витамина В12

22. Мегалобластическая анемия развивается при недостатке:

А. витамина А

Б. витамина D

В. витамина В1

Г. витамина С

Д. витамина В12+

23. Рахит развивается при недостатке:

А. витамина А

Б. витамина D+

В. витамина В1

Г. витамина С

Д. витамина В12

24. При длительном приеме антибиотиков и сульфаниламидов у человека может возникнуть гиповитаминоз В6 в результате:

А. нарушения включения витамина в кофермент

Б. недостатка витамина в пище

В. нарушения всасывания

Г. подавления микрофлоры+

Д. в результате всех перечисленных процессов

25. Геморрагический синдром развивается при дефиците:

А. витамина В1

Б. витамина В6

В. витамина Е

Г. витамина D

Д. витамина К+

26. Дерматит, стоматит и коньюктивит развивается при дефиците:

А. витамина А

Б. витамина В2+

В. витамина D

Г. витамина Е

Д. витамина С

27. Снижение витамина В12 в сыворотке наблюдается при:

А. мегалобластической анемии

Б. состоянии после резекции разных участков желудочно-кишечного тракта

В. болезни Аддисона-Бермера

Г. паразитарных болезнях желудочно-кишечного тракта

Д. все перечисленное верно+

28. Снижение витамина В12 в сыворотке наблюдается при:

А. алкоголизме

Б. гемолитических анемиях и миелопролиферативных заболеваниях

В. гомоцистинурии

Г. беременности и лактации

Д. все перечисленное верно+

29. Недостаток аскорбиновой кислоты в пище может вызвать:

А. анемию

Б. хилез

В. цингу+

Г. нарушение свертывания крови

Д. все перечисленное верно

30. Основными этапами энергетического обмена являются все перечисленные, кроме:

А. гликолиза

Б. бета-окисления высших жирных кислот

В. протеолиза+

Г. цикла трикарбоновых кислот

Д. окислительного фосфорилирования

31. Основной этап синтеза АТФ:

А. бета-окисления жирных кислот

Б. окислительное фосфорилирование+

В. пентозофосфатный шунт

Г. цикл Кребса

Д. глюконеогенез

32. Углекислый газ образуется в реакциях:

А. гликолиза

Б. пентозофосфатного шунта

В. цикла Кребса+

Г. окислительное фосфорилирование

Д. синтеза холестерина

33. В результате пентозофосфатного шунта образуются:

А. пировиноградная кислота

Б. лактат

В. НАДФН+

Г. ацетил-коА

Д. АТФ

34. Гликолиз – это реакции:

А. синтез гликогена

Б. окисления гликогена до лактата

В. окисления глюкозы до ацетил-коА

Г. окисления глюкозы до лактата+

Д. окисления глюкозы до углекислого газа и воды

35. Субстратом энергетического обмена могут быть все следующие вещества, кроме:

А. катехоламинов+

Б. углеводов

В. липидов

Г. кетоновых тел+

Д. аминокислот

36. Ко-фактором ферментативных реакций может быть:

А. пироговиноградная кислота

Б. ацетил-коА

В. цитохромы

Г. никотинамидадениндинуклеотид

Д. АТФ

37. В результате бета-окисления жирных кислот образуется:

А. ацетил-коА+

Б. лактат

В. кетоновые тела

Г. триглицериды

Д. АТФ

38. В процессе аэробного окисления глюкоза расщепляется до:

А. триоз

Б. углекислого газа

В. лактата

Г. углекислого газа и воды+

Д. воды

39. Макроэргическим соединением является:

А. глюкоза

Б. НАД

В. гликоген

Г. жирные кислоты

Д. АТФ+

40. В состав дыхательной цепи митохондрий входят:

А. цитохромы+

Б. трикарбоновые кислоты

В. гликофосфаты

Г. аминокислоты

Д. витамины

41. О тканевой гипоксии свидетельствует:

А. гипоальбуминемия

Б. увеличение в сыворотке лактата+

В. увеличение активности АЛТ, АСТ

Г. гиперкоагуляция

Д. снижение потребления кислорода

42. Гипоксия часто возникает при следующих состояниях, кроме:

А. шока

Б. сердечной декомпенсации

В. анемиях

Г. легочной недостаточности

Д. почечной недостаточности+

43. Креатинфосфат в клетках выполняет функцию:

А. кофактора

Б. витамина

В. фермента

Г. медиатора

Д. переносчика энергии+

44. Количество выделяемого креатинина с мочой за сутки зависит от:

А. количества активно функционирующей клеточной массы+

Б. тканевой гипоксии

В. снижения детоксикационной способности печени

Г. активации протеолиза

Д. всего перечисленного

45. Количество веществ и образование энергии в клетке осуществляют:

А. ядрышко

Б. лизосомы

В. митохондрии+

Г. аппарат Гольджи

Д. цитоскелет

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Горский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Факультет Биотехнологии

Кафедра Биотехнологии и стандартизации

Учебный год 2023-2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -

ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Наименование направления подготовки/специальности	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль) (*при наличии*)	Промышленная биотехнология и биоинженерия
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	Приказ Минобрнауки России от 10 августа 2021 г. № 736
Год начала подготовки	2022
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	Б-190301-2022
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол от 11 апреля 2023 г. №6
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ врио ректора от 11 апреля 2023 г. № 85/06
Место дисциплины в структуре учебного плана	Обязательная часть
Количество зачетных единиц	5/4

ВЛАДИКАВКАЗ 2023

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ №	Планируемые результаты освоения образовательной программы		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Направление воспитательной работы (для дисциплин, формирующих универсальные компетенции в соответствии с Концепцией воспитательной работы)
	Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции			
	Естественнонаучная подготовка	ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях.	**ОПК-1.5.** Знает основные законы и соотношения физической и коллоидной химии (химической термодинамики, электрохимии, химической кинетики, основы фазовых равновесий и переходов, свойства поверхностных явлений и дисперсных систем), способы их применения для решения теоретических и прикладных задач;	**Знать**: – основные законы физической химии, взаимосвязь физических и химических характеристик процесса; - основы химической термодинамики, теорию растворов и фазовых равновесий, элементы статистической термодинамики; - основы химической кинетики и катализа, механизма химических реакций, электрохимии	
				Уметь: – применять теоретические знания и экспериментальные методы исследования физической химии при решении профессиональных задач; – проводить расчеты, осуществлять анализ и на основе этого делать обоснованные выводы; – предсказывать и находить оптимальные условия проведения химического процесса с целью получения максимально возможного выхода интересующего продукта.	
				Владеть: – комплексом	

				современных теоретических методов физической химии для решения конкретных исследовательских задач; -знаниями основных понятий и определений физической химии; -основными законами всех рассматриваемых разделов физической химии.	

2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

2.1. Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности и формам обучения:

Виды учебной деятельности	Всего часов 324, в том числе часов:	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Лекционные занятия	36/36	4/2
Практические (лабораторные, др.) занятия	36/36 36/54	4/2 8/4
Самостоятельная работа	36 / 18	161/130
Форма промежуточной аттестации	Экзамен	

2.2. Трудоемкость дисциплины по (разделам) темам:

№№ п/п	Наименование разделов, тем	Всего часов							
		Очная форма Обучения				Заочная форма обучения			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	СРС	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	СРС
	Раздел 1. Основы химической термодинамики. Первый закон термодинамики					2	2		
1.	Тема 1. Введение. Предмет и задачи физической химии	2	2	4	4				10
2.	Тема 2. Теплота и работа. Первый закон термодинамики.	2	2	6	4				8
3.	Тема 3. Термохимия.	2	2	2	6				10
	Раздел 2. Второе начало термодинамики.	2	2			2			
4.	Тема 4. Равновесные и неравновесные, обратимые и необратимые, самопроизвольные и несамопроизвольные процессы.				4				10
5.	Тема 5. Работа равновесного и неравновесного процессов.	2	2	4	4				10
6.	Тема 6. Объединенное уравнение I и II законов термодинамики	2	2		4				10

7.	Тема 7. Системы переменного состава. Химический потенциал компонента системы.	2	2		4				8
	Раздел 3. Химическое равновесие. Термодинамическая теория химического сродства	2	2					2	
8.	Тема 8. Фундаментальные уравнения. Химический потенциал. Фазовые переходы.				6				12
9.	Тема 9. Фазовые равновесия в однокомпонентных системах.	2	4	2	4				5
10.	Тема 10. Фазовые равновесия в двухкомпонентных системах	2	2	4	4				12
11.	Тема 11. Фазовое равновесие.	2	2	2	8				10
	Раздел 3. Растворы						2		
12.	Тема 12. Растворы нелетучих веществ. Коллигативные свойства растворов	4	2	2	4				12
13.	Тема 13. Несмешивающиеся жидкости.	2	2	2	4				10
14.	Тема 14. Фазовые равновесия в трёхкомпонентных системах. Экстракция.	2	2	2	4				12
15.	Тема 15. Буферные растворы.	2	2	2	4				12
	Раздел 4. Электрохимия. Растворы электролитов								

16.	Тема 16. Электрохимия.	2	2	2	4				10
17.	Тема 18. Электропроводность.	2	2	2	4				10
	ИТОГО	**36**	**36**	**36**	72				161
	Раздел 1. Химическая кинетика				1	**1**	2		
18.	Тема 1. Скорость химической реакции. Формальная кинетика.	2	2	6	2				10
19.	Тема 2. Сложные реакции. Скорость и сродство химической реакции.	4	2	6	2				8
20.	Тема 3. Цепные реакции.	4	2	2	1				10
21.	Тема 4. Зависимость константы скорости от температуры. Уравнение Аррениуса. Теория активных столкновений: основное уравнение	2	2	8	2				
22.	Тема 5. Сравнение результатов ТАС и ТАК.	2	2	2	1				4
23.	Тема 6. Термодинамический и вариационный варианты ТАК.	2	2	4	1				4
24.	Тема 7. Поправка Хиншельвуда.	2	2		1				4
25.	Тема 8. ТАК в растворах. Уравнение Брэнстеда-Бьеррума.	2	4		1				4
26.	Тема 9. Реакция ClO2+NO. ТАС и ТАК. Фотохимические реакции..	2	2	4	1			2	
27.	Тема 10. Фотохимия.	4	2	4	1				4

28.	Раздел 2. Катализ				1	1			5
29.	Тема 11. Гомогенный катализ.	4	2	4	1				4
30.	Тема 12. Гетерогенный катализа	2	4	4	1				4
31.	Тема 13. Теории катализа	2	4	4	1		2		
32.	Тема 14. Ферментативный катализ	2	4	6	1				4
	ИТОГО	36	36	54	18	2	8	4	130

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО РАЗДЕЛАМ (ТЕМАМ)

Раздел 1. Основы химической термодинамики. Первый закон термодинамики

Тема 1. Введение. Предмет и задачи физической химии

Лекционный материал. Предмет, цель, задачи содержание курса физической химии. Основные понятия и определения. Идеальные газы. Уравнения состояния газов. Неидеальные газы. Уравнения состояния Клапейрона - Менделеева, Ван-дер-Ваальса

Практическое занятие. Решение задач.

Лабораторное занятие

1. Определение молярной массы углекислого газа.
2. Изучение некоторых термодинамических состояний газа

Задания для самостоятельной работы

1. Методы физической химии
2. Основные методы физической химии.
3. Основные агрегатные состояния веществ.
4. Плазменное состояние. Получение плазмы. Свойства плазмы. Квазинейтральность.

Ломоносов - первооткрыватель физической химии. Программа курса и связь с другими дисциплинами. Отсутствие атомно-молекулярных представлений (из-за позитивистских влияний). Основные понятия: система, граница и окружающая среда. Свойства границы: изолированная, закрытая, открытая. Свойства системы: гомогенная, гетерогенная, понятие фазы (с примерами). Свойства системы: компонент как независимая переменная, примеры. Свойства системы: термодинамические параметры p, V, T, n1, ..., nj. Нулевой закон термодинамики (понятие температуры). Абсолютная температура. Свойства термодинамических параметров: экстенсивные и интенсивные. Равновесные (и неравновесные) состояния термодинамической системы. Уравнение состояния, пример для идеального газа. Уравнение состояния Ван-дер-Ваальса. Применение закритических флюидов. Приведенное уравнение Ван-дер-Ваальса, закон соответственных состояний

Тема 2. Теплота и работа. Первый закон термодинамики.

Лекционный материал. Термодинамические системы и термодинамические параметры. Экстенсивные и интенсивные свойства системы. Термодинамический процесс. Функции состояния и функции процесса. Внутренняя энергия и энтальпия системы. Теплота и работа как формы передачи энергии. Формулировки первого начала термодинамики. Механическая работа (работа расширения) и полезная работа. Применение I-го начала термодинамики к равновесным процессам изменения состояния системы. Взаимосвязь теплоты, работы и изменения внутренней энергии в изохорном, изобарном и изотермическом процессах.

Теплоемкость веществ, молярная теплоемкость. Теплоемкость твердых веществ и жидкостей, теплоемкость идеальных газов. Взаимосвязь c_p и c_V. Зависимость теплоемкости от температуры, степенные ряды. Зависимость энтальпии и внутренней энергии от температуры.

Практическое занятие. Решение задач.

Лабораторное занятие.

1. Определение содержания кристаллизационной воды в кристаллогидратах $CuSO4 \cdot x\ H2O$
2. Определение энтальпии диссоциации слабого электролита Электропроводность растворов электролитов.
3. Определение степени диссоциации слабого электролита кондуктометрическим способом

Задания для самостоятельной работы.

1. Функция состояния для жидкости и твердых тел (дифференциальная). Термические коэффициенты с примером расчета. Требования к уравнения состояния и формулировка теоремы соответственных состояний. Вириальное уравнение, его связь с другими уравнениями состояния. Понятие работы в термодинамике. Понятие теплоты и внутренней энергии. Понятие функции состояния.
2. Примеры (разбор пары абстрактных моделей).
3. Теплоемкость при постоянном давлении/объеме.
4. Примеры расчета теплоты и работы для изотермических, изохорных и изобарных процессов над идеальным газом.

Тема 3. Термохимия.

Лекционный материал. Тепловой эффект химического процесса. Стандартные состояния для индивидуальных веществ. Стандартные энтальпии образования и сгорания соединений. Закон

Гесса. Следствия из закона Гесса. Связь тепловых эффектов при постоянном объеме и при постоянном давлении. Изменение энтальпии при фазовых переходах.

Зависимость теплового эффекта реакции от температуры. Вывод и анализ уравнения Кирхгофа. Графический анализ зависимостей $\sum\left(\nu_i c_{P,i}\right)_{прод}, \sum\left(\nu_i c_{P,i}\right)_{исх} = f(T)$ и $\Delta H = f(T)$. Интегральные формы уравнения Кирхгоффа. Уравнения для расчета тепловых эффектов реакций и теплоты образования вещества при температуре $T \neq 298K$.

Практическое занятие. Решение задач.

Лабораторное занятие

Определение теплоты диссоциации слабых кислот и щелочей

Задания для самостоятельной работы

1. Первый закон термодинамики и следствия, из него вытекающие. Энтальпия
2. Закон Гесса. Следствия из закона Гесса. Стандартные тепловые эффекты
3. Уравнение Кирхгофа. Зависимость теплового эффекта реакции от температуры

Раздел 2. Второе начало термодинамики.

Тема 4. Равновесные и неравновесные, обратимые и необратимые, самопроизвольные и несамопроизвольные процессы.

Лекционный материал. Второе начало термодинамики, формулировки второго начала. Введение понятия энтропии. Энтропия и ее свойства. Энтропия как критерий равновесия и направления самопроизвольного процесса в изолированных системах. Зависимость энтропии от температуры, давления и объема. Расчет изменения энтропии в различных процессах, связанных с изменением состояния идеального газа. Изменение энтропии в процессе смешения идеальных газов. Изменение энтропии при фазовых переходах.

Практическое занятие. Решение задач.

Задания для самостоятельной работы.

1. Основные понятия химической термодинамики: термодинамическая система (изолированная, замкнутая, открытая); состояние системы;

2. Процесс (обратимый, необратимый, циклический); свойства системы (экстенсивные, интенсивные); внутренняя энергия, теплота, работа; свойства (функции) состояния и математическое описание изменения этих свойств; первый закон термодинамики и его различные формулировки; аналитическое выражение первого закона термодинамики для различных систем;роль трудов Ю. Майера и Д . Д жоуля в формулировании этого закона.

3. Применение первого закона термодинамики для анализа различных обратимых процессов (изотермический, изохорический, изобарический и адиабатический) с участием идеального газа. Аналитическое и графическое представление циклических процессов.

Тема 5. Работа равновесного и неравновесного процессов.

Лекционный материал. Постулат Планка (третий закон термодинамики). Статистическая интерпретация второго начала термодинамики. Вычисление абсолютной энтропии вещества. Расчет изменения энтропии химической реакции при различных температурах.

Практическое занятие. Решение задач.

Лабораторное занятие:

Определение интегральной теплоты растворения соли и теплоты гидратообразования

2. Определение теплоты нейтрализации сильной кислоты сильным основанием

Задания для самостоятельной работы

1. Первый закон термодинамики и варианты его формулировки. Внутренняя энергия как функция состояния на примере различных процессов в идеальном газе. Пример неравновесного (не квазистатичного) процесса над идеальным газом. Тепловой эффект при постоянном давлении и закон Гесса. Понятие энтальпии как функции состояния: тепловой эффект при постоянном давлении и закон Майера, итоговая формулировка закона Гесса.
2. Абстрактные примеры реальных измерений: изменения внутренней энергии - при постоянном объеме (сжигание глицерина); и энтальпии - при постоянном давлении (плавление воды); пересчет одной в другую.
3. Закон Гесса на примере реакций кислорода с азотом.
4. Энтальпия реакции. Закон Кирхгофа.
5. Расчет работы и теплоты в различных процессах и циклах.

Тема 6. Объединенное уравнение I и II законов термодинамики.

Лекционный материал. Энергия Гельмгольца. Энергия Гиббса Энергия Гельмгольца и энергия Гиббса как критерии направления и предела протекания процессов в закрытых системах.

Зависимость энергии Гельмгольца и энергии Гиббса от параметров состояния. Характеристические функции. Уравнение Гиббса-Гельмгольца. Расчет изменения стандартных энергий Гиббса и Гельмгольца в химических реакциях при различных температурах.

Практическое занятие. Решение задач.

Задания для самостоятельной работы

Определения энтальпии образования фулерена. Пересчет энтальпии образования фулерена для другой температуры. Общие слова о квантовомеханическом расчете энтальпий реакций благодаря теории функционала плотности (DFT). Фундаментальное преддверие к введению энтропии. Расчет изменения энтропии в равновесном изотермическом процессе над идеальным газом, призванный показать, что энтропия есть функция состояния.

1. Пример изменения энтропии в самопроизвольном (неквазистатическом) процессе.
2. Сравнение первого и второго законов термодинамики.
3. Связь второго закона термодинамики и направления процесса, энтропии и равновесного состояния.
4. Разные формулировки второго закона в различных процессах

Тема 7. Системы переменного состава. Химический потенциал компонента системы.

Лекционный материал. Зависимость химического потенциала от давления и температуры. Условия равновесия и самопроизвольного протекания процесса в системах переменного состава. Химический потенциал идеального газа. Химический потенциал компонента смеси идеальных газов.

Практическое занятие. Решение задач.

Лабораторное занятие

Задания для самостоятельной работы

1. Ограничения в применимости уравнения Менделеева-Клапейрона к реальным газам. Уравнение Ван-Дер-Ваальса. Химический потенциал реального газа. Фугитивность, коэффициент фугитивности. Приближенный расчет фугитивности при невысоких давлениях.
2. Состояние квантовомеханических расчетов энтальпии и сравнение с экспериментальным подходом (понятие изодесмической реакции). Пара примеров расчета температуры конечного состояния. Объединение первого и второго законов: вывод фундаментальных уравнений. Интегральное выражение для внутренней энергии. Уравнение Гиббса-Дюгема как следствие однородности внутренней энергии относительно объема, энтропии и количества компонентов.
3. Преобразование Лежандра и вывод с его помощью характеристических функций температуры; энтальпия как характеристическая функция давления и энтропии; понятие естественных переменных характеристических функций.
4. Соотношения Максвелла.

Раздел 3. Химическое равновесие. Термодинамическая теория химического сродства

Тема 8. Фундаментальные уравнения. Химический потенциал.

Лекционный материал. Фазовые переходы. Основные понятия. Правило фаз. Общее условие фазового равновесия. Химический потенциал. Краткая характеристика химического равновесия. Закон действующих масс, термодинамический вывод. Термодинамическая (стандартная) и эмпирические константы химического равновесия. Способы выражения состава равновесной смеси, соотношения между эмпирическими константами равновесия K_P, K_C, K_X. Связь термодинамической константы равновесия K_a с эмпирическими (концентрационными) константами равновесия для реакций между веществами в состоянии идеального газа. Выражение константы равновесия для гомогенных и гетерогенных реакций, идеальных и неидеальных реакционных систем. Влияние давления и примеси инертного газа на смещение химического равновесия.

Практическое занятие. Решение задач.

Задания для самостоятельной работы.

1. Условия самопроизвольности и равновесия.
2. Примеры использования фундаментальных уравнений и соотношений Максвелла при решении задач.
3. Понятие стандартного химического потенциала.
4. Понятие фугитивности (для реальных газов) и ее экспериментальное определение.
5. Связь изменения энергии Гиббса системы и энергий Гиббса химических реакций, протекающих в ней; как следствие, условия на химические потенциалы продуктов и реагентов в равновесии при фиксированных температуре и давлении.

Тема 9. Фазовые равновесия в однокомпонентных системах.

Лекционный материал. Связь между давлением и температурой фазовых переходов. Процесс кипения. Уравнение Клаузиуса – Клапейрона. Физико-химический анализ. Фазовые диаграммы. Диаграмма состояния воды.

Практическое занятие. Решение задач.

Лабораторное занятие.

Построение диаграммы кипения бинарной смеси

Задания для самостоятельной работы.

1. Уравнение Клапейрона Химическое сродство.
2. Уравнение стандартного химического сродства.
3. Влияние температуры на константу химического равновесия.
4. Уравнение изобары и изохоры химической реакции Вант-Гоффа (вывод и анализ).
5. Интегрирование уравнения Вант-Гоффа.
6. Расчет среднего и истинного теплового эффекта химической реакции на основании зависимости константы равновесия от температуры.
7. Экспериментальные методы расчета констант химического равновесия.
8. Расчет констант равновесия из стандартных величин термодинамических функций, метод Темкина-Шварцмана. Использование для расчета констант равновесия химических реакций справочных данных о логарифмах константах равновесия реакций образования соединений из простых веществ. Расчет константы равновесия данной реакции по известным значениям констант равновесия других реакций (метод комбинирования уравнений).

Тема 10. Фазовые равновесия в двухкомпонентных системах

Растворы неэлектролитов

Лекционный материал. Растворы. Основные понятия. Значение растворов для биотехнологии. Концентрация. Способы выражения концентрации. Двухкомпонентные растворы летучих жидкостей. Закон Рауля. Отклонения от закона Рауля. Первый закон Коновалова. Диаграммы кипения.

Практическое занятие. Решение задач.

Лабораторное занятие.

1. Исследование равновесия «двухкомпонентный раствор–пар» для полностью смешивающихся жидкостей, не образующих азеотропных смесей.
2. Исследование равновесия «раствор – пар» полностью смешивающихся жидкостей, образующих азеотропные смеси.
3. Изучение взаимной растворимости жидкостей (жидкости ограниченно смешиваются друг с другом.
4. Исследование равновесия «жидкость - твердое вещество» для двухкомпонентной системы (с одной эвтектикой, без твердых растворов и химических соединений)

Задания для самостоятельной работы

1. Характеристические функции, химический потенциал, направленность процесса и условия равновесия. Понятие химической переменной. Зависимость химического потенциала газов от давления и, как следствие, уравнение изотермы химической реакции и константа равновесия для реакции в газе (через давления и фугитивности участников). Зависимость константы равновесия от температуры, уравнение Гиббса-Гельмгольца, уравнение изобары химической реакции.
2. Экспериментальное определение зависимости константы химической реакции от температуры.
3. Вопрос зависимости константы равновесия от давления.
4. Условия фазового равновесия.
5. Реальная фазовая диаграмма воды, моно- и энантиотропные переходы Фазовые переходы первого и второго рода по Эренфесту, соответствие с экспериментом и теоретический ход зависимости энергии Гиббса от температуры для переходов, относимых ко второму роду Вопрос учета поверхностной энергии в зависимости от размера фазы с примерами, понятие размерности нанофазы Фазовое равновесие в двухкомпонентных системах: основные принципы термодинамики растворов, среднемольная энергия Гиббса и ее изменение при образовании раствора Значение химического потенциала компонента в растворе, закон Рауля, понятие активности и коэффициента активности, их экспериментальное определение Особенности

применения активности в расчетах, закон и константа Генри, понятие идеально разбавленного раствора.

Тема 11. Фазовое равновесие.

Лекционный материал. Второй закон Коновалова. Правило рычага. Перегонка бинарных жидкостных смесей. Разделение азеотропных смесей. Ограниченно растворимые жидкости. Диаграммы растворения. Правило Алексеева Системы с верхней критической температурой растворения Системы с нижней критической температурой растворения Системы с верхней и нижней критическими температурами растворения.

Практическое занятие. Решение задач.

Лабораторное занятие.

1. Разделение азеотропных смесей.
2. Ограниченно растворимые жидкости.

Задания для самостоятельной работы

1. Уравнение изотермы и изобары химической реакции.
2. Термическое, механическое, компонентное равновесия.
3. Примеры фазовых равновесий.
4. Рассмотрение фазового равновесия с помощью разных характеристических функций (фиксация разных естественных переменных).
5. Мембранное равновесие (случай фиксации объемов и/или содержания некоторых компонентов в одной/нескольких фазах).
6. Историческая формулировка второго закона термодинамики Фазовые диаграммы однокомпонентной системы Уравнение Клаузиуса-Клапейрона.

Тема 12. Растворы нелетучих веществ. Коллигативные свойства растворов

Лекционный материал. Понижение температуры замерзания растворов. Криометрия. Повышение температуры кипения растворов. Эбулиометрия Осмос Осмотическое давление Осмометрия Значение осмотических явлений

Практическое занятие.

Лабораторное занятие.

1. Определение критической температуры растворения системы «фенол–вода.
2. Определение коэффициента распределения 3-го компонента между двумя жидкими фазами.

Задания для самостоятельной работы

1. Фазовые диаграммы однокомпонентной системы, уравнение Клаузиуса-Клапейрона и ход линий раздела фаз.
2. Вывод правила фаз Гиббса. Примеры фазовых диаграмм различных веществ (сера, фосфор, углерод), понятие заторможенных и аллотропных форм (кристаллических модификаций).
3. Фазовые переходы в однокомпонентных системах - определение в трактовке Эренфеста (переходы первого и второго родов) и в природе (с примерами).
4. Соотношение Эренфеста для фазовых переходов второго рода.

Тема 13. Несмешивающиеся жидкости.

Лекционный материал. Перегонка с водяным паром. Диаграммы плавления. Термический анализ. Системы, состоящие из неизоморфных веществ. Системы, состоящие из веществ, образующих химические соединения. Системы, состоящие из веществ, образующих твёрдые растворы. Правило рычага для конденсированных систем.

Практическое занятие.

Лабораторное занятие.

1. Построение диаграммы плавления бинарной смеси.
2. Перегонка с водяным паром.

Задания для самостоятельной работы

1. Энергия Гиббса образования раствора и выражения для химических потенциалов компонентов в растворе (активность, законы Рауля и Генри), стандартный потенциал для идеальных и реальных газов и растворов.
2. Применение полученных выражений для химических потенциалов на примере экстракции.
3. Применение полученных выражений для химических потенциалов на примере мембранного равновесия, расчет осмотического давления - уравнение Вант-Гоффа, примеры

участия осмотического равновесия в природных процессах Расчет криоскопического и эбулиоскопического эффектов Зависимость растворимости от температуры, уравнение Шредера Зависимость растворимости от давления, уравнение ван Лаара.

Тема 14. Фазовые равновесия в трёхкомпонентных системах. Экстракция

Лекционный материал. Третий компонент в двухслойной жидкой системе. Закон распределения Нернста. Жидкостная экстракция

Практическое занятие. Решение задач.

Лабораторное занятие. Жидкостная экстракция

Задания для самостоятельной работы

1. Равенство химических потенциалов компонента при фазовом равновесии и, как следствие, вывод уравнений для коллигативных свойств растворов (осмос, понижение температур кипения и плавления, растворимость в предельно разбавленном и насыщенном растворах) Энтальпия и энтропия смешения для идеального раствора.
2. Избыточные величины (относительно идеального раствора), приближение регулярного и атермального раствора.
3. Двухкомпонентные фазовые диаграммы (растворы и газовые смеси), азеотроп, вывод второго правила Коновалова.
4. Первое правило Коновалова, очищение путем перегонки.
5. Диаграммы плавкости для двухкомпонентных систем, конгруэнтное и инконгруэнтное плавление. Расслаивание растворов в двухкомпонентных системах.
6. Принцип выпуклой оболочки для функции зависимости энергии Гиббса системы от параметров.

Тема 15. Буферные растворы.

Лекционный материал. Механизм действия буферных растворов. Буферная ёмкость. Количественные закономерности буферного действия. Уравнение Гендерсона-Хассельбаха.

Практическое занятие.

Лабораторное занятие. Определение буферной ёмкости.

Задания для самостоятельной работы

1. Основные принципы фазового равновесия и построения фазовых диаграмм, обоснование первого правила Коновалова.
2. Применения приведенных принципов для объяснения вида двухкомпонентных фазовых диаграмм жидкость-пар Уравнения Гиббса-Дюгема-Маргулеса Выражение химических потенциалов компонентов (и их производных по составу) через среднемольную энергию Гиббса и ее производную (и вторую производную) по составу - то есть соотношение между ходом зависимости этих величин от состава Понятие парциальных мольных величин и (с их помощью) расширение выражений для энергии Гиббса на остальные термодинамические параметры Константа равновесия химической реакции в растворе, ее аналог для идеально разбавленных растворов (уже зависящая от растворителя).

Тема 16. Электрохимия

Лекционный материал. Предмет электрохимии и её значение. Электрические потенциалы на фазовых границах. Гальванический элемент. ЭДС гальванического элемента. Электродный потенциал. Уравнение Нернста. Классификация электродов.

Практическое занятие. Решение задач.

Лабораторное занятие.

1. Определение ЭДС гальванического элемента.
2. Потенциометрическое определение концентрации (активности) ионов.
3. Концентрационные гальванические элементы

Задания для самостоятельной работы

Использование уравнения Нернста. Самопроизвольность окислительно-восстановительных реакций Парциальные величины. Константы равновесия в гетерогенных реакциях.

Тема 18. Электропроводность

Лекционный материал. Абсолютные скорости движения ионов, подвижность ионов. Закон Кольрауша. Закон разведения Оствальда. Влияние различных факторов на электропроводность. Температура раствора. Вязкость среды. Концентрация раствора. Радиус и заряд иона. Основные положения теории Дебая и Хюккеля. Эффекты торможения. Эффект Вина.

Практическое занятие. Решение задач.

Лабораторное занятие. Определение электропроводности растворов.

Задания для самостоятельной работы

Дисперсия электропроводности. Основные соотношения термодинамики растворов электролитов. Понятие активности Ионная сила растворов. Числа переноса. Методы измерения электропроводности.

Тема 1. Скорость химической реакции. Формальная кинетика.

Лекционный материал. Самопроизвольный процесс в системе. Химическое равновесие 2A+B=A2B. Время в химии. Химическая кинетика и катализ. Скорость химической реакции. Реакция Бодештейна-Линде. Элементарные реакции. Формальная кинетика. Определение порядка реакции по реагенту A. Время полупревращения. Среднее время жизни частицы в реакции первого порядка.

Практическое занятие. Решение задач.

Лабораторное занятие.

1. Определение константы скорости реакции окисления иодида калия персульфатом аммония

Задания для самостоятельной работы

1. Скорость химической реакции.
2. Бимолекулярная реакция.
3. Реакция первого порядка.
4. Формальная кинетика реакции порядка n, 2, 0.
5. Пример "Реакция взаимодействия двух радикалов йода". Дифференциальный метод определения порядка.
6. Интегральный метод определения порядка.
7. Математический расчет "начальные концентрации не равны".
8. Автокаталитическая реакция второго порядка.
9. Бимолекулярная реакция порядка.
10. Примеры: Реакция разложения N2O (реакция нулевого порядка)

Тема 2. Сложные реакции.

Лекционный материал. Скорость и сродство химической реакции. Константы скорости и константы равновесия. Лимитирующая стадия. Химический поток - неверный). Термодинамическое сопряжение. Химическое сопряжение. Графики: 1) Изменение энергии Гиббса системы за счет реакции A=B; 2) Кинетический и термодинамический контроль; 3) Изменение энергии Гиббса системы за счет параллельных обратимых реакций.

Практическое занятие. Решение задач

Лабораторное занятие. Исследование кинетики омыления сложного эфира

Задания для самостоятельной работы

Равновесие в системе. Самопроизвольное протекание химической реакции. Кинетический расчет. Принципы и эмпирические законы химической кинетики. Последовательная реакция. Реакция превращения озона в кислород.

Квазистационарность и квазиравновесие. Схемы Михаэлиса – Ментен и Ленгмюра – Хиншельвуда. Обратные координаты в уравнении M-M. Конкурентное ингибирование.

Метод Бодентейна. Лимитирующая стадия. Уравнение Михаелиса-Ментена. Координаты Лауинвера-Берка. Кинетические кривые и k-1 Моно-изотерма Ленгмюра. Число оборотов реакции (TOF). Конкурентное ингибирование. Субстратное торможение. Схема Михаелиса-Ментен-Ленгмюра-Хиншельвуда. Основные понятия в кинетике.

Тема 3. Цепные реакции.

Лекционный материал. Основные стадии. Неразветвленные цепные реакции (H2+Br2=2HBr). Уравнение Боденштейна-Линда.

Схема Михаелиса-Ментен-Ленгмюра-Хиншельвуда. Неразветвленные цепные реакции. Зарождение, развитие и гибель. Расход C2H5, образование CH3. Изменение [Br] в реакции Боденштейна-Линде. Разветвленные цепные реакции.

Практическое занятие.решение задач.

Задания для самостоятельной работы

1. Полуостров воспламенения.
2. Механизм процесса.

3. Три режима разветвленной цепной реакции.
4. Верхний и нижний пределы воспламенения.
5. Формальная кинетика в закрытых системах
6. Обратимая и необратимая реакции первого порядка в реакторе идеального смещения.
7. Пример. Схема Франка.
8. Колебательная реакция в закрытой системе.
9. Решение уравнений Лотки-Вольтерра.
10. Фазовый портрет, модель Лотка-Вольтерра.

Тема 4. Зависимость константы скорости от температуры.

Лекционный материал. Уравнение Аррениуса. Теория активных столкновений: основное уравнение. Система Лотка-Вольтерра. Примеры. Цилиндр столкновений Средний модуль скорости. Столкновение шаров и химическая реакция. Столкновение шаров: предельные случаи.

Практическое занятие. Решение задач.

Лабораторное занятие. Определение зависимости константы скорости от температуры.

Определение константы скорости и энергии активации реакции окисления иодоводородной кислоты пероксидом водорода

Задания для самостоятельной работы

1. Вывод основного уравнения ТАС. Стерический фактор. Основные положения теории активированного комплекса. Поверхность потенциальной энергии.
2. Уравнение Аррениуса.
3. Цилиндр столкновений. "Улучшенный" цилиндр столкновений.
4. Распределение Максвелла.
5. Уравнение Траутца-Льюиса.
6. Оценка эффективного радиуса молекулы.
7. Теория активных столкновений, сравнение с экспериментом.
8. Теория активных столкновений и эксперимент.
9. Кривая(поверхность) потенциальной энергии.

Тема 5. Сравнение результатов ТАС и ТАК.

Лекционный материал. Температурная зависимость предэкспоненциального множителя. Кинетический изотопный эффект. Поддержка программы чтения с экрана включена.

Уравнение Аррениуса, уравнение ТАС(теория активных столкновений), уравнение. ТАК(теория активированного комплекса). Постулаты ТАК(теория активированного комплекса). Поправка на нулевые энергии. Расчет константы скорости в ТАК (теория активированного комплекса).

Практическое занятие. Решение задач.

Лабораторное занятие. Определение константы скорости и энергии активации реакции гидролиза этилацетата

Задания для самостоятельной работы

1. Применение теории активных столкновений к бимолекулярным реакциям.
2. Формула Сазерленда.
3. Поверхность потенциальной энергии.
4. Константа скорости ТАК(теория активированного комплекса).
5. Реакция Дильса-Альмера. Константа равновесия.
6. Расчет константы скорости в ТАК (теория активированного комплекса). Учет туннельного эффекта.
7. Трансмиссионный коэффициент k ТАК(теория активированного комплекса), расчет.
8. Нарушение условия адиабатичности.ТАК (теория активированного комплекса).
9. ТАС (теория активных столкновений), сравнение с экспериментом.
10. Уравнение Аррениуса.
11. Зависимость "А" от температуры.
12. Кинетический изотопный эффект.

Тема 6. Термодинамический и вариационный варианты ТАК.

Лекционный материал. Сравнение результатов ТАС и ТАК. Мономолекулярные реакции в ТАС. Схема Линдемана. ТАК (теория активированного комплекса). Термодинамический вариант ТАК (теория активированного комплекса). Вариационный вариант ТАК (теория активированного комплекса).

Практическое занятие. Решение задач.

Задания для самостоятельной работы.

1. Кинетические особенности мономолекулярных реакций.
2. Схема Линдемана.

Тема 7. Поправка Хиншельвуда. Мономолекулярные реакции в ТАК. Тримолекулярные реакции в ТАС и ТАК.

Лекционный материал. Уравнения в термодинамике. Термодинамический "аспект" ТАК (теория активированного комплекса). Теория Линдемана-Хиншельвуда. Столкновение шаров и химическая реакция. Поправка Хиншельвуда. Модель Линдемана-Хиншельвуда.

Практическое занятие. Решение задач.

Задания для самостоятельной работы.

1. Теория ЛХ-РРКМ(Линдеман, Хиншельвуд, Райс, Рамспергер, Кассель и Маркус).
2. ТАК(теория активированного комплекса) в мономолекулярных реакциях.
3. Поверхность потенциальной энергии для мономолекулярной реакции.
4. Тримолекулярные реакции.

Тема 8. ТАК в растворах. Уравнение Брэнстеда-Бьеррума. Сравнение констант скорости в растворах и в газовой фазе. Вывод уравнения Смолуховского.

Лекционный материал. Тримолекулярные реакции. Кинетика реакций в растворах. Уравнение Бренстеда-Бьеррума. Зависимость константы скорости от давления. Оценка коэффициентов активности ионов в растворе. Закон Генри.

Практическое занятие. Решение задач.

Задания для самостоятельной работы.

1. Недостаточность схемы Линдемана-Хиншельвуда.
2. Зависимость константы скорости от растворителя.
3. Гидролиз гуанозинмонофосфата.
4. Уравнение Смолуховского.
5. Лимитирующие стадии реакции в растворе.

Тема 9. Реакция ClO2+NO. ТАС и ТАК.

Лекционный материал. Фотохимические реакции. Принцип Франка-Кондона. Судьба возбужденной частицы. Эксимер и Эксиплекс. Закон Буге-Ламберта-Бэра.

Пример Диффузия + электростатическое взаимодействие. Уравнение Бренстеда-Бьеррума. Бимолекулярная реакция. Реакция Меншуткина. Мономолекулярная реакция. Реакция ClO2+NO. ТАС (теория активных столкновений): постулаты и результаты.

Практическое занятие. Решение задач.

Задания для самостоятельной работы

1. ТАК (теория активированного комплекса): постулаты и результаты.
2. Принцип Франка-Кондона.
3. Флуоресценция и столкновение.
4. Закон Бугге-Ламберта-Бера.
5. Закон Эйнштейна.
6. Флуоресценция и столкновение.
7. Эксимер.
8. Сенсибилизация.
9. Клеточный эффект.

Тема 10. Фотохимия.

Лекционный материал. Реакция Боденштейна-Линда. Катализ. Гомогенный и гетерогенный катализ. Кинетические схемы специфического катализа.

Фотохимия. Диаграмма Яблонского. Определение элементарных констант из опытных фотохимических данных. Фотодиссоциация Br2. Клеточный эффект. Реакция Боденштейна-Линде. Многофотонное поглощение. Катализ. Историческая справка: анализ трудов конгресса по катализу. Катализ: термины IUPAC.

Практическое занятие. Решение задач.

Задания для самостоятельной работы.

1. Межфазный катализ.
2. Мицеллярный катализ.
3. Молекулярно-селективные катализаторы.
4. Гетерогенный и гомогенный катализ.
5. Нанокатализ.

6. Нанокатализ.
7. Характеристики катализатора.
8. Оптимальная структура для каталитического окисления CO.
9. Специфический и общий кислотный катализ.

Тема 11. Гомогенный катализ.

Лекционный материал. Сверхкислоты. Общий катализ. Соотношения Бренстеда. Гетерогенный катализ. Возможные лимитирующие стадии. Внешняя диффузия. Модели Ленгмюра и Ленгмюра –Хиншельвуда.

Катализ. Расчет TOF. Специфический и общий кислотный катализ от концентрации суперкислот. Способы получения твердых суперкислот. Специфический катализ суперкислотами. Кислотный гидролиз эфира. Растворение индивидуальных нанотрубок. Специфический и общий кислотный катализ. Общий кислотный катализ. Линейные соотношения между энергиями активации и энергиями Гиббса разных реакций. Соотношения Семенова-Поляни. Стадии гетерогенного катализа. Внешняя диффузия и внешняя кинетика. Диффузия. Модели Ленгмюра и Ленгмюра-Хиншельвуда, реакция первого порядка. Механизм Михаелиса-Ментена и Линдемана-Хиншельвуда. Количество центров и площадь поверхности. Активный центр на поверхности. Каталитический центр, иммобилизованный на поверхности SiO_2. Активные центры Sn на поверхности цеолита. Модели Ленгмюра и Ленгмюра-Хиншельвуда, бимолекулярная реакция.

Практическое занятие. Решение задач.

Задания для самостоятельной работы.

1. Специфический кислотный катализ.
2. Специфический основной катализ.
3. Стадии гетерогенного катализа.
4. Внешняя диффузия и внешняя кинетика.
5. Модели Ленгмюра и Ленгмюра-Хиншельвуда, реакция первого порядка.
6. Механизм Модели Ленгмюра и Ленгмюра-Хиншельвуда.
7. Гетерогенный катализ.
8. Сравнение с Михаелис-Ментеном Модели Ленгмюра и Ленгмюра-Хиншельвуда, бимолекулярная реакция.
9. Механизм Ридила-Или. Реакция В(газ)+А(газ)+Пв.=Продукт. Стадии гетерогенного катализа. Задача Зельдовича-Тиле.
10. Условие стационарности.

Тема 12. Теории катализа. Теория Баландина. Активные центры на поверхности. Каталитические центры.

Задача Зельдовича-Тиле. Условие стационарности. Фактор Тиле. Примеры. Конкуренция между диффузией и химической реакции при разных температурах. Задача по цеолитам. Теория Баландина. Активность нанесенных катализаторов. Расчет TOF. Активный центр на поверхности. Каталитические центры в гетерогенном катализе. Примеры Анализ трудов конгресса по катализу.

Практическое занятие. Решение задач.

Лабораторное занятие. Катализ. Химическое равновесие.

Задания для самостоятельной работы.

1. Значение катализа.
2. Виды катализа.
3. Механизм действия катализаторов.
4. Гомогенный катализ.
5. Гетерогенный катализ.
6. Теории гетерогенного катализа.
7. Мультиплетная теория.
8. Теория активных ансамблей.
9. Электронная теория.
10. Ингибиторы.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Якупов, Т. Р. Физическая и коллоидная химия : учебно-методическое пособие / Т. Р. Якупов, Ф. Ф. Зиннатов. — Казань : КГАВМ им. Баумана, 2023. — 88 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/330551
2. Нигматуллин, Н. Г. Физическая и коллоидная химия : учебное пособие / Н. Г. Нигматуллин. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-1983-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/212168
3. Кумыков, Р. М. Физическая и коллоидная химия : учебное пособие для вузов / Р. М. Кумыков, А. Б. Иттиев. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 236 с. — ISBN 978-5-507-44162-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/215750

4.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Якупов, Т. Р. Физическая и коллоидная химия : учебно-методическое пособие / Т. Р. Якупов, Ф. Ф. Зиннатов. — Казань : КГАВМ им. Баумана, 2023. — 88 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/330551
2. Нигматуллин, Н. Г. Физическая и коллоидная химия : учебное пособие / Н. Г. Нигматуллин. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-1983-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/212168
3. Кумыков, Р. М. Физическая и коллоидная химия : учебное пособие для вузов / Р. М. Кумыков, А. Б. Иттиев. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 236 с. — ISBN 978-5-507-44162-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/215750

4.3. СОСТАВ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

1. Microsoft Windows 7 Pro
2. Office 2007 Standard
3. Moodle 3.8

4.4. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ

1. Информационно-правовой портал «Гарант» http://www.garant.ru/
2. Система автоматизации библиотек ИРБИС64; ООО «ЭйВиДи –систем» http://support.open4u.ru
3. Электронная библиотечная система ООО «КноРус медиа» www.book.ru
4. Электронная библиотечная система издательства «Лань»; www.e.lanbook.ru
5. Национальная электронная библиотека (НЭБ) http://нэб.рф

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель на 20 посадочных мест, доска настенная, рабочее место преподавателя. Проектор EPSON Multi Media Projector EB-824H, ноутбук Asus K52D, проекционный экран Lumien. Учебный корпус № 12. (факультет биотехнологии).
Учебная лаборатория для проведения лабораторно-практических занятий. 1. Специализированная мебель на 15 посадочных мест, лабораторное оборудование и приборы: прибор Кварц-24, рефрактометр ИРФ-454, анализатор молока Клевер-2, pH-метр pH 150 M, фотоэлектрокалориметр КФК-3, печь муфельная СНОЛ, микроскоп стереоскопический, микроскоп Биомед-2М, сушильный шкаф ШС-80, центрифуга ЦЛ «ОКА», весы аналитические, весы электронные CUW-420, термостат ТС-80, водяная баня, прибор для титрования, Лабораторное оборудование: вытяжной шкаф; лабораторные столы; химическая посуда ГОСТ 25336 «Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры»; термостат; мешалки магнитные; дистиллятор; весы аналитические; весы электронные технохимические; электрические плитки; сушильный шкаф; бани песочные; бани водяные; ареометры; термометры; колбонагреватели. Иономер ЭВ-74; Спектрофлуориметр СФР-1; Атомно-адсорбционный анализатор (ААС)-флорно 4 Рефроктометр ИРФ-22, RL3 Прибор Ребиндера; Установка для титрования; электрические плитки; диализатор термометры; мерные колбы аквадистиллятор АДЭ-5; доска стационарная, рабочее место преподавателя. Учебный корпус № 12. (факультет биотехнологии).
Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети Интернет, обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Горского ГАУ, наличием необходимого комплекта лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения. Учебный корпус № 6. Библиотека.
Читальные залы; электронно-информационный отдел библиотеки Горского ГАУ. Специализированная мебель; система комфортного кондиционирования с (подогревом) форм-фактор – сплит-система GREE; книжный сканер ЭЛАР-ПланСкан А3-Ц; комплект компьютерной техники в сборе (10 единиц) с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечения доступа в электронно-информационную образовательную среду Горского ГАУ. Учебный корпус № 6. Библиотека.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

6.1. Тематика курсовых работ (при наличии).

6.2 Перечень вопросов к зачету, экзамену, иное.

1. Предмет и задачи физической химии. Методы и структура современной физической химии
2. Агрегатные состояния вещества
3. Плазменное состояние вещества.
4. Основные газовые законы
5. Закон Бойля-Мариотта
6. Закон Авогадро
7. Уравнение газового состояния- уравнение Клайперона-Менделеева
8. Закон Гей-Люссака
9. Молекулярно-кинетическая теория газов
10. Свойства реальных газов
11. Уравнение Вандер-Ваальса для реальных газов
12. Газовые смеси. Закон Дальтона (самост.)
13. Определение молекулярного веса кислорода
14. Определения двуокиси углерода в напитках безалкогольных и минеральной воды
15. Признаки твердого состояния
16. Отличия кристаллических твердых тел от аморфных.
17. Принцип плотнейшей упаковки атомов в твердых веществах
18. Внутреннее строение кристаллов и основные типы кристаллических решеток
19. Полупроводниковые кристаллы
20. Строение и свойства молекулярной решетки
21. Строение и свойства ионной решетки
22. Строение и свойства атомной решетки
23. Строение и свойства металлической решетки
24. Полиморфизм твердых веществ
25. Изоморфизм твердых веществ
26. Явление изотропии и анизотропии твердых веществ
27. Глинистые минералы, их строение, свойства и значение (самост.)
28. Характеристика жидкого состояния вещества
29. Поверхностное натяжение и поверхностная энергия
30. Методы определения поверхностного натяжения
31. Сущность метода капиллярного поднятия
32. Метод сталагмометрии (метод подсчета капель)
33. Метод наибольшего давления в пузырьках
34. Метод отрыва кольца
35. Влияние желчи (желчных кислот) на поверхностное натяжение воды
36. Внутреннее трение (вязкость) жидкостей
37. Капиллярный метод определения вязкости жидкостей
38. Влияние концентрации раствора на его вязкость
39. Влияние температуры на вязкость
40. Метод падающего шарика при определении вязкости жидкостей
41. Испарение и кипение жидкостей
42. Роль воды в живых организмах (самост.)

Задачи к вопросам:

1. Газ под давлением 1,2 х 105 н/м^2 занимает объем 4,5 л. Каково будет давление, если не изменяя температуры, увеличить объем до 5,5 л
2. В стальном баллоне емкостью 12 л находится кислород под давлением 1,415 х 107 н/м^2 при 0^o. Какой объем (м^2) займет то же количество газа при нормальных условиях
3. При нормальных условиях плотность двуокиси углерода 1,997 кг/м^3. Каким давлением нужно сжать газ, чтобы плотность его при 0^o С достигла 10 кг/м^3

4. Масса 1 $м^3$ азот при 10°С и давлении 9,86 х 104 $н/м^2$ равна 1,175 кг. Какова масса этого же объема азота под давлением 1,092 х 105 $н/м^2$ при той же температуре
5. Азот в количестве 56 г под давлением 4,052 х 105 $н/м^2$ занимает объем 10 л. Какое нужно применить давление, чтобы концентрация азота стала 0, 3 моль /л при постоянной температуре?
6. При 37° С объем газа равен 0, 53 $м^3$. Какой объем займет газ при 100 0о, если давление останется постоянным?
7. При 18°С давление в баллоне с азотом 1,621 х 106$н/м^2$. При какой температуре давление возрастет в два раза?
8. Плотность неона при нормальных условиях равна 0,900 $кг/м^3$.Рассчитать плотность неона, принимая его за идеальный га, при 27 °С и том же давлении
9. При нормальных условиях концентрация метана равна 0,0447 $кмоль/м^3$. Вычислить при какой температуре и нормальном давлении масс 10 $м^3$ метана будет равна 8 кг
10. Определить массу 4 $м^3$ двуокиси углерода при нормальных условиях
11. Определить относительную плотность двуокиси углерода (Δ) по воздуху. Плотность воздуха при нормальных условиях равна 1,293 $кг/м^3$.
12. Вычислить поверхностное натяжение бензола при 20°С, если масса 42 капель бензола, находящихся в объеме между верней и нижней метками сталагмометра, равна 1,5672 г. Масса 30 капель воды в том же объеме составляет 2,8180 г.
13. Определить мольную L и удельную l теплоты испарения толуола, если его температура кипения под нормальным атмосферным давлением 110,6°С
14. Вычислить динамическую вязкость бензола при 20°С, если он протекает через визкозиметр за 91,5 с. Время прохождения такого же объема воды при той же температуре 2 мин 4,2 сек. Плотность бензола (ρ бенз) при 20°С = 879 $кг/м^3$
15. При измерении поверхностного натяжения методом Ребиндера средние разности высот в манометре при 20°С составляют для воды 9,8 см, а глицерина 8,5 см. Определить коэффициент поверхностного натяжения глицерина при заданной температуре.
16. Генераторный газ имеет приблизительно следующий состав (вес.%): CO_2 -12; Н- 14; СО -20 и N_2 - 54. Вычислить содержание каждой составной части генераторного газа по объему
17. Газ подземной газофикации имеет примерно следующий состав: (об.%): CO_2 -10; Н- 14; СО -12 и N_2 -62,2 и CH_4-1,8. Определить состав газовой смеси в весовых процентах.
18. Сухой воздух имеет примерно следующий состав (об.%): CO_2 -0,03; N2 -78,09; O_2- 20,95: Ar – 0,93. Определить массу 40 м сухого воздуха при 22°С и нормальном давлении
19. Колошниковый газ имеет примерно состав (об.%): CO_2 -10; Н- 14; СО -28 и N_2 -59,0. Вычислить парциальные давления составляющих смесь газов, если общее давление газовой смеси 106 400 $н/м^2$
20. Рассчитать общее давление газов в сосуде емкостью 200 л, если в нем при 135°С содержится смесь 82,1 г бензола и 23,6 г толуола
21. Рассчитать давление, оказываемое 1 кмоль двуокиси углерода при 50°С, объем которого 1$м^3$. Воспользовавшись уравнением Ван-дер-Ваальса и Менделлева –Клайперона, сопоставить полученные результаты в том и другом случае
22. Рассчитать объем газа при нормальных условиях, если при 22°С и 95 940 $н/м^2$ объем его равен 20 л
23. Определить давление, под которым будет находиться 13,5 г окиси углерода в сосуде емкостью 8 л при 150°С
24. Сколько кубических метров двуокиси углерода при 22°С и 99 280 $н/м^2$ можно получить при обжиге 1000 кг известняка с содержанием 90% CaCO3
25. Стальной цилиндр емкостью 20,5 л наполнен кислородом. При 17оС давление газа в цилиндре 8,813 х 106 $н/м^2$. Определить массу кислорода, находящегося в баллоне.

Раздел 2

1. Предмет термодинамики. Основные термодинамические понятия.
2. Взаимосвязь между процессами веществ и энергией в организме
3. Первое начало термодинамики.
4. Работа расширения газа при различных термодинамических процессах.
5. Закон Гесса.
6. Второе начало термодинамики.
7. Свободная энергия Гибса.
8. Понятие об энтропии.
9. Третье начало термодинамики

10. Термодинамические потенциалы. Характеристические функции
11. Основные понятия: термодинамическая система (изолированная, открытая, закрытая)
12. Термодинамические параметры системы
13. Функции состояния и функции процесс термодинамической системы
14. Понятие- внутренняя энергия.
15. Выражением первого закона термодинамики для изохорного и изобарного процессов.
16. Понятие об энтальпии.
17. Понятие –теплоемкость для термодинамических систем
18. Закон Гесса и следствием из закона Гесса, их практическое применение при расчете тепловых эффектов реакций.
19. Зависимости теплового эффекта реакции от температуры (уравнение Кирхгофа).
20. Второй закон термодинамики и необратимость самопроизвольных процессов.
21. Понятии обратимости процесса.
22. Теореме Карно-Клаузиуса и происхождение понятия энтропии.
23. Дать представление о термодинамических потенциалах.
24. Энергии Гельмгольца (изохорно-изотермический потенциал) и энергии Гиббса (изобарно-изотермический потенциал).
25. Изменению термодинамических потенциалов как критерий вероятности направления химического процесса.
26. Энергия и ее виды. Внутренняя энергия системы
27. Закон сохранения энергии
28. Тепловые эффекты химических реакций
29. Охарактеризуйте понятие-теплота сгорания и значение калориметров для определения этого показателя
30. Основные законы термохимии и термохимические расчеты
31. Уравнение Лавуазье-Лапласа
32. Значение закона Гесса при термохимических расчетах
33. Схема работы тепловой машины
34. Второе начало термодинамики и живые организмы
35. Принцип минимума свободной энергии
36. Максимальная работа и химическое сродство
37. Измерение тепловых эффектов химических реакций
38. Определение теплоты растворения соли
39. Определение теплоты гидратообразования соли
40. Определение энергетической и пищевой ценности пищевых продуктов с помощью калориметра.

Задачи к билетам:

1. Рассчитать ΔG0 298К и определить возможность протекания следующих реакций при стандартных условиях:

   $C_2H_2(г) + 5/2O_2(г) = 2CO_2(г) + H_2O$ (ж)+ ΔG_0 р-ции

   если значение ΔG0 298К для ацетилена = 209кДж/моль, для углекислого газа Δ G0 298 К = -393,3кДж/моль, для жидкой воды Δ G0298К= -237кДж/моль, для кислорода ΔG 0 298К= 0.
2. При сжигании 3 г магния выделилось 75,15 кДж теплоты. Составьте термохимическое уравнение реакции горения магния.
3. По термохимическому уравнению реакции

   2CO (г.) + O2 (г.) = 2CO2 (г.) + 566,5 кДж

   Вычислите теплоту сгорания оксида углерода(II).
4. Вычислите тепловой эффект реакции

   $Fe2O_3 + 2Al \rightarrow Al_2O_3 + 2Fe$

   если теплота образования оксида железа(III) составляет +821,5 кДж/моль, а теплота образования оксида алюминия +1675,7 кДж/моль (теплота образования простого вещества равна нулю).
5. Составьте термохимическое уравнение реакции разложения карбоната кальция, если при разложении 40 г карбоната кальция поглощается 70,8 кДж теплоты.
6. Сколько теплоты выделится при полном сгорании 1 $м^3$ смеси, состоящей из 30% (по объему) этилена и 70% ацетилена, если при сгорании 1 моль этих веществ выделяется соответственно 1400 и 1305 кДж?

7. Вычислите теплоту сгорания ацетилена C_2H_2, если теплота образования углекислого газа 393,5 кДж/моль, водяного пара – 242 кДж/моль, ацетилена – 226,8 кДж/моль.

Задачи по второму закону термодинамики. Термодинамические потенциалы.

8. Определить максимально возможный термический к.п.д. для паротурбинной установки, если наибольшая температура нагрева пара 550°С, а минимальная температура пара, выходящего из турбины, 25оС
9. Идеальная машина Карно между 927 и 127°С производит 92,02 кДж работы за цикл. Определить количество теплоты, сообщаемое машине и отдаваемое ею за этот же цикл
10. При охлаждении 12 л кислорода от 200 до – 40°С давление повышается от 105 до 6,0 х 106 н/м^2. Рассчитать изменение энтропии, если CO^2 p =29,2 дж/ моль•град (считать кислород идеальным газом)
11. Вычислить стандартное изменение изобарного потенциала ΔGo для реакции

    C_2H_2+ 5/2O_2=2CO_2+H_2Oж +ΔGo

    Воспользоваться табличными значениями ΔHo и So
12. Определить изменение энтропии ΔSo и изобарно-изотермического потенциала ΔGo при стандартных условиях для реакции:

    Fe_3O_4 + CO = 3FeO + CO_2

    и решить вопрос о возможности самопроизвольного протекания ее при указанных условиях
13. Определить суммарное изменение энтропии ΔS при нагревании 30 г ледяной уксусной кислоты от температуры плавления до 60°С.
14. Нормальная температура плавления уксусной кислоты 16,6°С, теплота плавления194 дж/г. Удельная теплоемкость кислоты в пределах 0-80°С выражается формулой с=1,96+0,0038t (дж/г•град)

    Зависимость теплового эффекта химической реакции от температуры. Закон Кирхгофа
15. Рассчитать тепловой эффект реакции

    CH_4 +H_2O(пар) = CO+3H_2+Q_{298}

    при 1000°С по энтальпиям веществ участвующих в реакции.

16. Подсчитать тепловой эффект реакции

    CH_4 +H_2O(пар) = CO+3H_2+Q

    при 1000°С используя температурные зависимости теплоемкостей реагирующих веществ:
17. Сколько выделится теплоты при растворении 200 г моногидрата серной кислоты в 350см^3 воды
18. Вычислить тепловой эффект гидратации соли по уравнению:

    $MgSO_4$+7H_2O = $MgSO_4$ •7H_2O + $Q_{гидр}$.
19. Интегральная теплота растворения при концентрации соли 0,14 моль/1000 г воды для MgSO4 равна- 85,06 кдж/моль, а для кристаллогидрата

    $MgSO_4$ •7H_2O $Q_{раств}$. =- 16,14 кдж/моль

    Первый закон термодинамики:
20. Найти изменение внутренней энергии при испарении 20 г спирта при температуре его кипения, если удельная теплота парообразования спирта 858,95дж/г , удельный объем пара 607 см^3/г (объемом жидкости пренебречь).
21. При постоянном давлении 98600 н/м^2 нагревают 0,5м^3 кислорода. Определить совершенную работу (кДж), если газ, расширяясь, занял объем 5м^3

Термохимия. Закон Гесса:

– –

22. Определить разность между Qp и Qv при 25°С для реакции горения водорода с образованием воды в жидком состоянии
23. Тепловой эффект реакции C+1/2 O_2 =CO при постоянном объеме равен 109,9 кдж/моль при 20°С. Определить тепловой эффект этой же реакции при постоянном давлении
24. Определить теплоту сгорания этилена

    C_2H_4 +3O_2 = 2CO_2+2H_2O(жидк.) + Q

    Исходя из следующих данных:

2C +2H_2= C_2H_4 - 62,01 кдж/моль

$C+O_2 = CO_2+393,9$ кдж/моль

$H_2+1/2O_2=H_2O$(жидк.) + 284,9 кдж/моль

25. Вычислить теплоту образования этилового спирта при 18оС и нормальном давлении
    $2C +3H_2+ 1/2O_2 = C_2H_5OH + Q$
26. Теплота сгорания углерода в этих условиях 395,23, водорода до воды – 285,95, а этилового спирта с образованием двуокиси углерода и воды 1368 кдж/моль (вода образуется в жидком состоянии)

Раздел 3

1. Химическая кинетика реакций. Основные положения и понятия
2. Изменение концентрации вещества в процессе его химического превращения
3. Классификация химических реакций (моно- би и тримолекулярные химические реакции)
4. Реакции первого порядка
5. Реакции второго порядка
6. Сложные реакции
7. Явление химической индукции
8. Влияние температуры на скорость химических реакций
9. Влияние катализаторов на скорость химических реакций
10. Влияние температуры на скорость биологических процессов
11. Математические выражение скорости растворения твердых тел в жидкости Н.А.Щукарева
12. Классификация ферментов
13. Закон Фика
14. Катализ гомогенный и гетерогенный
15. Основные свойства катализаторов
16. Факторы, влияющие на катализ
17. Теории гетерогенного катализа
18. Мультиплетная теория гетерогенного катализа
19. Теория активных ансамблей
20. Электронно-химическая теория катализа
21. Каталитическая активность ферментов
22. Высокая химическая специфичность
23. Строение ферментов
24. Влияние внешних условий на каталитическую активность ферментов
25. Скорость гетерогенных химических процессов
26. Фотохимические реакции
27. Закон Гроттусса
28. Понятие о квантовом выходе фотохимической реакции
29. Фотосинтез в растениях
30. Сущность процесса фотосинтеза
31. Строение хлорофилла
32. Влияние температуры на скорость ферментативной биохимической реакции
33. Специфичность действия амилазы
34. Влияние активаторов и ингибиторов на активность амилазы слюны
35. Кинетика биохимических ферментативных реакций. Уравнение Михаэлиса-Ментен
36. Зависимость скорости реакции от температуры
37. Влияние величины поверхности раздела реагирующих веществ на скорость химической реакции в гетерогенных системах
38. Влияние температуры на смещение химического равновесия

Задачи к разделу 3

1. Как изменится скорость прямой реакции
   $N_2 + 3H_2 \leftrightarrow 2NH_3$
   если увеличить давление в 3 раза?
2. Реакция между веществами А и В выражается уравнением
   $2A + B \rightarrow C$
3. Начальная концентрация вещества А равна 3,2 моль/л, а вещества В—1,6 моль/л. Константа скорости реакции 0,75. Какова скорость реакции в начальный момент и по истечении некоторого времени, когда концентрация вещества А уменьшилась на 0,5 моль/л?

4. Реакция разложения перекиси водорода в водном растворе протекает как реакция первого порядка. Период полураспада при данном условии равен 15,86 мин. Определить, какое время потребуется для разложения (при заданных условиях) 99% перекиси водорода. .
5. Как изменятся скорости прямой и обратной реакций. $4HC1+0_2 \leftrightarrow 2H_20(пар)+2C1_2$
   при увеличении давления в два раза и постоянной температуре?
6. Во сколько раз увеличится скорость прямой реакции
   $2S0_2+0_2 \leftrightarrow 2S0_3$
   протекающей в закрытом сосуде, если увеличить давление в пять раз без изменения температуры?
7. В закрытом сосуде находится смесь газов, состоящая из 1 моль азота и 3 моль водород а, которая реагирует по уравнению
   $N_2+3H_2 \leftrightarrow 2NH_3$
8. Во сколько раз уменьшится скорость прямой реакции после того, как прореагирует 0,65 моль азота?
9. Вычислить по правилу Вант-Гоффа, на сколько нужно повысить температуру, чтобы скорость реакции возросла в 80 раз, если температурный коэффициент скорости равен 3.
10. Вычислить по правилу Вант-Гоффа, при какой температуре реакция закончится за 25 мин, если при 20° С на это требуется 2 ч. Температурный коэффициент скорости реакции равен 3.
11. Вычислите среднюю скорость химической реакции, если через 20 с от начала реакции концентрация веществ составляла 0,05 моль/л, а через 40 с – 0,04 моль/л.
12. Во сколько раз увеличится скорость химической реакции при повышении температуры от 300 до 350 °С, если температурный коэффициент равен 2?

Вопросы к модулю для 3 курса
Вопросы к разделу 1

1. Понятие о растворах как физико-химических системах.
2. Понятие о сольватах и гидратах
3. Концентрация растворов.
4. Понятие о полярности, дипольном моменте и диэлектрической проницаемости
5. Сущность процесса растворения
6. Понятие о контрактации
7. Растворимость газов в жидкостях
8. Закон Генри и его следствия
9. Уравнение Клайперона-Клаузиса
10. Уравнение зависимости растворимости газа от присутствия электролитов (уравнение И.М. Сеченова)
11. Взаимная растворимость жидкостей
12. Растворимость твердых веществ в жидкостях
13. Характеристика природных растворов
14. Диффузия и осмос в растворах.
15. Механизм осмоса
16. Математическое выражение явления диффузии
17. Законы осмотического давления и его биологическое значение
18. Понижение давления насыщенного пара растворителя
19. Первый закон Рауля
20. Температура замерзания и кипения разбавленных растворов
21. Второй закон Рауля
22. Применение методов криоскопии и эбулиоскопии
23. Понятие о химическом равновесии.
24. Закон действующих масс.
25. Смещение химического равновесия
26. Равновесие в гетерогенных системах. Правило фаз
27. Применение з-на действующих масса «раствор-осадок».
28. Правило произведения растворимости
29. Связь константы химического равновесия с максимальной работой реакции
30. Применение закона действующих масс к слабым растворам электролитов

31. Протеолитическая теория кислот и оснований
32. Ионное произведение воды.
33. Понятие о pH, как показателе реакции среды.
34. Роль концентрации водородных ионов в биологических процессах
35. Реакция среды в растворах солей. Гидролиз
36. Буферные растворы и буферное действие.
37. Биологическое значение буферных систем
38. Индикаторы и их применение

Задачи к разделу 1

1. Температура кипения ртути под нормальным атмосферным давлением 357° С. Теплота парообразования 283,2 дж/г. Определить изменение упругости пара ртути при изменении температуры на 1° вблизи температуры кипения ртути под нормальным атмосферным давлением.
2. Давление паров воды при 97° С равно 90919,9 н/м^2, а при 103° С 112651,8 н/м^2. Определить давление паров воды при 110 С (p110)
3. При нагревании водорода и йода в замкнутом сосуде до 444^{o}С протекает реакция:
   H2 +I2↔2HI
4. Равновесная смесь при этой температуре содержит 5,64 моль йодистого водорода, 0,12 моль йода и 5,28 моль водорода.
5. Вычислить константу равновесия указанной реакции и исходные концентрации водорода и йода
6. Вычислить молярность 1%-ного раствора глюкозы ($C_6H_{12}0_6$). Плотность раствора принять равной единице.
7. Определить нормальность 30%-ной серной кислоты? Плотность этого раствора равна 1,224 г/см3.
8. Рассчитать молярные доли воды и спирта в 40%-ном растворе этилового спирта.
9. Коэффициент растворимости двуокиси углерода в воде при 0^{o}С равен 1,713. Какое количество двуокиси углерода (г) растворится в 5 л воды при 0°С и давлении 20,26-105 н/м^2?
10. При нормальном атмосферном давлении и 0° С 1 л кислорода взбалтывается в закрытом сосуде с 10 л воды. Вычислить конечное давление нерастворившегося кислорода и объем кислорода, поглощенный водой, измеренный при 0° С и давлении 101 325 к/ж^2. Коэффициент растворимости кислорода в воде при 0Р С равен 0,0489.
11. Коэффициент абсорбции ацетилена водой при 20°С равен 1,03. Вычислить коэффициент растворимости данного газа при указанной температуре.
12. Вычислить осмотическое давление 2%-ного раствора глюкозы при 0°С. Плотность раствора принять равной единице.
13. Осмотическое давление 0,1 н. раствора $ZnS0_4$ при 0° С равно 1,59•105 н/м^2. Определить кажущуюся степень диссоциации соли в данном растворе.
14. Определить концентрацию раствора глюкозы, если раствор этого вещества при 18° С изотоничен с раствором, содержащим 0,5 моль/л хлорида кальция. Кажущаяся степень диссоциации $CaCI_2$ в растворе при указанной температуре составляет 65,4%.
15. Вычислить давление пара 10%-ного раствора мочевины $CO(NH_2)_2$ при 50° С. Давление паров воды при 50° С роА = 12 320 н/м^2.
16. Давление пара чистого ацетона при 20° С равно 23 940 н/м^2. Давление пара раствора камфоры в ацетоне, содержащего 5 г камфоры на 200 г ацетона при той же температуре, равно 23 710 н/м^2. Определить молекулярный вес камфоры в растворе ацетона.
17. Выразить концентрацию водного раствора глицерина $C_3H_8O_3$ в весовых процентах, если он замерзает при —0,52° С.
18. При какой примерно температуре должен замерзать 40%-ный водный раствор этилового спирта?
19. Определить температуру кипения раствора едкого кали, содержащего в 100 г воды 14 г КОН. Кажущаяся степень диссоциации КОН в растворе равна 60%.
20. Определить растворимость карбоната цинка, если $ПР_{(ZnCO3)}$ = 9,98.10-7
21. Вычислите pH 0,2 молярного раствора HCI.
22. Вычислите pH буферного раствора содержащего одновременно 0,1 моль /л NH4OH 0,1 моль/л NH_4CI, если константа диссоциации NH_4OH равна 1,79▪10^{-5} моль/л.
23. Вычислите константу гидролиза NH4CI (гидролизующего с образованием гидроксида аммония) . KNH4OH= 1,79▪10-5 моль/л.
24. Давление паров воды при 97° С равно 90919,9 н/м^2, а при 103° С 112651,8 н/м^2. Определить давление паров воды при 110 С (p110)

25. Вычислите pH 0,2 молярного раствора HCI.
26. Вычислите pH смеси 0,03 Н раствора уксусной кислоты с 0,1 Н раствором ацетата натрия, если pKк=4,8.
27. Вычислите pH буферного раствора содержащего одновременно 0,1 моль /л NH_4OH 0,1 моль/л NH_4CI, если константа диссоциации NH_4OH равна $1,79 \cdot 10^{-5}$ моль/л.
28. Для обнаружения иона кальция смешали равные объемы 0,01 М растворов $CaCI_2$ и Na_2SO_4. Выпадет ли осадок $CaSO_4$ если ПР $_{CaSO4}$ при 25°С равен 6,1 ▪10-5
29. Вычислите константу гидролиза ацетата аммония (гидролизующегося с образованием уксусной кислоты и гидроксида аммония). $K_{NH4OH}= 1,79 \cdot 10^{-5}$ моль/л и $KCH_3COOH= 1,86 \cdot 10^{-5}$ моль/л.
30. Растворимость BaSO4 при 25°С равна 0,00245 г в 1 л. Вычислите $ПР_{BaSO4}$.

Вопросы к разделу 2

1. Отступление от законов Вант-Гоффа в растворах электролитов.
2. Изотонический коэффициент
3. Теория электролитической диссоциации. Основные положения.
4. Сильные и слабые электролиты
5. Константа и степень диссоциации слабых электролитов
6. Основные положения теории сильных электролитов.
7. Активная концентрация и коэффициент активности
8. Ионная сила раствора
9. Электропроводность растворов
10. Удельная проводимость растворов
11. Эквивалентная электрическая проводимость растворов
12. Явление электрофоретического торможения в растворах электролитов
13. Связь эквивалентной проводимости со степенью диссоциации электролита и скоростями движения ионов
14. Закон независимости движения ионов (закон Кольрауша)
15. Определение степени диссоциации слабых электролитов и коэффициента электропроводности сильных электролитов методом электропроводности
16. Методы определения электропроводности растворов электролитов (мост Кольрауша).
17. Схема установки для измерения сопротивления растворов электролитов
18. Кондуктометрия
19. Определение растворимости малорастворимых электролитов методом электрической проводимости растворов
20. Кондуктометрический метод определения влажности
21. Определение солесодержания в воде и почвах
22. Кондуктометрическое титрование
23. Высокочастотное титрование

Задачи к разделу 2

1. Рассчитайте активность сульфат-иона в растворе, полученном при смешивании 40 мл 0,4 моль/л раствора натрия сульфата и 60 мл 0,2 моль/л раствора калия хлорида
2. Вычислите степень диссоциации и концентрацию ионов $[OH^-]$ и $[NH_4^+]$ в 0,1 растворе NH4CI.
3. Вычислите активную концентрацию 0,03 М раствора $CaSO_4$
4. Вычислите активную концентрацию ионов в растворе содержащем одновременно 0,01 М $BaCI_2$ и 0,1 М $NaNO_3$.
5. Вычислите концентрацию ионов H^+ pH в 0,01 М раствора NaOH
6. Найти концентрацию ионов H^+ в 0,1 М растворе H_2S
7. Сколько граммов меди выделится на катоде при пропускании тока 4 ампер через раствор медного купороса в течение 18 мин?
8. Ток, проходя через раствор кислоты, выделяет за 6 мин 120 $см^3$ водорода, измеренных при 17°С под давлением 98910 $н/м^2$. Вычислить силу тока.
9. При рафинировании меди ток 50 ампер выделяет за 4 ч 224 г меди. Рассчитать выход по току.
10. При электролизе раствора хлорида натрия было получено 400 см3 раствора, содержащего 18,00 г NaOH. За то же время в кулонометре выделилось 20,20 г меди из раствора сульфата меди. Вычислить выход по току.

11. Ток 0,2 ампер выделяет за 50 мин из навески сплава 1,8356 г на катоде медь, а на аноде свинец в виде PbO_2. Определить содержание меди и свинца в сплаве (вес. %).

12. При кулонометрическом титровании 25 $см^3$ раствора бихромата калия электролитически генерируемым железом (II) на восстановление ионов $Cr_2O_7^{2-}$ понадобилось 20 мин при силе тока 0,25 ампер. Определить нормальность исследуемого раствора бихромата калия.

13. Вычислить катодную плотность тока на сетчатом цилиндрическом электроде высотой 5 см и диаметром 3 см при силе тока 0,4 а.

14. Вычислить потенциал медного электрода в растворе, содержащем 1,6 г $CuS0_4$ в 200 $см^3$ раствора при 25° С. Кажущаяся степень диссоциации соли в растворе равна 40%.

15. Сопротивление 0,01 н. раствора КС1 в сосуде для измерения электропроводности при 18° С равно 408ом. Если этот же сосуд заполнить дистиллированной водой и включить сопротивление 50 000 ом, то отсчет по мостику, соответствующий сопротивлению сосуда, составит 71,43 см. Вычислить удельную электропроводность воды.

16. При 18°С удельная электропроводность 5%-ного раствора $Mg(N0_3)_2$ равна 4,38-10-2 $ом^{-1}•см^{-1}$. Плотность его 1,038 г/$см^3$. Вычислить кажущуюся степень диссоциации $Mg(NO_3)_2$ в указанном растворе.

17. Удельная электропроводность 0,0109 н. раствора NH_4OH при 18° С $1{,}02\text{-}10^{-4}$ $ом^{-1}•см^{-1}$ а 0,0219 н. раствора 1,5Х 10^{-4} $ом^{-1}•см^{-1}$. Вычислить для указанных растворов степень диссоциации NH_4OH и концентрации гидроксильных ионов. Проверить, насколько точно растворы NH4OH следуют закону разбавления.

18. Вычислить λ, для уксусной кислоты, если λ для НС1, КС1 и CH_3COOK соответственно равны 380, 130 и 100 $ом^{-1}•см^2$.

19. При 18° С удельная электропроводность насыщенного раствора иодида серебра равна $4{,}144• 10^{-8}$ $ом^{-1}•см^{-1}$, удельная электропроводность воды, определенная в этих же условиях 4,00 •10-8 $ом^{-1}•см^{-1}$. Вычислить концентрацию Agl (моль/л) в насыщенном растворе (растворимость). Подвижности ионов Ag^+ и соответственно равны 53,5 и 66,5 $ом^{-1}$-г-экв-1$•см^2$.

20. При кондуктометрическом титровании 25 мл соляной кислоты 1 н. раствором едкого кали были получены следующие результаты:

Объем 1 н. раствора КОН, мл 3,2 6,0 9,2 15,6 20,0 23,5

Удельная электропроводность, $ом^{-1}•см^{-1}$ 3,2 2,56 1,86 1,64 2,38 2,96. Определить нормальность соляной кислоты.

Вопросы к разделу 3

1. Электродный потенциал.
2. Уравнение Нернста
3. Гальванические элементы и их электродвижущая сила
4. Диффузионный потенциал
5. Биологическое значение диффузионных и мембранных потенциалов
6. Концентрационные цепи
7. Общее понятие о электродах сравнения
8. Водородный электрод
9. Процессы протекающие на поверхности водородного электрода
10. Каломельный электрод
11. Принцип работы каломельного электрода
12. Характеристика хлорсеребрянного электрода
13. Принцип действия хлорсеребряного элекетрода
14. Общая характеристика индикаторного электрода
15. Хингидронный электрод
16. Принцип действия хингидронного электрода
17. Характеристика стеклянного электрода
18. Принцип действия стеклянного электрода
19. Методы измерения электродвижущих сил
20. Принцип действия нормального кадмиевого элемента
21. Схема установки для определения ЭДС
22. Общая характеристика электрометрических (потенциометрических) методов определения pH
23. Водородная цепь определения pH

24. Каломельно-водородная цепь определения pH
25. Хингидронного-каломельная цепь определения pH
26. Двойная хингидроная цепь определения pH
27. Каломельно-стеклянная цепь определения pH
28. Окислительно-восстановительные потенциалы
29. Химические процессы и основные законы электролиза
30. Поляризация. Полярографический анализ

Задачи к разделу 3

1. На потенциометрическом мостике при 18° С отсчет для нормального элемента Вестона был равен 52,80 см, а для гальванического элемента, состоящего из исследуемого электрода и нормального водородного электрода, — 22,35 см. Вычислить потенциал исследуемого электрода.
2. Вычислить при 18° С э. д. с. концентрационного элемента, состоящего из серебряных электродов, погруженных в 0,1 н. и 0,01 н. растворы нитрата серебра. При этой температуре эквивалентная электропроводность 0,1 н. раствора равна 94,3 $ом^{-1} \cdot см^{-2}$, а 0,01 н. раствора $AgN0_3$ — 107,8 $ом^{-1}\text{-}см^2$.
3. При 18° С отсчет на потенциометрическом мостике при включении элемента Вестона был равен 73,7 см, а для элемента, состоящего из нормального каломельного электрода и водородного, опущенного в исследуемый раствор, равен 30,2 см. Вычислить водородный показатель раствора.
4. Вычислить ПрAgI при 25° С, если потенциал серебряного электрода, погруженного в насыщенный раствор иодида серебра, равен 332 мв относительно водородного электрода.
5. При 18° С отсчет на потенциометрическом мостике при включении элемента Вестона был равен 73,7 см, а для элемента, состоящего из нормального каломельного электрода и водородного, опущенного в исследуемый раствор, равен 30,2 см. Вычислить водородный показатель раствора.
6. Вычислить nP_{Agi} при 25° С, если потенциал серебряного электрода, погруженного в насыщенный раствор иодида серебра, равен 332 мв относительно водородного электрода.
7. Раствор нитрата серебра потенциометрически титруют 0,5 н. раствором NaCl. Определить содержание $AgN0_3$ (мг) в титруемом растворе.

3.1 Тестовые задания для диагностической работы.

1. Закрытая система – это система, которая:

а) обменивается с окружающей средой только веществом;

б) обменивается с окружающей средой только энергией;

в) обменивается с окружающей средой веществом и энергией;

г) не обменивается с окружающей средой ни энергией, ни веществом.

2. Если система не обменивается с окружающей средой ни веществом, ни энергией, то она называется:

а) открытой; б) закрытой; **в) изолированной;** г) гетерогенной.

3. К гомогенной системе относится:

а) взвесь песок в воде;

б) осадок сульфата бария в контакте с водой;

в) смесь азота и кислорода при 0^0С;

г) смесь воды и льда при 0^0С

4. К интенсивным параметрам относится:

а) объем; б) внутренняя энергия; **в) температура;** г) энтальпия

5. К экстенсивным параметрам относится:

а) энтальпия; б) температура; в) давление; г) плотность

6. К функциям состояния относится:

а) теплота; б) работа; **в) энтропия;** г) теплоемкость

7. К функциям, значение которых зависит от пути протекания процесса, относится:

а) работа, совершаемая системой; в) изменение внутренней энергии;

б) изменение энергии Гиббса; г) изменение энтальпии

8. Процесс, в котором рассматриваемая система не обменивается теплотой с окружающей средой, но может быть связана с ней работой, называется:

а) обратимым; б) вынужденным; **в) адиабатическим;** г) круговым

9. Укажите правильное математическое выражение первого закона термодинамики:

а) $\Delta U = Q + P\Delta V$; **б) $Q = \Delta U + P\Delta V$;** в) $P\Delta V = Q + \Delta U$; г) $Q = \Delta U - P\Delta V$

10. Укажите математическое выражение первого закона термодинамики для изохорных процессов:

а) $Q = A$; б) $Q = \Delta H$; **в) $Q = \Delta U$;** г) $A = -\Delta U$.

11. Укажите вид процесса, при котором энергия, сообщенная системе в форме теплоты, равна изменению энтальпии системы:

а) изотермический; б) изохорный; **в) изобарный;** г) адиабатный.

12. Укажите неравенство, которое характеризует эндотермическую реакцию:

а) $\Delta H > 0$; б) $\Delta S > 0$; в) $\Delta G > 0$; г) $\Delta G > 0$.

13. Тепловой эффект химической реакции, протекающей в изохорно-изотермических или изобарно-изотермических условиях, не зависит от:

а) природы реагирующих веществ;

б) количества реагирующих веществ;

в) агрегатного состояния исходных веществ и продуктов реакции;

г) способа превращения исходных веществ в продукты реакции.

14. Определить стандартную энтальпию образования CO_2(г), если при сгорании 0,1 моля графита до углекислого газа ΔH реакции равна минус 39,35 кДж:

а) –393,5 кДж/моль; б) +393,5 кДж/моль; в) –3,935 кДж/моль; г) +39,35 кДж/моль

15. Эндотермическую реакцию характеризует выражение:

1. $\Delta H = -100$ кДж; б) $\Delta U = -50$ кДж; в) $\Delta U = 0$; **г) $\Delta H = +120$ кДж**

16. Стандартная энтальпия образования не равна нулю для:

1. H_2 (г); б) Fe(тв); в) Br_2 (ж); **г) CO_2 (г)**

17. Тепловой эффект реакции является теплотой нейтрализации сильной кислоты и сильного основания в случае:

1. $H_2SO_4 + 2KOH \rightarrow K_2SO_4 + 2H_2O + Q_1$,
2. $2HCl + Ba(OH)_2 \rightarrow BaCl_2 + 2H_2O + Q_2$,
3. $H_3PO_4 + 3NaOH \rightarrow Na_3PO_4 + 3H_2O + Q_3$,
4. **$HNO_3 + NaOH \rightarrow NaNO_3 + H_2O + Q_4$**

18. Укажите уравнение реакции, тепловой эффект которой является теплотой образования вещества:

1. $CaO(тв) + CO_2(г) = CaCO_3(тв)$,
2. $H_2(г) + Cl_2(г) = 2HCl(г)$,
3. **$½ H_2(г) + ½ Cl_2(г) = HCl(г)$,**
4. $3C_2H_2 = C_6H_6$

19. Укажите формулу, связывающую изобарную и изохорные молярные теплоемкости идеального газа:

а) $C_V = C_P + R$; б) $C_V = C_P$; **в) $C_P = C_V + R$**; г) $C_V + C_P + R = 0$

20. Коэффициент полезного действия машины не зависит от:

а) температуры источника теплоты;

б) температуры теплоприемника;

в) природы рабочего тела;

г) разности температур теплоотдатчика и теплоприемника

21. Укажите формулу, которая соответствует математическому выражению второго закона термодинамики для обратимых процессов:

а) $Q = \Delta U + \Delta V$; б) $\Delta H = \Delta H_1 + \Delta H_2 + \Delta H_3$; **в) $\Delta S = Q/T$;** г) $\Delta S > Q/T$

22. Энтропия характеризует:

а) ту часть энергии, которая превращается в работу;

б) меру неупорядоченности в системе;

г) тепловой эффект химической реакции;

д) кинетическую и потенциальную энергии системы в целом

23. Если в изолированной системе протекают самопроизвольные процессы, то энтропия системы:

а) уменьшается;

б) сначала увеличивается, а затем уменьшается;

в) увеличивается;

г) не изменяется.

24. В изолированной системе процесс протекает самопроизвольно если:

а) $\Delta S < 0$; **б) $\Delta S > 0$;** в) $\Delta S = 0$; г) $\Delta S \leq 0$

25. Не производя вычислений, укажите процесс, при протекании которого энтропия системы возрастает:

а) $H_2O(г) \rightarrow H_2O(ж)$;

б) $H_2(г) + 0{,}5O_2(г) \rightarrow H_2O(г)$;

в) $2SO_2(г) + O_2(г) \rightarrow 2SO_3(г)$;

г) $2KClO_3(тв) \rightarrow 2KCl(тв) + 3O_2(г)$

26. Укажите правильное выражение:

а)$S(г) - S(ж) < 0$; б) $S(тв) - S(ж) > 0$; в) $S(г) - S(тв) < 0$; **г) $S(г) - S(ж) > 0$.**

27. При протекании реакции $2NO(г) + O_2(г) \rightarrow 2NO_2(г)$ энтропия:

а) увеличивается; в) не изменяется;

б) уменьшается; г) сохраняет максимальное значение

28. Определите стандартное изменение энтропии реакции $A(г) \rightarrow 2B(тв)$, если стандартные энтропии веществ A(г) и B(тв) соответственное равны 200,0 и 30,0 Дж/моль·К:

а) – 170 Дж/К; б) +140 Дж/К; в) +170 Дж/К; **г) –140 Дж/К**

29. Укажите правильную запись уравнения Больцмана:

а) $S = k\,ln W$; б) $S = N_A\,ln W$; в) $S = R\,ln W$; г) $W = k\,ln S$

30. Критерий принципиальной невозможности самопроизвольного протекания изобарно-изотермического процесса в прямом направлении – неравенство:

а) $\Delta H > 0$; б) $\Delta S < 0$; в) $\Delta G < 0$; **г) $\Delta G > 0$.**

31. В каком из следующих случаев химическая реакция может протекать самопроизвольно при любой температуре:

а) $\Delta H > 0$; $\Delta S > 0$; **б) $\Delta H < 0$; $\Delta S > 0$;** в) $\Delta H > 0$; $\Delta S < 0$; г) $\Delta H < 0$; $\Delta S < 0$

32. Какой закон термодинамики гласит, что энтропия совершенного кристалла при T=0 К равна нулю:

а) нулевой; б) первый; **в) третий**; г) второй

33. Укажите формулу, связывающую энергию Гиббса (G) с энтальпией и энтропией системы:

а) $G = TS - H$; **б) $G = H - TS$**; в) $G = TS + H$; г) $G = S + H$

34. Химическое равновесие в реакционной системе достигается при условии, когда:

а) $\Delta H = 0$; б) $\Delta G < 0$; **в) $\Delta G = 0$;** г) $\Delta G > 0$.

35. Изменение энергии Гельмгольца (ΔF) можно рассчитать по формуле:

а) $\Delta F = \Delta H - T\Delta S$; **б) $\Delta F = \Delta U - T\Delta S$;** в) $\Delta F = \Delta S - T\Delta U$; г) $\Delta F = \Delta U + T\Delta S$

36. Самопроизвольное протекание реакции в прямом направлении невозможно в случае:

а) $\Delta H > 0$, $\Delta S < 0$; б) $\Delta H = 0$, $\Delta S > 0$; в) $\Delta H < 0$, $\Delta S = 0$; **г) $\Delta H < 0$, $\Delta S > 0$**

37. Вероятность протекания процесса в прямом направлении будет наибольшей при численном значении ΔG^0 реакции:

1. +100 кДж; б) –100 кДж; **в) – 300 кДж;** г) 10 кДж

38. Состояние термодинамического равновесия характеризует выражение:

а) $H = T\Delta S$; б) $\Delta H < 0$, $\Delta S = 0$; в) $\Delta G < 0$; г) $\Delta G > 0$

39. Для экзотермического самопроизвольного процесса растворения NaOH в воде ΔH^0 и ΔG^0 имеют значения:

а) $H < 0$, $\Delta G < 0$; б) $\Delta H > 0$, $\Delta G < 0$; в) $\Delta H < 0$, $\Delta G > 0$; г) $\Delta H > 0$, $\Delta G > 0$

40. Определите направление протекания реакции $A(г) + B(г) = D(г)$, если для этой реакции $\Delta H^0 = 0$, $\Delta S^0 = +150$ Дж/моль·К:

а) обратное направление;

б) прямое направление;

в) состояние термодинамического равновесия;

г) если $\Delta H^0 = 0$, то определить направление реакции нельзя

41. Определите направление реакции $2KClO_3(тв) = 2KCl(тв) + 3O_2(г)$, если для этой реакции $\Delta H^0 = -98$ кДж/моль, $\Delta S^0 = 495$ Дж/моль·К:

а) $\Delta G^0 > 0$, поэтому реакция протекает в обратном направлении;

б) $\Delta G^0 = 0$, поэтому будет состояние термодинамического равновесия;

в) $\Delta G^0 < 0$, поэтому реакция протекает в прямом направлении;

г) определить направление протекания реакции невозможно

42. В каком направлении при стандартных условиях возможно протекание реакции $2SO_2(г) + O_2(г) \rightarrow 2SO_3(г)$, если стандартные энергии Гиббса образования $SO_2(г)$ и $SO_3(г)$ соответственно равны минус 300 и минус 370 кДж/моль:

а) обратное направление; **в) прямое направление;**

б) наступило состояние равновесия; г) $\Delta G^0 > 0$, поэтому данная реакция не возможна

43. Определите изменение энергии Гиббса реакции $2A(г) \rightarrow B(г)$ и направление этой реакции при 298 К, если стандартные энергии Гиббса образования вещества А и В соответственно равны минус 100 и минус 220 кДж/моль:

а) +20 кДж/моль, прямое направление;

б) – 120 кДж/моль, прямое направление;

в) – 20 кДж/моль, прямое направление;

г) – 20 кДж/моль, обратное направление

44. Среди перечисленных ниже условий укажите условие, характеризующее состояние химического равновесия:

а) полное израсходование одного из исходных веществ;

б) максимальное значение энергии Гиббса;

в) равенство скоростей прямой и обратной реакций;

г) увеличение концентрации продукта реакции с течением времени

45. Численное значение константы химического равновесия характеризует:

а) состав равновесной смеси веществ и выход продукта обратимой реакции;

б) скорость реакции при наступлении равновесия;

в) скорость разложения исходных веществ;

г) скорость реакции при концентрации реагирующих веществ равных 1 моль/л.

46. Если константа химического равновесия намного больше единицы (например, $К=2 \cdot 10^3$) то можно сказать, что:

а) равновесие обратимой реакции сильно смещено в сторону исходных веществ;

б) выход продуктов обратимой реакции мал;

в) константа скорости обратной реакции намного больше константы скорости прямой реакции;

г) равновесие обратимой реакции сильно смещено вправо и выход продуктов реакции большой

47. Действие какого фактора никогда не вызывает смещение химического равновесия любой обратимой реакции:

а) изменение температуры;

б) изменение давления;

в) изменение концентрации исходного вещества;

г) введение в систему катализатора

48. Укажите выражение, которое дает правильное соотношение между константами равновесия $К_Р$ и $К_С$:

а) $K_P = K_C \cdot (RT)^{\Delta n}$ **;** б) $K_P \cdot K_C = (RT)^{\Delta n}$; в) $K_P = K_C RT$; г) $K_P = K_C{}^{\Delta n} \cdot RT$

49. Рассчитайте константу равновесия реакции $N_2O_4(г) \leftrightarrow 2NO_2(г)$, если при наступлении равновесия концентрации NO_2 и N_2O_4 соответственно равны 0,2 моль/л и 0,01 моль/л:

а) 20,0; **б) 4;** в) 0,05; г) 0,25

50. Используя уравнение изобары химической реакции $\frac{d \ln K_p}{dT} = \frac{\Delta H}{RT^2}$ указать зависимость K_p от температуры, если ΔН обратимой реакции больше нуля**:**

а) с увеличением температуры значение K_p уменьшается;

б) с увеличением температуры значение K_p увеличивается

в) с уменьшением температуры значение K_p увеличивается;

г) константа равновесия K_p от температуры не зависит

Термодинамика растворов и фазовых равновесий

51. Главным признаком термодинамической устойчивости растворов является:

а) постоянство состава;

б) невысокая концентрация;

в) гомогенность;

г) отсутствие взаимодействия между растворителем и растворенным веществом

52. Коэффициент активности это величина равная:

а) отношению концентрации раствора к активности;

б) произведению концентрации раствора на активность;

в) отношению активности к концентрации раствора;

г) разнице между концентрацией раствора и активностью

53. Коэффициент активности показывает:

а) меру отклонения свойств реального раствора от свойств идеального раствора;

б) степень взаимодействия между молекулами растворителя;

в) степень взаимодействия между молекулами растворенного вещества;

г) отношение числа продиссоциировавших молекул к их общему числу

54. Коллигативные свойства – это свойства растворов электролитов, которые зависят только от:

а) природы растворенного вещества;

б) концентрации растворенного вещества;

в) гомогенности раствора;

г) природы растворителя

55. Укажите формулу, отражающую суть первого закона Рауля:

а) $P_i^0 = P_i X_i$ **;** б) $P_i = \frac{P_i^0}{X_i}$; **в)** $P_i = P^O{}_i X_i$; г) $P_i = \frac{X_i}{P_i^0}$

56. Формула общего давления насыщенного пара над двухкомпонентным идеальным раствором имеет вид:

а) $P = P_1^0 \cdot \mathrm{N}_2 + P_2^0 \cdot \mathrm{N}_1$;

б) $P = P_1^0 \cdot \mathrm{N}_1 + P_2^0 \cdot \mathrm{N}_2$;

в) $P = P_1^0 \cdot \mathrm{N}_1 - P_2^0 \cdot \mathrm{N}_2$;

г) $P > P_1^0 \cdot \mathrm{N}_2 + P_2^0 \cdot \mathrm{N}_1$

57. Для идеального бинарного раствора при постоянной температуре справедливы утверждения:

а) $P = P_1^0 \cdot \mathrm{N}_1$; $\Delta V_{\text{смешения}} = 0$; $\Delta S_{\text{смешения}} = 0$; $\Delta G_{\text{смешения}} = 0$; $\Delta H_{\text{смешения}} = 0$;

б) ; $\Delta V_{\text{смешения}} = 0$; $\Delta S_{\text{смешения}} < 0$; $\Delta G_{\text{смешения}} > 0$; $\Delta H_{\text{смешения}} = 0$;

в) ; $\Delta V_{\text{смешения}} = 0$; $\Delta S_{\text{смешения}} > 0$; $\Delta G_{\text{смешения}} < 0$; $\Delta H_{\text{смешения}} = 0$;

г) ; $\Delta V_{\text{смешения}} > 0$; $\Delta S_{\text{смешения}} > 0$; $\Delta G_{\text{смешения}} < 0$; $\Delta H_{\text{смешения}} < 0$

58. Если к жидкости, содержащей 20% воды добавить некоторое количество уксусной кислоты, то состав пара над этой жидкостью изменится следующим образом:

а) в паре увеличится относительное содержание уксусной кислоты;

б) в паре понизится относительное содержание уксусной кислоты;

в) в паре увеличится относительное содержание воды;

г) состав пара не изменится

59. Давление насыщенного пара H_2O при 50^0C равно 12 334 Па. Давление пара раствора, содержащего 0,01 моль нелетучего вещества в 180 г H_2O равно (ответ дать с точностью до целого):

а) 12 322; б) 12 234; в) 12 331; г) 12 034

60. Идеальными при любых концентрациях являются растворы, компоненты которых:

а) близки по физическим и химическим свойствам и образование которых не сопровождается объёмными и тепловыми эффектами;

б) близки по физическим и химическим свойствам и образование которых сопровождается объёмными и тепловыми эффектами;

в) различны по физическим и химическим свойствам и образование которых не сопровождается объёмными и тепловыми эффектами;

г) различны по физическим и химическим свойствам и образование которых сопровождается объёмными и тепловыми эффектами

61. Укажите формулу, отражающую математическую запись второго закона Рауля:

а) $T_{зам} = Km$ **;** б) $\Delta T_{зам} = K\Delta m$ **;** **в)** $\Delta T_{зам} = Km$ **;** г) $\Delta T_{зам} = Em$

62. Величина эбулиоскопической и криоскопической постоянных определяется свойствами:

а) раствора; **б) растворителя;** в) растворенного вещества; г) правильного ответа нет

63. Если 2% водный раствор неэлектролита кипит при 100,16 ^{0}C (E = 0,52), то молекулярная масса растворенного вещества равна:

а) 65,0; б) 100,3**; в) 66,3;** г) 50,7

64. Раствор, содержащий 50 г глюкозы $C_{10}H_{12}O_6$ в 450 г воды (К=1,86), замерзает при температуре:

а) 274К; 2. 273К; 3. 272К; 4. 262К

65. Раствор содержал 3,04 г камфоры $C_{10}H_{16}O$ в 100 г бензола и кипел при 80,714^{0}C. Температура кипения чистого бензола 80,2^{0}C. Эбулиоскопическая постоянная бензола равна:

а) 2,31; **б) 2,57**; в) 2,42; г) 2,54

66. Односторонняя диффузия определенного сорта частиц в раствор через полупроницаемую перегородку называется:

а) тургор; **б) осмос;** в) гидролиз; г) кристаллизация

67. Укажите правильное выражение для расчета осмотического давления разбавленного раствора неэлектролита:

а) $\pi = CRT$; б) $\pi = CNT$; в) $\pi = RT$; г) $\pi = CT$

68. При 300К осмотическое давление 200 мл раствора, содержащего 7,2 г глюкозы равно:

а) 4,298·10^5 Па; 2. 3,458·10^5 Па; **3. 2,494·10^5 Па;** 4. 4,986·10^5 Па

69. Вещества, распадающиеся в растворах на положительно и отрицательно заряженные ионы, называются:

а) катиониты; б) аниониты; **в) электролиты;** г) амфолиты.

70. Величина степени диссоциации зависит от:

а) природы растворителя и растворенного вещества;

б) концентрации раствора;

в) температуры;

г) всех перечисленных факторов

71. Степень диссоциации слабого основания в растворе:

а) не зависит от природы слабого основания и растворителя;

б) уменьшится при увеличении температуры;

в) уменьшится при увеличении концентрации основания;

г) увеличится при добавлении в раствор гидроксида натрия.

72. Степень диссоциации синильной кислоты (К = 7·10 $^{-10}$) в растворе с концентрацией 0,05 моль/л равна:

а) 0,0108%; б) 0,0118 %; в) 1,1800%; г) 0,1800%.

73. При степени диссоциации 21% из каждых 200 внесенных в раствор молекул на ионы распадается:

а) 21; **б) 42;** в) 79; г) 179.

74. При диссоциации одной молекулы какого электролита образуются три различных по составу иона:

а) KOH; **б) $NaHCO_3$;** в) $Al_2(SO_4)_3$; г) H_3PO_4.

75. Отметьте формулу сильного электролита в водном растворе:

а) CH_3COOH; б) NH_4OH; **в) K_2SO_4;** г) C_2H_5OH

76. Укажите суммарное количество (моль) ионов H^+ и F^- в растворе HF, если α=8%, а общее количество растворенных молекул составляет 0,1 моль:

а) 0,008; б) 0,100; **в) 0,016;** г) 0,080.

77. При полной диссоциации 0,1 моль $Ba(OH)_2$ общее количество (моль) ионов Ba^{2+} и OH^- в растворе равно:

а) 0,1; б) 0,2; **в) 0,3;** г) 0,4

78. Определите, какое количество $CaCl_2$ (моль) было растворено, если при полной диссоциации общее количество ионов Ca^{2+} и Cl^- в растворе составляет 0,6 моль:

а) 0,6; б) 0,3; **в) 0,2;** г) 0,4

79. На каждые 20 распавшихся молекул HX приходится 140 не распавшихся. Степень электролитической диссоциации HX равна (%):

а) 14,3; **б) 12,5;** в) 20,0; г) 10,0

80. Уравнение, которое наглядно показывает связь между концентрацией слабого электролита и степенью его диссоциации и дает возможность вычислять степень диссоциации при различных концентрациях электролита, если известна его константа диссоциации**:**

а) К~α^{2}С; б) α~ КС^2; в) К~α^2(1-α); г) К~α^2 +С

81. Кажущаяся степень диссоциации (%) раствора хлорида натрия (М=58,5 г/моль), замерзающего при минус 0,617^{0}С и содержащего в 200 г воды 2,5 г соли (криоскопическая константа воды 1,86) равна (ответ дать с точность до целого):

а) 55%; б) 5%; в) 35%; г) 45%

82. Ионная сила раствора Na_2SO_4 с концентрацией 0,02 моль/л равна:

а) 0,12; **б)** 0,06; в) 0,08; г) 0,10

83. Ионная сила раствора $Fe_2(SO_4)_3$ с концентрацией 0,02 моль/л равна:

а) 0,3; б) 0,15; в) 0,35; г) 0,45

84. Удельная электрическая проводимость растворов сильных электролитов при уменьшении их концентрации:

а) возрастает, достигая максимального значения, затем не изменяется;

б) возрастает, достигая максимума, затем уменьшается;

в) уменьшается, достигая минимума, затем увеличивается;

г) не изменяется

85. Эквивалентная электрическая проводимость растворов сильных электролитов при уменьшении их концентрации:

а) возрастает, достигая максимального значения, затем не изменяется;

б) возрастает, достигая максимума, затем уменьшается;

в) уменьшается, достигая минимума, затем увеличивается;

г) не изменяется

86. Эквивалентная электрическая проводимость исследуемого раствора уксусной кислоты равна 4,815 См·м^2·кг-экв$^{-1}$. Эквивалентная электрическая проводимость раствора уксусной кислоты при бесконечном разведении 39,060 См·м^2·кг-экв$^{-1}$. Степень диссоциации (%) исследуемого раствора равна (ответ дать с точностью до целых):

а) 13%; б) 1%; **в) 12%;** г) 10%

87. Единицами измерения удельной и эквивалентной электрической проводимости являются соответственно:

а) Ом · м$^{-1}$ и Ом · м^2 · моль; **в) См · м$^{-1}$ и См · м^2 · моль$^{-1}$;**

б) См · м и См · м^2 · моль$^{-1}$; г) См$^{-1}$ · м и См$^{-1}$ · м^2 · моль

88. Удельная и эквивалентная электропроводность связаны между собой в единицах СИ соотношением:

а) $\lambda = 1000\dfrac{\chi}{C}$; б) $\lambda = 1000\dfrac{C}{\chi}$; в) $\lambda = 1000 \cdot C \cdot \chi$; г) $\lambda = \dfrac{C}{\chi}$.

89. В бесконечно разбавленном растворе слабого электролита:

а) $\lambda \to 1$; $\alpha \to 1$; б) $\lambda \to 1$; $\alpha \to 0$; в) $\lambda \to \lambda\infty$; $\alpha \to 0$; **г) $\alpha \to 1$; $\lambda \to \lambda\infty$**

90. Числом переноса называется величина, характеризующая:

а) долю общего электричества, переносимую ионами данного вида;

б) долю участия катионов и анионов в переносе электричества;

в) долю тока, переносимую данным ионом;

г) правильными являются все ответы

91. Метод прямой кондуктометрии основан на измерении:

а) электродного потенциала; в) плотности тока;

б) электропроводности; г) потенциала полуволны

92. Укажите формулу, выражающую закон Кольрауша о независимом движении ионов:

а) $\lambda^0 = \lambda_+^0 + \lambda_-^0$; б) $\alpha = \dfrac{i-1}{n-1}$; в) $\lg f_i = -Az_i^2\sqrt{I}$; г) $\lambda = \dfrac{1000\chi}{C}$

93. Фазой называется:

а) система в определенном агрегатном состоянии;

б) гетерогенная система;

в) равновесная система;

г) гомогенная часть гетерогенной системы

94. Числом термодинамических степеней свободы называют:

а) число независимых термодинамических параметров, которые можно произвольно менять в некоторых пределах без изменения числа фаз;

б) число термодинамических параметров, которые можно произвольно менять в некоторых пределах для изменения числа фаз;

в) наименьшее число индивидуальных веществ в системе, достаточное для образования всех фаз данной системы;

г) разность между числом компонентов и числом фаз системы

95. Классическое математическое выражение правила фаз Гиббса имеет вид:

а) C= K– Ф + m; б) C = Ф – K+ m; в) C= K+ Ф – m; г) C = K+ Ф + m

96. Число степеней свободы в однокомпонентной системы, на которую влияет только температура и давление в области одной фазы, на границе двух фаз и в тройной точке соответственно равно:

а) 1, 0 и 2; б) 2, 0 и 1; **в) 2, 1 и 0;** г) 2, 1 и 0

97. Уравнение, выражающее зависимость между молярной теплотой фазового перехода, давлением, температурой и изменением молярного объема вещества (уравнение Клапейрона–Клаузиуса) имеет вид:

а) dP/dT = ΔH/TΔV; б) dP/dT = TΔH/ΔV; в) dT/dP =ΔH/TΔV; г) dP/dT= TΔV/ΔH

98. Сущность физико-химического анализа состоит:

а) в изучении зависимости какого-либо свойства системы от температуры;

б) в изучении превращений в равновесных системах посредством физических методов;

в) в изучении зависимости свойств многокомпонентных систем и условий их существования от состава;

г) в изучении химических реакций в системе посредством физических методов

99. Число степеней свободы для системы Cd–Bi в эвтектической точке равно:

а) 1; **б) 0**; в) 2; г) 3

100. Процесс извлечения растворенного вещества из раствора с помощью другого растворителя носит название:

а) экстракции; б) флотации; в) адсорбции; г) абсорбции

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Горский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Факультет Биотехнологии

Кафедра Биотехнологии и стандартизации

Учебный год 2023-2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОСНОВЫ БИОХИМИИ И МОЛЕКУЛЯРНОЙ БИОЛОГИИ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -

ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Наименование направления подготовки/специальности	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль) (при наличии)	Промышленная биотехнология и биоинженерия
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	Приказ Минобрнауки России от 10 августа 2021 г. № 736
Год начала подготовки	2022
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	Б-190301-2022
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол от 11 апреля 2023 г. №6
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ врио ректора от 11 апреля 2023 г. № 85/06
Место дисциплины в структуре учебного плана	Обязательная часть
Количество зачетных единиц	5

ВЛАДИКАВКАЗ 2023

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№№	Планируемые результаты освоения образовательной программы		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Направление воспитательной работы (для дисциплин, формирующих универсальные компетенции в соответствии с Концепцией воспитательной работы)
	Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции			
	Естественнонаучная подготовка	ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях.	ОПК-1.4. Знает теоретические основы биологических дисциплин;	Знает: теоретические основы биохимии и молекулярной биологии закономерности основные классы биомолекул, их физико-химические свойства и биологические функции в клетке строение и состав основных биологически активных биополимеров живых организмов Умеет: использовать знания о биологических объектах и процессах их анализ основываясь на законах и закономерностях химических и биологических наук Владеет: методами исследования различных биологических объектов и процессов.	

2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

2.1. Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности и формам обучения:

Виды учебной деятельности	Всего часов 180, в том числе часов:	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Лекционные занятия	36	4
Практические занятия	54	8
Лабораторные занятия	36	2
Самостоятельная работа	54	157
контроль		9
Форма промежуточной аттестации	Экзамен	

2.2. Трудоемкость дисциплины по (разделам) темам:

№№ п/п	Наименование разделов, тем	Всего часов							
		Очная форма обучения				Заочная форма обучения			
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	СРС	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	СРС
	Раздел 1: Статическая биохимия	14	18	14	14	2	2		54
1	Тема 1. Введение в биохимию.	2	2	2	2	2		2	8
2	Тема 2. Строение, свойства, биологическая роль простых липидов.	2	2	2	2		2		8
3	Тема 3. Строение, свойства, биологическая роль белков.	2	2	2	2				8
4	Тема 4. Классификация белков. Простые и сложные белки	2	2	2	2			2	6

5	Тема 5. Строение, свойства, биологическая роль нуклеотидов.	2	2	2	2				8
6	Тема 6 Витамины - биологическая роль, классификация.	2	4	2	2				8
7	Тема 7. Ферменты - строение: свойства, механизм действия.	2	4	2	2				8
	Раздел 2: Динамическая биохимия	16	18	16	16		2	2	52
1	Тема 8. Обмен веществ и энергии в живых системах. Расщепление углеводов в пищеварительном тракте.	2	2	2	2			2	8
2	Тема 9. Анаэробный катаболизм углеводов.	2	2	2	2				8
3	Тема 10. Аэробный катаболизм углеводов.	2	2	2	2				6
4	Тема 11. Расщепление пищевых и тканевых липидов.	2	2	2	2				6
5	Тема 12. Катаболизм жирных кислот.	2	2	2	2				6
6	Тема 13. Биологическое окисление.	2	2	2	2				6
7	Тема 14. Механизмы образования и использовани	2	4	2	2				6

	я АТР в живых Системах.								
8	Тема 15. Интеграция клеточного метаболизма.	2	2	2	2				6
	Раздел 3: Молекулярная биология.	6	18	6	6	2	4		51
1	Тема 16. Репликация ДНК.	2	6	2	2				18
2	Тема 17. Транскрипция (биосинтез РНК).	2	6	2	2			2	16
3	Тема 18. Трансляция (биосинтез белка).	2	6	2	2				17

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО РАЗДЕЛАМ (ТЕМАМ)

Раздел I. Статическая биохимия

Тема1.Введение в биохимию.

Лекционное занятие. Цель дисциплины - образование комплекса знаний в области биохимии и молекулярной биологии, необходимых для глубокого понимания биохимических процессов, протекающих в клетках живых организмов, а также механизмов обмена генетической информацией между ними. Предусматривается изучение особенностей энергетического и конструктивного метаболизма живых организмов, механизмов транспорта веществ через биологические мембраны, механизмов рекомбинации генов и генетического обмена.

Задачи дисциплины.

1.Изучить сущность структуры и пространственной организации белков, НК, углеводов, липидов, ферментов

2.Определять важнейшие физические характеристики важнейших органических соединений, анализировать роль внутриклеточных компонентов и выявлять связь биохимических процессов в клетке.

3.Овладеть методами исследования физико-химических свойств биологически активных соединений в объеме необходимом для решения исследовательских задач.

Строение, свойства, биологическая роль моно - и олигосахаридов.

Классификация углеводов. Моносахариды. Представители моносахаридов.Олигосахариды.

Строение, свойства, биологическая роль гомо и гетерополисахаридов.

Отдельные представители полисахаридов.

Практические занятия:

Введение в биохимию и молекулярную биологию

ТБ в лаборатории биохимию и молекулярную биологию

Лабораторные работы:

Химический состав живых организмов

Строение клетки. Функции клеточных органелл

Задания для самостоятельной работы

Отдельные представители дисахаридов.

Стереоизомерия моносахаридов.

Тема 2. Строение, свойства, биологическая роль простых липидов.

Лекционное занятие. Классификация липидов.

Воски.

Нейтральные жиры (триацилглицеролы, триглицериды).

Желчные кислоты.

Практические занятия:

Классификация липидов и их значение

Строение, свойства и классификация простых липидов

Строение и биологическая роль сложных липидов

Обмен липидов

Лабораторные работы:

Строение и свойства липидов

Задания для самостоятельной работы

Стероиды.

Регуляция обмена ЖК

Катаболизм жирных кислот

Биоиснтез холестерола и желчных кислот

Тема 3 . Строение, свойства, биологическая роль белков.

Лекционное занятие. Аминокислотный состав белков.

Белки и их функции.

Элементарный состав белков.

Аминокислотный состав белков.

Химические свойства аминокислот.

Классификация аминокислот, заменимые и незаменимые аминокислоты.

Уровни структурной организации белков.

Структурная организация белков.

Первичная структура белка: методы исследования. Структурные особенности пептидной связи.

Номенклатура пептидов и полипептидов.

Вторичная структура белков. Роль водородных связей в формировании вторичной структуры. Третичная структура белков.. Четвертичная структура белков. Количество и типы субъединиц. заимодействия между субъединицами, стабилизирующие четвертичную структуру.

Практические занятия:

Молекулярная масса и размеры белков.

Методы определения молекулярной массы белков.

Денатурация белков.

Лабораторные работы:

Методы выделения и очистки белков .

Физико-химические свойства белков.

Задания для самостоятельной работы:

Ионизация, гидратация, растворимость, осмотические и онкотические свойства, оптические свойства.

Природные пептиды.

Функциональное значение четвертичной структуры белков.

Тема 4. Классификация белков. простые и сложные белки

Лекционное занятие. Принципы классификации белков

Фибриллярные белки

Глобулярные белки

Сложные белки

Гликопротеины

Фосфопротеины

Липопротеины

Металлопротеины

Практические занятия:

Белки, аминокислотный состав, уровни структурной организации белковой молекулы: первичная, вторичная, третичная и четвертичная структуры, домены, надмолекулярные комплексы.

Типы связей, обеспечивающих поддержание структуры белка.

Лабораторные работы:

Физико-химические свойства сложных белков: гликопротеины, липопротеины, фосфопротеины, металлопротеины. Гемопротеины: миоглобин и гемоглобин. Нуклеопротеины.

Задания для самостоятельной работы

Значение сложных белков

Функции белков.

Разделение белков на семейства в зависимости от структурно-функциональных особенностей.

Тема 5 . Строение, свойства, биологическая роль нуклеотидов

Лекционное занятие. Циклические нуклеотиды
Транспортные РНК
Матричные РНК.
Рибосомальные РНК .

Практические занятия:
Структура и функции НК
Строение, свойства и биологическая роль нуклеотидов
Распад НК в тканях

Лабораторные работы:
Обмен НК

Задания для самостоятельной работы
Переваривание НК в ж/к тракте
Биологическая роль нуклеиновых кислот

Тема 6. Витамины - биологическая роль, классификация.
Лекционное занятие. Водорастворимые витамины.
Жирорастворимые витамины.
Витаминоподобные вещества.

Практические занятия:
Водно-минеральный обмен
Влияние минеральных веществ на обмен веществ
Значение воды для живых организмов

Лабораторные работы:
Физико-химические свойства витаминов

Задания для самостоятельной работы
Значение и классификация витаминов
Водорастворимые витамины
Витамин А (ретинол) – строение, значение

Тема 7. Ферменты - строение: свойства, механизм действия
Лекционное занятие. Понятие о ферментах. Сущность явлений ферментативного катализа.
Ферменты, строение и функции. Общие свойства ферментов. Активный и аллостерический центры. Механизм действия ферментов. Кинетика ферментативных реакций. Классификация и номенклатура ферментов.
Регуляция активности ферментов. Основные способы активации ферментов. Ингибиторы и активаторы ферментативных реакций. Изоферменты. Коферменты и кофакторы: производные водорастворимых витаминов, нуклеотиды, ионы металлов и др.

Практические занятия:
Механизм действия ферментов. Стационарная кинетика ферментативных реакций. Единицы ферментов. Регуляция ферментативной активности. Классификация ферментов. Классификация и номенклатура ферментов.

Лабораторные работы:
Свойства ферментов
Нахождение ферментов в биологических субстратах
Свойства ферментов

Задания для самостоятельной работы
Специфичность действия ферментов.
Изоферменты: биологическая роль.

Использование ферментов в качестве лечебных препаратов.

Раздел II. Динамическая биохимия.

Тема 8. Обмен веществ и энергии в живых системах.
Лекционное занятие. Расщепление углеводов в пищеварительном тракте.
Понятие метаболизма. Центральные и специальные метаболические пути.
Катаболические, анаболические, амфиболические пути.
Метаболизм углеводов.
Расщепление углеводов в пищеварительном тракте.

Практические занятия:
Лабораторные работы:

Задания для самостоятельной работы
Глюкозные транспортеры.

Тема 9. Анаэробный катаболизм углеводов.
Лекционное занятие. Анаэробное окисление глюкозы. Гликолиз. Внутриклеточная локализация процесса.
Отдельные реакции гликолиза, их термодинамические характеристики.
Расщепление гликогена (гликогенолиз).

Практические занятия:
Строение и свойства углеводов
Переваривание углеводов в ж/к тракте
Аэробное окисление глюкозы
Анаэробное окисление глюкозы

Лабораторные работы:
Спиртовое брожение.
Молочнокислое брожение.

Задания для самостоятельной работы
Строение, механизм действия и регуляция гликогенфосфорилазы.
Обмен углеводов
Переваривание углеводов в ж/к тракте

Тема 10 . Аэробный катаболизм углеводов.
Лекционное занятие. Аэробный метаболизм пирувата.
Митохондрии: структура и энергетические функции.
Окислительное декарбоксилирование пирувата.
Цикл лимонной кислоты.
Пентозофосфатный путь (гексозомонофосфатный шунт).
Биосинтез углеводов.
Глюконеогенез .

Практические занятия:
Этапы аэробного распада глюкозы.
Малатаспартатный и глицерофосфатный челночные механизмы, их биологическая роль.

Лабораторные работы:
Обмен фруктозы и галактозы
Синтез и распад гликогена
Задания для самостоятельной работы
Регуляция и патология обмена гликогена.
Пентозофосфатный путь, биологическая роль.

Тема 11. Расщепление пищевых и тканевых липидов.
Лекционное занятие. Катаболизм липидов.
Транспорт липидов.
Метаболизм глицерола.
Практические занятия:
Тканевой липолиз, регуляция.
β-окисление предельных жирных кислот и другие виды окисления жирных кислот. Метаболическая судьба ацетил-КоА. Кетогенез. биологическая роль, регуляция.

Лабораторные работы:
Обмен полиненасыщенных жирных кислот
Задания для самостоятельной работы
Всасывание продуктов расщепления липидов.

Тема 12. Катаболизм жирных кислот .
Лекционное занятие. Активация жирной кислоты.
Транспорт ацил-СоА в митохондрии в-окисление жирных кислот.
Катаболизм ненасыщенных жирных кислот.
Образование кетоновых тел (кетогенез).
Строение синтазы жирных кислот. Механизм синтеза жирных кислот.
Наращивание (элонгация) углеродной цепи жирной кислоты.
Синтез других предельных и непредельных ЖК.
Биосинтез триацилглицеролов.
Практические занятия:
Синтез жирных кислот, биологическая роль, регуляция.
Синтез триацилглицеролов, глицерофосфолипидов в адипоцитах и гепатоцитах.
Липотропные факторы, жировая инфильтрация .

Лабораторные работы:
Биосинтез холестерола и желчных кислот.

Задания для самостоятельной работы
Кетоновые тела как источники энергии.

Тема 13. Биологическое окисление .
Лекционное занятие. Биологическая роль АТР. Свободная энергия гидролиза АТФ и других органических фосфатов.
Биологическое окисление. Ферменты, участвующие в биологическом окислении.
Свободное окисление и его биологическая роль.
Субстратное и окислительное фосфорилировние. Дыхательная цепь .
Понятие энергетического заряда клетки. Цепь переноса электронов и протонов внутренней мембраны митохондрий (дыхательная цепь, редокс-цепь)
Окислительное фосфорилирование в дыхательной цепи .
Полные и редуцированные дыхательные цепи.

Практические занятия: биологическое окисление*
Механизмы образования и роль АТФ
Свободное окисление АТФ
Субстратное и окислительное фосфолирирование. Дыхательная цепь

Лабораторные работы:
Окисление, сопряжённое с фосфорилированием АЭР. Субстратное фосфорилирование .

Задания для самостоятельной работы
Роль высокоэнергетических фосфатов в биоэнергетике .
Компоненты дыхательной цепи: флавопротеины, железосерные белки, коэнзим О, цитохромы.
Роль коэнзима О и цитохрома с в интеграции комплексов.

Тема 14. Механизмы образования и использования АТР в живых системах.
Лекционное занятие. Представления о механизмах сопряжения окисления и фосфорилирования в дыхательной цепи. Электрохимический протонный градиент как форма запасания энергии .
Строение АТР-синтазного комплекса. Механизм образования АТР. Обратимость реакции, катализируемой АТР-синтазой. Разобщение транспорта электронов и синтеза АТР; действие 2,4-динитрофенола.
Механизм образования АТР .

Практические занятия:
Механизм синтеза АТФ.
Темновая стадия фотосинтеза. Пути усвоения углерода растениями, их разнообразие и особенности. Природа первичного акцептора углекислого газа.
C_3-путь усвоение углерода, цикл Кальвина.
Первичные продукты фотосинтеза и их превращение.
Представление о фотодыхании, отличие от темнового дыхания и биологическая роль.

Лабораторные работы:
Ультраструктура АТФ-синтазного комплекса хлоропластов.

Задания для самостоятельной работы
Окисление цитоплазматического NADH в дыхательной цепи.
C_2-путь фотосинтеза.

Тема 15. Интеграция клеточного метаболизма.
Лекционное занятие. Основные аспекты регуляции метаболизма.
Регуляция на уровне транскрипции .
Аллостерическая регуляция активности ферментов .
Ковалентная модификация ферментов.
Гормональная регуляция.
Мембранная регуляция.

Практические занятия: Мембранные рецепторы. Строение G-белков.
Образование вторичных посредников.
Роль Ca^{2+}. Виды протеинкиназ.

Лабораторные работы:
Биомембраны, строение и функции. Способы трансмембранного переноса веществ

Задания для самостоятельной работы
Посттранскрипционная и посттрансляционная модификация макромолекул.
Метаболические изменения в ответ на сигнальные молекулы.
Внутриклеточная передача сигнала.

Раздел III. Молекулярная биология.
Тема 16. Репликация ДНК.
Лекционное занятие. Репликация ДНК у эукариот
Репаративный синтез ДНК

Практические занятия:
Каковы основные принципы репликации ДНК
В чем особенности репликации у прокариот и эукариот
Каковы компоненты репликации

Лабораторные работы:
Решение задач

Задания для самостоятельной работы

Дайте определение: репликация, репликон, реплисома, полимераза, фрагмент Оказаки, репарация, метилирование.
В чем особенности синтеза лидирующей и отстающей цепи
Какие типы репликации ДНК существуют
В чем особенности репликации концевых участков хромосом
Какие механизмы участвуют в стабилизации молекулы ДНК
Какие ферменты участвуют в процессе репарации
Каково биологическое значение метилирования ДНК
Точность репликации

Тема 17. Транскрипция (биосинтез РНК)
Лекционное занятие. Транскрипция у прокариот.
Инициация транскрипции.
Элонгация транскрипции.
Терминация транскрипции.
Транскрипция у эукариот.
Процессинг первичных транскриптов РНК.
Катаболитная репрессия.

Практические занятия: Матричные биосинтезы.
Репликация: транскрипция, трансляция.
Регуляция этих процессов.

Лабораторные работы:
Решение задач
Задания для самостоятельной работы
Дайте определение: экспрессия гена, транскрипция, промотор, экзон, интрон, фактор транскрипции, TATAbox, РНК-полимераза II, первичный транскрипт, промРНК, мРНК, сплайсинг, сплайсосома, энхансер, сайленсер, позитивный контроль, негативный контроль транскрипции
Каковы этапы транскрипции структурных генов.
Как образуются комплексы инициации транскрипции
В чем особенности активности РНК-полимеразы II
В чем состоит процессинг про-мРНК
Каковы уровни регуляции транскрипции у эукариот

Тема 18. Трансляция (биосинтез белка).
Лекционное занятие. Система активации и транспорта аминокислот в рибосомы
Аминоацил-тРНК-синтетазы .
Белоксинтезирующая система клетки .
Инициация трансляции.
Элонгация трансляции.
Терминация трансляции.
Эффективность трансляции.
Точность белкового синтеза.
Посттрансляционные модификации полипептидной цепи.

Практические занятия:
Моделирование процессов трансляции и транскрипции.
Решение задач.

Лабораторные работы:
Пластический обмен. Биосинтез белка

Задания для самостоятельной работы
Энергетические затраты на трансляцию.

Роль тРНК в трансляции .

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Биохимия: учеб. для студ. мед. вузов / под ред. Е. С. Северина.- 5-е изд., испр. и доп. — М: ГЭОТАР-Медиа, 2011. — 768с.
2. Биохимия [Электронный ресурс]: учебник / под ред. Е. С. Северина. — 5-е изд., испр. и доп. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. — 768 с. — Режим доступа:http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970427866.html?SSr=4801337895101803afce57828011959
3. Березов Т. Т. Биологическая химия [Электронный ресурс]: учеб. / Т. Т. Березов, Б. Ф. Коровкин. — 3-е изд., стереотип. — М.: ОАО «Издательство «Медицина», 2008. — 704 с: ил.- Режим доступа:http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN5225046851.html?SSr=3501337898106c6dc59c57828011959
4. Проскурина, И. К. Биохимия [Текст]: учеб. для студ. вузов / И. К. Проскурина. — 2-е изд., стер. — М.: ИЦ «Академия», 2014. -336 с.

4.2 ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

5.Биохимия с упражнениями и задачами: учеб. для вузов / под ред. Е. С. Северина. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. — 384 с.

6.Биологическаяхимияс упражнениями и задачами [Электронный ресурс]: учебник / под ред. С. Е. Северина. — 2-е изд., испр. и доп. — М.: ГЭОТАР-Медиа, 2014. — 624 с.: ил. — Режим доступа:http://www.studmedlib.ru/ru/book/ISBN9785970430279.html

4.3. СОСТАВ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

4.3. СОСТАВ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

- Microsoft Windows 7 Pro
- Office 2007 Standard
- Moodle 3.8
-

4.4. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ

1. Система автоматизации библиотек ИРБИС64; ООО «ЭйВиДи –систем» http://support.open4u.ru
2. Электронная библиотечная система ООО «КноРус медиа» www.book.ru
3. Электронная библиотечная система издательства «Лань»; www.e.lanbook.ru

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель на 20 посадочных мест, доска настенная, рабочее место преподавателя. Проектор EPSON Multi Media Projector EB-824H, ноутбук Asus K52D, проекционный экран Lumien. Учебный корпус № 12. (факультет биотехнологии).
Учебная лаборатория для проведения лабораторно-практических занятий. Специализированная мебель на 15 посадочных мест, лабораторное оборудование и приборы: прибор Кварц-24, рефрактометр ИРФ-454, , анализатор молока Клевер-2, pH-метр pH 150 M, фотоэлектрокалориметр КФК-3, печь муфельная СНОЛ, микроскоп стереоскопический, микроскоп Биомед-2М, , сушильный шкаф ШС-80, центрифуга ЦЛ «ОКА», весы аналитические, весы электронные CUW-420, термостат ТС-80, водяная баня, прибор для титрования, аквадистиллятор АДЭ-5; доска стационарная, рабочее место преподавателя. Учебный корпус № 12. (факультет биотехнологии).
Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети Интернет, обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Горского ГАУ, наличием необходимого комплекта лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения. Учебный корпус № 6. Библиотека.
Читальные залы; электронно-информационный отдел библиотеки Горского ГАУ. Специализированная мебель; система комфортного кондиционирования с (подогревом) форм-фактор – сплит-система GREE; книжный сканер ЭЛАР-ПланСкан А3-Ц; комплект компьютерной техники в сборе (10 единиц) с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечения доступа в электронно-информационную образовательную среду Горского ГАУ. Учебный корпус № 6. Библиотека.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

6.1. Тематика курсовых работ (при наличии).

6.2 Перечень вопросов к зачету, экзамену, иное.

1. Строение, свойства, биологическая роль простых липидов.
2. Белки и их функции.
3. Аминокислотный состав белков.
4. Химические свойства аминокислот.
5. Классификация аминокислот, заменимые и незаменимые аминокислоты.
6. Структурная организация белков.
7. Физико-химические свойства белков.
8. Природные пептиды . Функциональное значение четвертичной структуры белков.
9. Фибриллярные белки.Глобулярные белки
10. Сложные белки
11. Значение сложных белков
12. Циклические нуклеотиды
13. Транспортные РНК.Матричные РНК. Рибосомальные РНК .
14. Водорастворимые витамины.
15. Жирорастворимые витамины.
16. Витаминоподобные вещества.
17. Понятие о ферментах. Сущность явлений ферментативного катализа.
18. Активирование и ингибирование ферментов .
19. Классификация и номенклатура ферментов.
20. Изоферменты: биологическая роль.
21. Понятие метаболизма. Центральные и специальные метаболические пути.
22. Катаболические, анаболические, амфиболические пути.
23. Метаболизм углеводов.
24. Гликолиз. Внутриклеточная локализация процесса.
25. Расщепление гликогена (гликогенолиз)..
26. Спиртовое и молочнокислое брожение.
27. Митохондрии: структура и энергетические функции.
28. Цикл лимонной кислоты.
29. Пентозофосфатный путь (гексозомонофосфатный шунт).
30. Глюконеогенез .
31. Катаболизм липидов.
32. Транспорт липидов.
33. Метаболизм глицерола.
34. Биосинтез жирных кислот и триацилглицеролов.
35. Строение синтазы жирных кислот.Механизм синтеза жирных кислот.
36. Наращивание (элонгация) углеродной цепи жирной кислоты.
37. Роль высокоэнергетических фосфатов в биоэнергетике.
38. Биологическая рольАТР.
39. Свободная энергия гидролиза АТФ и других органических фосфатов .
40. Биологическое окисление. Ферменты, участвующие в биологическом окислении.
41. Свободное окисление и его биологическая роль.
42. Субстратное и окислительное фосфорилировние.
43. Дыхательная цепь .
44. Энергетическое значение ступенчатого транспорта электронов от окисляемых субстратов к молекулярному кислороду. Окислительное фосфорилирование в дыхательной цепи .
45. Механизм образования АТР .
46. Аллостерическая регуляция активности ферментов .
47. Репликация ДНК у эукариот
48. Репаративный синтез ДНК
49. Транскрипция у прокариот.
50. Транскрипция у эукариот.
51. Процессинг первичных транскриптов РНК.

52. Механизм индукции на примере 1ас-оперона .
53. Катаболитная репрессия.
54. Система активации и транспорта аминокислот в рибосомы
55. Роль тРНК в трансляции ..
56. Белоксинтезирующая система клетки .
57. Эффективность трансляции.
58. Точность белкового синтеза.

6.3 Тестовые задания для диагностической работы.

Белки. Нуклеиновые кислоты. Механизмы передачи генетической информации. Основы молекулярной генетики

1 Какая из перечисленных групп аминокислот относится к моноаминомоно-карбоновым:
* +лейцин, валин, цистеин, аланин
* лизин, глутаминовая кислота, изолейцин
* аспарагиновая кислота, оксипролин, глицин, триптофан
* фенилаланин, цистеин, аргинин, лейцин
* метионин, серин, лизин, тирозин

2 Какая из перечисленных групп аминокислот относится к циклическим:
гистидин, пролин, валин, треонин
изолейцин, серин, аргинин, оксипролин
триптофан, тирозин, метионин, аспарагиновая кислота
+фенилаланин, гистидин, триптофан, тирозин
метионин, фенилаланин, орнитин, лизин

3 Незаменимые аминокислоты :
содержат в своих молекулах разветвленные радикалы
синтезируются в животном организме
+не синтезируются в животном организме
содержат в своем составе гетероциклы
синтезируются в организме

4 К незаменимой аминокислоте относится:
глицин
глутаминовая кислота
+триптофан
аспарагиновая кислота
аланин

5 Какая из аминокислот активно участвует в процессах обезвреживания токси-ческих продуктов обмена веществ:
глутаминовая
аспарагиновая
глицин
лизин
пролин

Выберите соответствующую комбинацию:
+А - 1,2,3
Б - 2,3,4
В - 3,4,5
Г - 4,5,1
Д - 5,1,2

6 Какая из аминокислот легко образует амиды:
тирозин
глицин
аргинин
+глютаминовая кислота
серин

7 В процессе метилирования участвует аминокислота:
аланин
валин

треонин
+метионин
изолейцин

12 К глобулярным белкам относится следующая группа белков:
миозин, альбумин, гистон
+альбумин, глобулин, протамин
альбумин, гистон, кератин
гистон, коллаген, эластин
фибриноген, актин, миозин
13 К растворимым фибриллярным белкам относятся:
миозин, альбумин, гистон
альбумин, глобулин, протамин
альбумин, гистон, кератин
гистон, коллаген, эластин
+фибриноген, актин, миозин
14. Кислыми свойствами обладают белки, которые содержат много:
циклических аминокислот
оксиаминокислот
+моноаминодикарбоновых кислот
диаминомонокарбоновых кислот
моноаминомонокарбоновых кислот
15. Нейтральными свойствами обладают белки, которые содержат много:
моноаминодикарбоновых кислот
+моноаминомонокарбоновых кислот
диаминомонокарбоновых кислот
незаменимых аминокислот
диаминодикарбоновых аминокислот
16. Основными свойствами обладают белки, которые содержат много:
гетероциклических аминокислот
иминокислот
моноаминодикарбоновых кислот
+диаминомонокарбоновых кислот
моноаминомонокарбоновых кислот
17. В молекулах белков больше всего содержится:
кислорода
водорода
+углерода
азота
серы
18 Первичная структура белковой молекулы - это последовательность аминокислот, соединенных:
дисульфидными связями
+пептидными связями
сложноэфирными связями
водородными связями
гидрофобными связями
19 .Вторичная структура белка - это:
способ связи аминокислот между собой
способ связи белковой и простетической группы
+характер спирализации полипептидной цепи
форма белковых молекул
наличие особых химических свойств
20. Источником серы для организма является аминокислота:
серин
лизин
триптофан
аспарагиновая

+цистеин
21. Катехоламины и тироксин образуются в организме из аминокислоты:
серин
лизин
триптофан
аспарагиновая
+тирозин
22. Для образования парных желчных кислот используются:
+глицин и таурин
глицин и тирозин
цистеин и аргинин
лейцин и гистидин
глутамин и аспарагин
22. Дыхательные белки в организме:
участвуют в транспорте протонов и электронов
+участвуют в транспорте кислорода и углекислого газа
выполняют каталитическую функцию
участвуют в реакциях образования АТФ
выполняют опорную функцию
23.Дыхательные ферменты в организме участвуют в:
* депонировании кислорода
* реакциях гидролиза
* +окислительно-восстановительных реакциях
* реакциях переаминирования
* выполнении защитной функции
24.Молекула гемоглобина состоит из:
* одного гема и одной полипептидной цепи
* четырех гемов и одной полипептидной цепи
* +четырех гемов и четырех полипептидных цепей
* одного гема и четырех полипептидных цепей
* двух гемов и двух полипептидных цепей
25. Гиалуроновая кислота состоит из чередующихся пар:
* +глюкуроновой кислоты и ацетилглюкозамина
* глюкуроновой кислоты и ацетилгалактозаминсульфата
* глюкуроновой кислоты, связанной с H`2SO`4 и ацетилглюкозаминсульфатом
* глюкозы и нейраминовой кислоты
* сиаловой кислоты и ацетилгалактозамина
26.Нуклеопротеиды в организме:
* выполняют защитную функцию
* обеспечивают обмен воды и электролитов между клетками и межклеточным веществом
* +обеспечивают специфичность строения и свойств клеток и тканей
* выполняют структурную функцию
* выполняют транспортную функцию
27.Нуклеопротеиды - это сложные белки, которые состоят:
* из простого белка и остатков фосфорных кислот
* +из простых белков и нуклеиновых кислот
* из белка, имеющего четвертичную структуру
* из белка и углеводов
* из белка и железа
28. Третичная структура ДНК в виде:
* клеверного листа или трилистника
* +нуклеоосом
* свободных петель
* замкнутого овала
* хромосом
29.Четвертичная струтура ДНК - это:
* последовательность расположения нуклеотидов в полинуклеотидной цепи

* образование нуклеосом
* +укладка нуклеосомы в хромосомы
* формирование молекулы ДНК из двух одинаковых полинуклеотидных цепей
* посттрансляционные изменения в структуре полипептида

30. Мутацией является:
* +изменение нуклеотидной последовательности ДНК
* изменение первичной структуры белка
* изменение третичной структуры ДНК
* изменение характера связи между ДНК и белками
* изменение нуклеотидной последовательности м-РНК

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Горский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Факультет Инженерный

Кафедра Технические системы в агробизнесе

Учебный год 2023-2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ИНЖЕНЕРНАЯ ГРАФИКА

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -

ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Наименование направления подготовки	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль)	Промышленная биотехнология и биоинженерия
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	Приказ Минобрнауки России от 10 августа 2021 г. № 736
Год начала подготовки	2023
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Очно-заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	не предусмотрена
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	Б-190301-2022
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол от 11 апреля 2023 г. №6
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ врио ректора от 11 апреля 2023 г. № 85/06
Место дисциплины в структуре учебного плана	Обязательная часть, формируемая участниками образовательных отношений
Количество зачетных единиц	4

ВЛАДИКАВКАЗ - 2023

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ №	Планируемые результаты освоения образовательной программы		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Направление воспитательной работы (для дисциплин, формирующих универсальные компетенции в соответствии с Концепцией воспитательной работы)
	Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции			
1	Общеинженерные и технологические навыки	**ОПК-4.** Способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний.	**ОПК-4.9.** Владеет способами и приемами изображения технологических элементов в одной из графических систем	**Знать** теории и основных правил построения эскизов, чертежей деталей и узлов аппаратов пищевых предприятий, нанесения надписей, размеров и отклонений, правил оформления графических изображений в соответствии со стандартами ЕСКД; **Умеет** читать чертежи деталей и узлов аппаратов пищевых предприятий, выполнять технические изображения в соответствии с требованиями стандартов ЕСКД, выполнять эскизирование, деталирование, сборочные чертежи **Владеть** способами оформления проектно-	

				конструкторских работ, создания чертежей и эскизов, конструкторской доку-ментации.	

2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

2.1. Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности и формам обучения:

Виды учебной деятельности	Всего часов 72, в том числе часов:	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Лекционные занятия	18	4
Практические (лабораторные, др.) занятия	18	4
Самостоятельная работа	36	64
Форма промежуточной аттестации	Зачет	Зачет

2.2. Трудоемкость дисциплины по (разделам) темам:

№№ п/п	Наименование разделов, тем	Всего часов							
		Очная форма обучения				Заочная форма обучения			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	СРС	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	СРС
1	**Тема: Введение. Метод проекции. Проекции точки.*** 1.1**.** Цель и задачи дисциплины. Предмет начертательной геометрии и её основной метод. 1.2.Метод проекций 1.3.Ортогональные проекции точки на две и на три взаимно перпендикулярные плоскости проекций.	4	4	2	4	1	2	2	10
2	**Тема: Проекции отрезков прямых линий.*** 2.1.Чертеж прямой линии. Точка на прямой. Деление отрезка прямой в данном отношении. 2.2. Частные положения прямой относительно плоскости проекций. 2.3.Определение натуральной величины отрезка прямой общего положения и углов наклона его к плоскостям проекций.	4	4	2	4	1	2	2	10

3	**Тема: Проекции отрезков прямых линий (продолжение).*** 3.1. Следы прямой линии на плоскостях проекций. 3.2.Взаимное положение двух прямых линий. 3.3. Ортогональные проекции прямого угла.		4	2	4	2			10
4	**Тема: Общие правила оформления чертежей** 1. Введение 2. Форматы 3. Основные надписи 4. Линии чертежа 5. Масштабы 6. Шрифты чертежные		4	2	4				10
5	**Тема: Деление окружности на равные части. Сопряжения.** 1. Деление окружности на равные части. 2.Сопряжения.		2	2	4				10
6	**Тема: Правила нанесения размеров на чертежах.** 1.Общие положения. 2.Правила нанесения размерных линий. 3.Правила нанесения размерных чисел.		2	2	4				10
7	**Тема: Изображение предметов** 1. Общие правила. Виды. 2. Разрезы. 3. Сечения.		4	2	4				15
8	**Тема: Аксонометрические проекции** 1. Общие сведения. 2. Прямоугольные аксонометрические проекции. 2.1. Изометрическая 2.2. Диметрическая		4	2	4				10
9	**Тема: Чертежи и эскизы деталей** 1.Правила выполнения чертежей деталей. Выбор изображения и планировка эскиза или чертежа. Правила нанесения размеров на чертеже. 2.Выполнение эскизов деталей.		4	2	4				40
	Итого	**36**	**36**	**18**	**54**	**4**	**2**	**4**	**125**

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО РАЗДЕЛАМ (ТЕМАМ)

Тема: Введение. Метод проекции. Проекции точки.
1.1**.** Цели и задачи дисциплины. Предмет начертательной геометрии и её основной метод.
1.2.Метод проекций
1.3.Ортогональные проекции точки на две и на три взаимно перпендикулярные плоскости проекций.
Практическая работа 1. Решение задач
Задание для самостоятельной работы
1. Построить три проекции и указать место расположения точек A (30; 20; 25), B (20; 0; 20), C (15; 15; 0), D (10; 0; 0).
2. Записать координаты и построить проекции точки A, удаленной от плоскости $П_1$ на 30 мм, от плоскости $П_2$ на 10 мм, от плоскости $П_3$ на 20 мм.
3. Достроить недостающую горизонтальную проекцию точки B, если известно, что $y_A - y_B = 15$ мм. A (30; 30; 20), B (15; -; 10).
4. Записать координаты и построить проекции точки A, равноудаленной от плоскостей $П_1$, $П_2$, $П_3$.

Тема: Проекции отрезков прямых линий.
2.1.Чертеж прямой линии. Точка на прямой. Деление отрезка прямой в данном отношении.
2.2. Частные положения прямой относительно плоскости проекций.
2.3.Определение натуральной величины отрезка прямой общего положения и углов наклона его к плоскостям проекций.
Практическая работа 2. Решение задач
Задание для самостоятельной работы
1. Определить натуральную величину отрезков AB и CD и углы наклона AB к плоскости П1, CD – к плоскости П2. A (40; 0; 15), B (10; 20; 0), C (40; 15; 20), D (10; 5; 5).
2 Через точку C, которая делит отрезок прямой AB в отношении 2:4, провести отрезок прямой CD длиной 30 мм, перпендикулярный к плоскости проекций П2. A (50; 5; 35), B (20; 25; 5).
3. Построить проекции отрезка горизонтальной прямой AB = 30 мм, наклоненной к плоскости проекций П2 под углом 45□ и удаленной от плоскости проекций П1 на 20 мм.

Тема: Проекции отрезков прямых линий (продолжение).
3.1. Следы прямой линии на плоскостях проекций.
3.2.Взаимное положение двух прямых линий.
3.3. Ортогональные проекции прямого угла.
Практическая работа 3. Решение задач
Задание для самостоятельной работы
1. Построить следы прямых AB и CD. A (50; 5; 10), B (30; 15; 5), C (45; 20; 15), D (20; 5; 15).
2. Через точку C провести прямую CD, параллельную прямой AB и прямую CE, скрещивающуюся с прямой AB. Определить видимость конкурирующих точек. A (40; 5; 20), B (10; 20; 5), C (50; 10; 15).
3. Прямые AB и CD пересечь третьей прямой, перпендикулярной к ним. A (60; 10; 10), B (35; 45; 30), C (15; 15; 30), D (15; 15; 5).
4. Построить проекции фронтально-проецирующей прямой KE, пересекающей прямые AB и CD. A (45; 25; 10), B (10; 30; 20), C (50; 5; 25), D (20; 20; 10).
3.10 Определить расстояние от точки C до прямой AB. A (50; 5; 25), B (10; 5; 5), C (20; 25; 30).
Тема: Общие правила оформления чертежей
1. Введение

2. Форматы
3. Основные надписи
4. Линии чертежа
5. Масштабы
6. Шрифты чертежные
Практическая работа 4. Выполнение и оформление чертежа в масштабе.
Задание для самостоятельной работы. Выполнение расчетно-графической работы

Тема: Деление окружности на равные части. Сопряжения.
1. Деление окружности на равные части.
2.Сопряжения.
Практическая работа 5. Выполнение и оформление чертежа в масштабе.
Задание для самостоятельной работы. Выполнение расчетно-графической работы

Тема: Правила нанесения размеров на чертежах.
1.Общие положения.
2.Правила нанесения размерных линий.
3.Правила нанесения размерных чисел.
Практическая работа 6. Выполнение и оформление чертежа в масштабе.
Задание для самостоятельной работы. Выполнение расчетно-графической работы
Тема: Изображение предметов
1. Общие правила. Виды.
2. Разрезы.
3. Сечения.
Практическая работа 7. Построение по двум видам третьего.
Задание для самостоятельной работы. Выполнение расчетно-графической работы
Тема: Аксонометрические проекции
1. Общие сведения.
2. Прямоугольные аксонометрические проекции.
2.1. Изометрическая
2.2. Диметрическая
Практическая работа 8.
Задание для самостоятельной работы. Выполнение расчетно-графической работы
Тема: Чертежи и эскизы деталей
1.Правила выполнения чертежей деталей. Выбор изображения и планировка эскиза или чертежа. Правила нанесения размеров на чертеже.
2. Выполнение эскизов деталей.
Практическая работа 9. Выполнение эскиза детали.
Задание для самостоятельной работы. Выполнение расчетно-графической работы.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Карпов, Е. К. Инженерная графика. Краткий курс по инженерной графике : учебное пособие / Е. К. Карпов, И. Е. Карпова, В. В. Иванов. — Курган : КГУ, 2019. — 100 с. — ISBN 978-5-4217-0508-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/177876

2. Кадыкова, Н. С. Размеры на чертежах : учебно-методическое пособие / Н. С. Кадыкова, В. В. Рустамян, Л. А. Жихарев. — Москва : РТУ МИРЭА, 2022. — 65 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/311435

4.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Начертательная геометрия. Инженерная и компьютерная графика в задачах и примерах [Текст] : учебное пособие для вузов / П. Н. Учаев [и др.] ; под общ. ред. П. Н. Учаева. - Старый Оскол : ТНТ, 2015. - 288 с.

4.3. СОСТАВ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

1. MicrosoftWindows 7
2. MicrosoftOfficeStandard 2007
3. Moodle 3.8

4.4. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ

1.Электронная библиотечная система (ЭБС) издательства «Лань» *(https://www.e.lanbook.ru)*
2. Электронная библиотечная система (ЭБС) ООО «КноРус медиа», *(http://www.book.ru)*
3. Национальная электронная библиотека (НЭБ) *(https://нэб.рф)*
4. Федеральный портал «Российское образование» *(https://www.edu.ru/)*

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель на 20 посадочных мест, доска настенная, рабочее место преподавателя. Проектор EPSON Multi Media Projector EB-824H, ноутбук Asus K52D, проекционный экран Lumien. Учебный корпус № 12. (факультет биотехнологии).

Учебная лаборатория для проведения лабораторно-практических занятий.
Специализированная мебель на 15 посадочных мест, лабораторное оборудование и приборы: прибор Кварц-24, рефрактометр ИРФ-454, , анализатор молока Клевер-2, pH-метр pH 150 M, фотоэлектрокалориметр КФК-3, печь муфельная СНОЛ, микроскоп стереоскопический, микроскоп Биомед-2М, сушильный шкаф ШС-80, центрифуга ЦЛ «ОКА», весы аналитические, весы электронные CUW-420, термостат ТС-80, водяная баня, прибор для титрования, аквадистиллятор АДЭ-5; доска стационарная, рабочее место преподавателя. Учебный корпус № 12. (факультет биотехнологии).
Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети Интернет, обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Горского ГАУ, наличием необходимого комплекта лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения. Учебный корпус № 6. Библиотека.
Читальные залы; электронно-информационный отдел библиотеки Горского ГАУ.
Специализированная мебель; система комфортного кондиционирования с (подогревом) форм-фактор – сплит-система GREE; книжный сканер ЭЛАР-ПланСкан А3-Ц; комплект компьютерной техники в сборе (10 единиц) с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечения доступа в электронно-информационную образовательную среду Горского ГАУ. Учебный корпус № 6. Библиотека.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

6.1. Тематика курсовых работ (при наличии).

Не предусмотрены.

6.2. Перечень вопросов к зачету, экзамену, иное.

К экзамену.

Проецирование точки.

1.Методы проецирования. В чем заключается принципиальная разница между центральным (коническим) и параллельным (цилиндрическим) проецированием?
2.Сущность метода ортогонального проецирования.
3. Что такое эпюр (чертеж)?
4.Какие три взаимно перпендикулярные плоскости принимаются за плоскости проекции? Их название и обозначение.
5.Что называется осью проекций?
6.Как располагаются оси проекций, их обозначение?
7.Что такое проекция точки, и сколько проекций определяют положение точки в пространстве?
8.Как расположены проекции пространственной точки относительно оси проекций?
9.Что называется координатами точки? Их название и обозначение.
10.Какими координатами определяются горизонтальная, фронтальная и профильная проекции точки?
11.Где на эпюре лежат проекции точки, находящиеся на горизонтальной плоскости проекций, на фронтальной плоскости проекций, на одной из осей проекций?

Проекции отрезка прямой линии.

12. Как построить эпюр отрезка прямой линии?
13. Какие положения относительно плоскостей проекций может занимать прямая в пространстве?
14. Как расположены на эпюре проекции прямой общего положения?
15. Как расположены на эпюре проекции прямых частного положения?
16. Как определить на эпюре истинную величину отрезка прямой общего положения и углы наклона его к плоскости проекций?
17. Как построить проекции точки, делящей отрезок прямой в заданном отношении?
18. Что называется следом прямой?
19. Последовательность построения проекций следов прямой линии.
20. Как могут быть расположены относительно друг друга две прямые в пространстве?

21. Как расположены на эпюре проекции прямых параллельных между собой, скрещивающихся между собой?
22. Какие точки называются конкурирующими?
23. Как на эпюре определяется видимость конкурирующих точек?
24. В каком случае прямой угол проецируется на плоскость проекций без искажения?

25. Основные правила оформления чертежей по ЕСКД (форматы)
26. Основные правила оформления чертежей по ЕСКД (масштабы)
27. Основные правила оформления чертежей по ЕСКД (шрифт чертежный)
28. Основные правила оформления чертежей по ЕСКД (линии)
29. Основные правила оформления чертежей по ЕСКД (графические обозначения материалов в разрезах и сечениях)
30. Основные правила оформления чертежей по ЕСКД (основная надпись)
31. Изображения на технических чертежах (виды)
32. Изображения на технических чертежах (разрезы)
33. Изображения на технических чертежах (сечения)
34. Деление окружности на равные части
35. Построение эллипса
36. Линейные и угловые размеры
37. Измерительные базы в машиностроении
38. Резьба (основные сведения)
39. Метрическая резьба (изображение, обозначение)
40. Дюймовая резьба (изображение, обозначение)
41. Трубная резьба (изображение, обозначение)
42. Трапецеидальная резьба (изображение, обозначение)
43. Упорная резьба (изображение, обозначение)
44. Резьба с нестандартным профилем (изображение, обозначение)
45. Стандартные резьбовые изделия (болт)
46. Стандартные резьбовые изделия (гайка)
47. Стандартные резьбовые изделия (шайба)
48. Болтовое соединение
49. Стандартные резьбовые изделия (шпилька)
50. Призматические шпонки (изображение, обозначение)
51. Сегментные шпонки (изображение, обозначение)
52. Клиновые шпонки (изображение, обозначение)
53. Шлицевые соединения (виды, изображение, обозначение)
54. Сварные соединения (виды, изображение, обозначение)
55. Зубчатые передачи (виды, обозначения, изображения
56. Запуск программы AutoCAD и ее интерфейс.
57. Диалог с системой AutoCAD и файлы ее чертежей

6.3. Тестовые задания для диагностической работы.

Правила оформления конструкторских документов

1. Порядок элементов структуры условного обозначения ГОСТ …

+a. индекс класса стандарта, классификационная группа стандарта, порядковый номер стандарта в группе, год регистрации

b. индекс класса стандарта, классификационная группа стандарта, год регистрации, порядковый номер стандарта в группе

c. год регистрации, индекс класса стандарта, порядковый номер стандарта в группе, классификационная группа стандарта

d. классификационная группа стандарта, индекс класса стандарта, порядковый номер стандарта в группе, год регистрации

2. К текстовым конструкторским документам относятся …
a. любые технические документы, содержащие текст
b. только чертежи, схемы, электронные модели
c. только паспорта, расчёты, технические условия, пояснительные записки, инструкции
+d. паспорта, расчёты, технические условия, пояснительные записки, инструкции, таблицы, спецификации, ведомости

3. Графический конструкторский документ – это …
+a. схема
b. расчёты
c. технические условия
d. спецификация

4. Конструкторский документ, определяющий конструкцию изделия, взаимодействие его составных частей и поясняющий принцип работы изделия, называется ...
+a. чертежом общего вида
b. сборочным чертежом
c. рабочим чертежом
d. схемой

5. Чертежом детали называют…
a. любое изображение на листе бумаги
b. изображение детали на листе бумаги, выполненное с помощью линейки и циркуля;
+c. документ, содержащий изображение детали и другие данные, необходимые для её изготовления и контроля;
d. изображение детали на листе бумаги, выполненное без применения чертёжных инструментов

6. Формат А3 верно оформлен на рисунках …

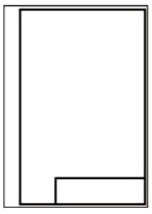


Рис. 1

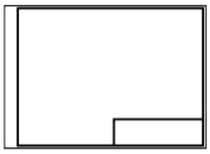


Рис. 2

Рис. 3

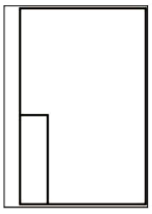


Рис. 4

+a. Рис. 1 и Рис. 2
b. Рис. 2 и Рис. 3
c. Рис. 3
d. Рис. 4

7. Толщина толстой сплошной основной линии должна быть в пределах…
a. 1,4 – 2 мм
b. 0,4 – 1 мм
+c. 0,5 – 1,4 мм
d. 0,7 – 1,5 мм

8. Штрихпунктирные линии, применяемые в качестве центровых, следует заменять сплошными тонкими линиями, если диаметр окружности в изображении ...
+a. менее 12 мм
b. менее 15 мм
c. 5–10 мм
d. более 12 мм

9. Изображения и надписи должны занимать … поля на чертеже.
a. 50 %
+b. 75 %
c. 100 %
d. 30 %

10. Формат с размерами сторон листа 420х 297 мм обозначают...
+a. А3
b. А2
c. А1
d. А4

11. Формат с размерами сторон 1189х 841 мм, площадь которого равна 1 кв.м, обозначается ...
a. А4
b. А3
c. А2
d. А1
+e. А0.

12. Располагать основную надпись вдоль длинной стороны не допускается для формата ...
a. А1
b. А2
c. А3
+d. А4

13. Формат с размерами 210х 297 по ГОСТ 2.301-68 обозначают...
+a. А4
b. А0
c. А2
d. А3

14. Как указывается масштаб изображений на поле чертежа?
a. 5 : 1
b. М 5 : 1
+c. (5 : 1)
d. {5:1}

15. Масштаб, указанный в предназначенной для этого графе основной надписи чертежа, должен обозначаться по типу...
+a. 1 : 2
b. (1 : 2)
c. { 1 : 2 }
d. М 1 : 2

16. Не соответствует стандарту масштаб ...
a. 1 : 2

b. 2,5 : 1
c. 1 : 10
+d. 3 : 1

17. Видимый контур изображений на чертежах выполняется сплошной основной линией толщиной ... мм.
+a. 0,5–1,4
b. 2–3
c. 1–1,5
d. 1,5–2

18. Размер шрифта h определяется
+a. высотой прописных букв в миллиметрах
b. высотой строчных букв в миллиметрах
c. высотой и шириной строчных букв
d. высотой дополнительных знаков

19. ЕСКД устанавливает следующий ряд размеров шрифта …
a. 2,5 – 3,5 – 6 – 10
+b. 2,5 – 3,5 – 5 – 7
c. 5 – 7 – 14 – 18
d. 2,5 – 3 – 5 – 7

20. Линейные размеры и их предельные отклонения на чертежах указывают в …, без обозначения единицы измерения.
a. метрах
b. сантиметрах
c. микрометрах
+d. миллиметрах

21. Минимальное расстояние между параллельными размерными линиями должно быть …
a. 15 мм
+b. 7 мм
c. 10 мм
d. 5 мм

22. Основанием для определения величины изображаемого изделия и его элементов на чертеже являются …
a. масштаб изображения
+b. размерные числа
c. предельные отклонения размеров
d. количество изображений изделия

23. Размеры одинаковых элементов, равномерно расположенных по окружности, на чертеже проставляются …
+a. один раз с указанием количества одинаковых элементов перед размерным числом
d. один раз без указания количества одинаковых элементов
c. столько раз, сколько имеется одинаковых элементов

24. Специальный знак ∅ используют для нанесения размеров ...
a. дуг окружностей
b. отрезков
c. углов
+d. окружностей

25. Правильно обозначен уклон на рисунке ...

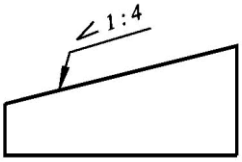


Рис. 1

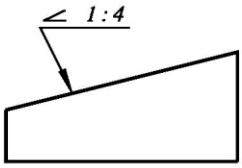


Рис. 2

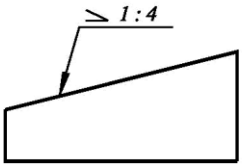


Рис. 3

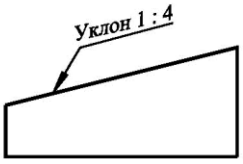


Рис. 4

a. Рис. 1
+b. Рис. 2
c. Рис. 3
d. Рис. 4

26. Правильное обозначение конусности на рисунке ...

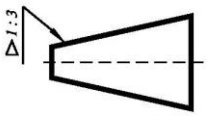


Рис. 1

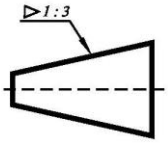


Рис. 2

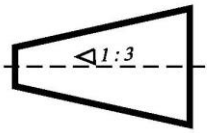


Рис. 3

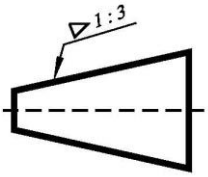


Рис. 4

a. Рис. 1
b. Рис. 2
+c. Рис. 3
d. Рис. 4

27. Специальный знак используют для указания…
a. радиуса окружности
b. угла
+c. конусности
d. уклона

28. Специальный знак используют для указания величины…
a. угла
b. конусности
+c. уклона
d. радиуса окружности

Разработка чертежей изделий

1. К неспецифицированным изделиям относятся …
+a. детали

b. сборочные единицы
c. комплексы
d. комплекты

2. Изделие, составные части которого подлежат соединению между собой на предприятии-изготовителе, называется …
+a. сборочной единицей
b. деталью
c. комплексом
d. комплектом

3. … – это изделие, изготовленное из однородного по наименованию и марке материала, без применения сборочных операций.
a. сборочная единица
b. комплекс
+c. деталь
d. комплект

4. … – это конструкторский документ, содержащий изображение детали и другие данные, необходимые для ее изготовления и контроля.
a. габаритный чертеж
b. чертеж общего вида
+c. чертеж детали
d. сборочный чертеж

5. Литые детали на главном виде располагают так, что бы …
+a. привалочные плоскости занимали горизонтальное положение
b. привалочные плоскости занимали произвольное положение
c. привалочные плоскости занимали вертикальное положение
d. привалочные плоскости занимали наклонное положение

6. Ось детали, в которой преобладают поверхности вращения, рекомендуется располагать на главном виде:
a. наклонно
b. вертикально
+c. горизонтально
d. произвольно

7. … – это конструкторский документ, выполненный от руки, в глазомерном масштабе, с сохранением пропорций между элементами изделия и соблюдением всех требований стандартов ЕСКД.
a. чертеж детали
+b. эскиз
c. чертеж общего вида
d. сборочный чертеж

8. Масштаб эскиза детали...
a. указывают на поле чертежа
b. указывают в основной надписи
+c. не указывают
d. указывают в скобках

9. При выполнении эскизов детали с натуры обмер детали производят …
a. перед началом эскизирования

b. после вычерчивания всех изображений
+c. после нанесения выносных и размерных линий
d. в любой момент выполнения эскиза

10. Вид – это …
a. изображение предмета на плоскости, непараллельной ни одной из основных плоскостей проекций
+b. изображение обращенной к наблюдателю видимой части поверхности предмета
c. изображение отдельного ограниченного участка поверхности предмета

11. Количество видов на чертеже для данного предмета должно быть…
a. минимальным;
b. максимальным
+c. минимальным, но обеспечивающим ясность чертежа

12. Основных видов существует…
a. 3
+b. 6
c. 2
d. 1

13. В разрезе на чертеже изображают то, что …
a. попало в секущую плоскость
+b. попало в секущую плоскость и то, что находится за ней
c. находится за секущей плоскостью

14. Простой разрез выполняется …
+a. одной секущей плоскостью
b. несколькими секущими плоскостями расположенными параллельно друг к другу
c. несколькими секущими плоскостями расположенными под углом друг к другу

15. Сечения и разрезы мнимой плоскостью (А) на чертеже обозначаются …
a. А
+b. А–А
c. (А)

16. Главное изображение чертежа …
a. можно не чертить совсем
b. определяется положением детали в механизме
c. выбирается так, чтобы равномерно заполнить формат чертежа
d. выбирается произвольно
+e. должно давать наибольшее представление о форме и размерах детали

17. Выносной элемент на чертеже ограничивает …
+a. волнистая линия
b. штриховая
c. сплошная основная
d. сплошная утолщённая

18. При выполнении рабочих чертежей деталей масштаб изображений должен быть …
a. натуральным
b. произвольным
c. увеличен в несколько раз
+d. принят в соответствии со стандартом

19. Конструкторский документ, определяющий конструкцию изделия, взаимосвязь его основных частей и поясняющий принцип работы изделия, называется …
a. габаритным чертежом
b. схемой
c. монтажным чертежом
+d. чертежом общего вида

20. Места соприкосновений смежных деталей на сборочном чертеже вычерчиваются …
a. двойной линией
+b. одной линией
c. разомкнутой линией
d. штрихпунктирной линией

21. На сборочных чертежах штриховка одной детали должна выполняться … на всех изображениях.
+a. в общем случае под углом в 45° в одном направлении
b. в общем случае под углом в 45° в различных направлениях
c. произвольно
d. в общем случае под углом в 75°

22. На сборочном чертеже проставляются размеры …
a. оригинальных деталей, входящих в изделие
+b. габаритные, установочные, присоединительные
c. стандартных деталей, входящих в изделие

23. На сборочном чертеже не проставляются размеры …
a. габаритные
b. установочные
c. присоединительные
+d. фасок

24. Составные части изделия на сборочном чертеже обозначают с помощью …
a. размеров
b. спецификации
+c. номеров позиций
d. штриховки

25. Номера позиций на сборочном чертеже наносят на полках линий выносок, которые располагаются …
a. вертикально
b. наклонно
+c. горизонтально
d. произвольно

26. Допускается делать общую линию выноску для нанесения номеров позиций на сборочных чертежах.
a. для резьбовых деталей
b. для стандартных деталей
+c. для группы деталей с отчетливо выраженной взаимосвязью
d. для любых соединений

27. Номера позиций на сборочных чертежах располагают …
a. произвольно

b. группируют в столбец
c. группируют в строчку
+d. группируют в колонки и строчки

28. Для обозначения номеров позиций на сборочных чертежах линии выноски и полки проводят …
a. основной сплошной линией
b. штрихпунктирной линией
+c. сплошной тонкой линией
d. штриховой

29. На сборочных чертежах номера позиций записывают размером шрифта ...
a. №10
+b. в 1,5–2 раза большим, чем размер шрифта для размерных чисел
c. равным размеру шрифта размерных чисел
d. произвольно

30. На сборочных чертежах такие детали, как болты, винты, штифты, непустотелые валы в продольном разрезе показывают …
a. невидимыми
b. рассеченными
c. заштрихованными
+d. незаштрихованными

31. На сборочном чертеже допускается показывать зачерненными узкие полоски сечений шириной …
+a. 2 мм и менее
b. от 5 мм до 2 мм
c. от 7 мм до 5 мм

32. Условности и упрощения на сборочном чертеже применяют для …
a. облегчения выполнения сборочных работ
+b. уменьшения трудоёмкости работы конструктора
c. выяснения принципа работы механизма
d. сокращения времени сборочных работ

33. … – это конструкторский документ, определяющий состав сборочной единицы, комплекса или комплекта.
a. схема
b. сборочный чертеж
+c. спецификация
d. рабочий чертеж детали

34. Спецификацию выполняют на отдельных листах формата …
a. А0
b. А1
+c. А4
d. А2

35. Допускается совмещать спецификацию со сборочным чертежом на листах любого формата для производства …
a. массового
b. серийного
+c. единичного

d. не имеет значения

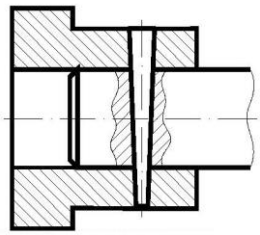
36. Формат, на котором выполняется спецификация
a. А3
b. А2
c. один или несколько листов А3
+d. один или несколько листов А4

37. Первым разделом спецификации является раздел «…»
a. сборочные единицы
+b. документация
c. стандартные изделия
d. детали

38. Спецификация не составляется к чертежу …
+a. детали
b. сборочной единицы
c. комплекса
d. комплекта

Соединение деталей

1. На рисунке изображено соединение



a. шлицевое
+b. штифтом
c. шпонкой
d. шпилькой
e. резьбовое

2. Резьбовое соединение изображено на рисунке …

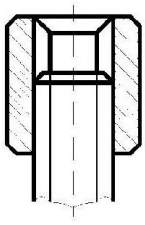


Рис. 1

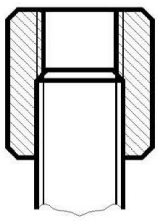


Рис. 2

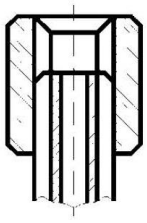
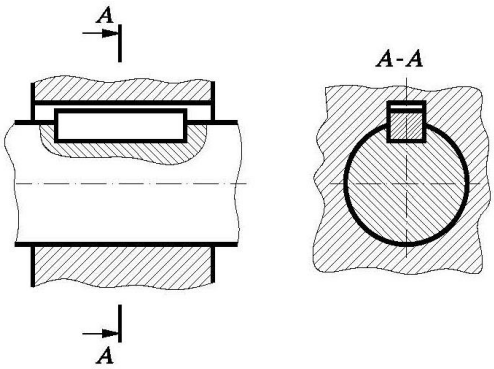


Рис. 3

a. Рис. 1
+b. Рис. 2
c. Рис. 3

3. На рисунке изображено соединение



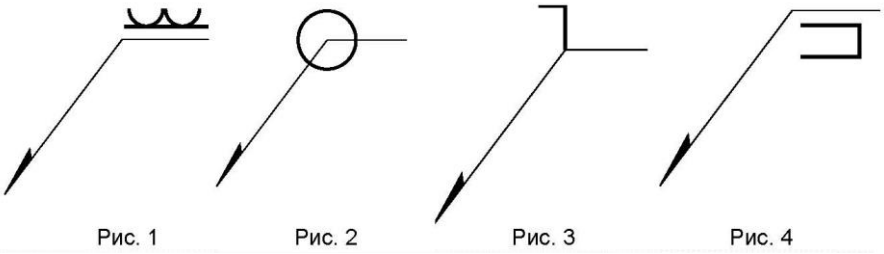
a. шпилькой
+b. шпонкой
c. штифтом
d. фитингом

4. Неразъемным является соединение …
a. шпоночное
b. шлицевое
+c. клеевое
d. винтовое

5. Соединения, которые нельзя разобрать без повреждения их составных частей, называются …
a. разъемные
+b. неразъемные
c. разборные
d. сборочные

6. В соединениях, получаемых пайкой и склеиванием, место соединения элементов следует изображать сплошной линией толщиной ...
a. S
+b. 2S
c. S/2
d. S/3

7. Сварной шов, выполненный по замкнутому контуру, на чертеже показывают …



a. Рис. 1
+b. Рис. 2
c. Рис. 3
d. Рис. 4

8. Поверхность, образованная при винтовом движении плоского контура по цилиндрической или конической поверхности это …
a. профиль резьбы
+b. резьба
c. шаг резьбы
d. сбег резьбы

9. Расстояние между соседними одноименными боковыми сторонами профиля в направлении, параллельном оси резьбы это …
a. сбег резьбы
b. профиль резьбы
c. ось резьбы
+d. шаг резьбы

10. Прямая, относительно которой происходит движение плоского контура, образующего резьбу, это …
+a. ось резьбы
b. шаг резьбы
c. профиль резьбы
d. сбег резьбы

11. … – это контур сечения резьбы в плоскости, проходящей через ее ось.
+a. профиль резьбы
b. ось резьбы
c. шаг резьбы
d. сбег резьбы

12. Угол профиля α метрической резьбы …
+a. α = 60°;
b. α = 55°;
c. α = 30°;
d. α=45°

13. Фаски, на стержне с резьбой, не имеющие специального конструктивного назначения, в проекции на плоскость, перпендикулярную к оси стержня ...
+a. не изображают
b. изображают сплошной тонкой линией
c. изображают сплошной толстой основной линией

14. Наружная резьба изображена на чертежах ...

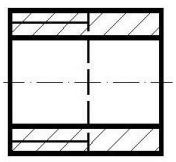


Рис. 1

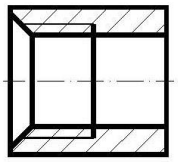


Рис. 2

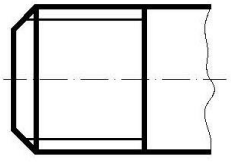


Рис. 3

+a. Рис. 1 и Рис. 3
b. Рис. 2 и Рис. 3
c. Рис. 3

15. Внутренняя резьба изображена на чертеже ...

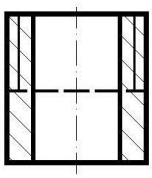


Рис. 1

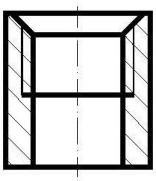


Рис. 2

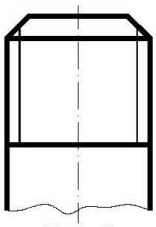


Рис. 3

a. Рис. 1

+b. Рис. 2
c. Рис. 3

16. К нестандартным резьбам относится резьба ...
+a. прямоугольная
b. трубная цилиндрическая
c. трапецеидальная
d. круглая

17. Резьбу нарезают на … поверхности.
a. призматической
b. торовой
+c. цилиндрической
d. сферической

18. Профиль упорной резьбы изображен на рисунке …

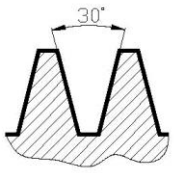


Рис. 1

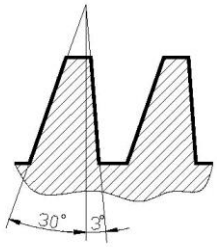


Рис. 2

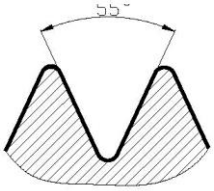


Рис. 3

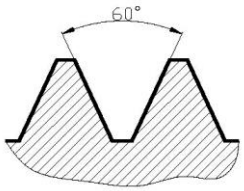


Рис. 4

a. Рис. 1
+b. Рис. 2
c. Рис. 3
d. Рис. 4

19. Запись М20 обозначает …
+a. резьба метрическая с крупным шагом номинальным диаметром 20
b. резьба метрическая с мелким шагом номинальным диаметром 20
c. резьба трубная цилиндрическая номинальным диаметром 20
d. резьба упорная номинальным диаметром 20

20. «LH» в условном обозначении «М24х3(Р1)LH» указывает, что …
+a. резьба левая
b. правая резьба
c. профиль резьбы
d. ход резьбы

21. Для обозначенной упорной резьбы «S80х20(Р5)», число заходов равно ...
a. 20
b. 5
+c. 4
d. 80

22. Трубную цилиндрическую резьбу предполагается обозначить на чертеже …

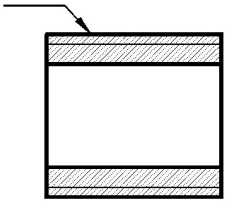


Рис. 1

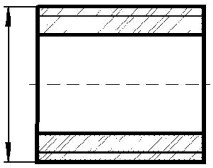


Рис. 2

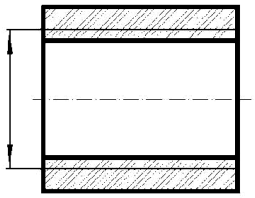


Рис. 3

+a. Рис. 1
b. Рис. 2
c. Рис. 3

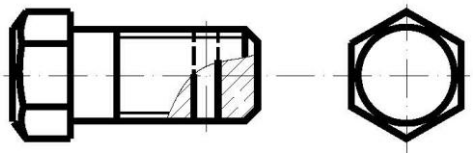
23. «1,5» в условном обозначении «Шпилька М16х1,5– 6q х 120.109.40Х026.ГОСТ 22033-78» означает …
+a. мелкий шаг резьбы
b. поле допуска резьбы
c. класс прочности материала шпильки
d. номинальный диаметр резьбы

24. В обозначении «Болт 2М12х60.58 ГОСТ7798-70» цифра 2 указывает …
a. шаг резьбы на болте 2 мм
b. резьба на болте 2-х заходная
+c. болт имеет исполнение 2
d. болтов в сборочной единице должно быть 2

25. Изделие, представляющее цилиндрический стержень с шестигранной головкой на одном конце и с резьбой на другом, называют ...
a. гайкой
b. шпилькой
+c. болтом
d. шайбой

26. Длина болта, имеющего обозначение «Болт 2М12х60.58 ГОСТ 7798-70»
…
+a. 60 мм
b. 12 мм
c. 120 мм
d. 58 мм

27. Исполнение болта, изображённого на рисунке



a. исполнение 3
b. исполнение 1
+c. исполнение 2

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Горский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Инженерный факультет

Кафедра технических систем в агробизнесе

Учебный год: 2023-2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Прикладная механика

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -

ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Наименование направления подготовки	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль)	Промышленная биотехнология и биоинженерия
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	Приказ Минобрнауки России от 10 августа 2021 г. № 736
Год начала подготовки	2022
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Очно-заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	-
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	Б-190301-2022
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол от 11 апреля 2023 г. №6
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ врио ректора от 11 апреля 2023 г. № 85/06
Место дисциплины в структуре учебного плана	Обязательная часть
Количество зачетных единиц	5

ВЛАДИКАВКАЗ *2023*

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№№	Планируемые результаты освоения образовательной программы		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Направление воспитательной работы (для дисциплин, формирующих универсальные компетенции в соответствии с Концепцией воспитательной работы)
	Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции			
1.		**ОПК-4** Способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний.	**И-4.8.** Владеет навыками проектирования и методами технологических расчетов отдельных узлов технологического оборудования.	**ОПК № 4. И-8. З-1.** Знает основные понятия теоретической механики и сопротивления материалов; механические характеристики материалов и способы их определения; геометрические характеристики сечений; основные виды деформации; принципы выбора допускаемых напряжений и коэффициентов запаса прочности; условия прочности и жесткости; основные критерии работоспособности и расчета деталей машин технологического оборудования, принципиальные основы современных методов расчета по этим критериям, основные принципы проектирования деталей машин технологического оборудования и выбора машиностроительных материалов. **ОПК № 4. И-8. У-1.**	

				Умеет применять на практике методы расчета на прочность и жесткость конструкций; создавать надежные и экономичные конструкции деталей машин и механизмов технологического оборудования, обеспечивающие их длительную эксплуатацию и надежность; приложить основы теории к расчету деталей машин; использовать при расчетах вычислительную технику, справочную литературу, последние достижения науки и техники.	
				ОПК № 4. И-8. В-1. Владеет методами теоретической механики, теории упругости и сопротивления материалов; способами перехода от реального объекта к расчетной схеме; методами раскрытия статической неопределимости; методами проведения теоретических расчетов на современном уровне и проектирования деталей машин технологического оборудования.	

2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

2.1. Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности и формам обучения:

Виды учебной деятельности	Всего часов 180, в том числе часов:		
	Очная форма обучения		Заочная форма обучения
	3 семестр	4 семестр	2 курс
Лекционные занятия	18	36	4
Практические занятия	18	36	6
Самостоятельная работа	36	36	157
Контроль	-	-	13
Форма промежуточной аттестации	Зачет	Экзамен	Экзамен

2.2. Трудоемкость дисциплины по (разделам) темам:

№ № п/п	Наименование разделов, тем	Всего часов					
		Очная форма обучения			Заочная форма обучения		
		Лекции	Практические занятия	СРС	Лекции	Практические занятия	СРС
1.	Раздел 1. Теоретическая механика. Сопротивление материалов. Тема 1. Введение в теоретическую механику. Основные понятия и аксиомы статики.	2	2	4	2	2	6
2.	Тема 2. Равновесие плоской системы сил.	2	2	4	2	2	6
3.	Тема 3. Равновесие пространственной системы сил. Центр тяжести.	2	2	4		2	6
4.	Тема 4. Кинематика точки.	2	2	4			8
5.	Тема 5. Введение в сопротивление материалов.	2	2	4			8
6.	Тема 6. Растяжение и сжатие.	2	2	4			10
7.	Тема 7. Кручение.	2	2	4			6
8.	Тема 8. Изгиб. Проверка прочности.	2	2	4			8
9.	Тема 9. Изгиб. Проверка прочности (продолжение).	2	2	4			6
10.	Раздел 2. Детали машин и основы конструирования. Тема 10. Введение в детали машин и основы конструирования. Общие сведения о передачах.	2	2	2			4
11.	Тема 11. Цилиндрические зубчатые передачи.	2		2			6
12.	Тема 12. Цилиндрические зубчатые передачи (продолжение).	2	6	2			4

13.	Тема 13. Конические зубчатые передачи.	2	4	2			6
14.	Тема 14. Червячные передачи.	2		2			4
15.	Тема 15. Червячные передачи (продолжение).	2	6	2			4
16.	Тема 16. Ременные передачи.	2	4	2			8
17.	Тема 17. Цепные передачи.	2	4	2			6
18.	Тема 18. Фрикционные передачи. Передача винт-гайка.	2		2			6
19.	Тема 19. Планетарные зубчатые передачи. Волновые зубчатые передачи.	2		2			6
20.	Тема 20. Валы и оси.	2	2	2			4
21.	Тема 21. Подшипники скольжения.	2		2			6
22.	Тема 22. Подшипники качения.	2	4	2			6
23.	Тема 23. Муфты.	2		2			4
24.	Тема 24. Разъемные соединения.	2		2			6
25.	Тема 25. Разъемные соединения (продолжение).	2	2	2			4
26.	Тема 26. Неразъемные соединения.	2		2			5
27.	Тема 27. Корпусные детали редукторов. Упругие элементы.	2	2	2			4
	Итого:	54	54	72	4	6	157

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО РАЗДЕЛАМ (ТЕМАМ)

Раздел 1. Теоретическая механика. Сопротивление материалов.

Тема 1. Введение в теоретическую механику. Основные понятия и аксиомы статики.

Лекционное занятие 1. Введение в теоретическую механику. Основные понятия и аксиомы статики (2 ч). Предмет и задачи теоретической механики. Разделы теоретической механики. Общие понятия и задачи статики. Аксиомы статики. Связи и их реакции. Понятия свободного и несвободного тела. Аксиома связей.

Практическое занятие 1. Решение задач, связанных с плоской системой сил (2 ч). Случай, когда силы действуют вдоль одной прямой. А также случай, когда линии действия сил пересекаются в одной точке.

Темы для самостоятельной работы. История развития механики. Основные законы классической механики. Понятие силы. Скалярные и векторные величины.

Тема 2. Равновесие плоской системы сил.

Лекционное занятие 2. Равновесие плоской системы сил (2 ч). Сложение двух параллельных сил, направленных в одну и в противоположные стороны. Пара сил и ее свойства. Понятие о моменте силы относительно точки. Приведение плоской системы сил к данному центру. Условия равновесия плоской системы сил.

Практическое занятие 2. Решение задач, связанных с плоской системой сил (продолжение)(2 ч). Случай, когда силы параллельны. Задачи, связанные с произвольно расположенными силами.

Темы для самостоятельной работы. Силовой многоугольник. Проекция вектора на ось. Последовательное сложение сил. Уравнения равновесия плоской системы параллельных сил.

Тема 3. Равновесие пространственной системы сил. Центр тяжести.

Лекционное занятие 3. Равновесие пространственной системы сил. Центр тяжести (2 ч). Понятие пространственной системы сходящихся сил. Равновесие пространственной системы сходящихся сил. Момент силы относительно оси. Понятие произвольной пространственной системы сил. Равновесие произвольной пространственной системы сил. Сила тяжести и центр тяжести однородных тел.

Практическое занятие 3. Решение задач, связанных с пространственной системой сил (2 ч). Силы, линии действия которых пересекаются в одной точке. Приведение системы сил к простейшему виду.

Темы для самостоятельной работы. Координаты центров тяжести однородных тел. Статический момент площади. Уравнения равновесия пространственной системы параллельных сил. Равновесие тела, имеющего неподвижную ось.

Тема 4. Кинематика точки.

Лекционное занятие 4. Кинематика точки (2 ч). Общие понятия и задачи кинематики. Аналитический, векторно-координатный и естественный способы задания движения точки. Определение скорости точки при векторно-координатном и естественном способах задания движения.

Практическое занятие 4. Решение задач, связанных с кинематикой точки (2 ч). Траектория и уравнения движения точки. Скорость точки.

Темы для самостоятельной работы. Определение ускорения точки при векторно-координатном и естественном способах задания ее движения. Частные случаи движения точки: равномерное движение точки; прямолинейное неравномерное движение точки; равномерно-переменное движение точки.

Тема 5. Введение в сопротивление материалов.

Лекционное занятие 5. Введение в сопротивление материалов (2 ч). Задачи и методы сопротивления материалов. Классификация нагрузок. Силы внешние и внутренние. Напряжения и деформации.

Практическое занятие 5. Решение задач, связанных с растяжением и сжатием прямого бруса (2 ч). Определение напряжений и деформаций при растяжении и сжатии. Проверка прочности при растяжении и сжатии.

Темы для самостоятельной работы. История развития сопротивления материалов. Схематизация конструкции. Реальный объект и расчетная схема. План решения основной задачи сопротивления материалов. Типы деформаций. Связь между внутренними силовыми факторами и напряжениями для стержней.

Тема 6. Растяжение и сжатие.
Лекционное занятие 6. Растяжение и сжатие (2 ч). Внутренние силы и напряжения при растяжении и сжатии. Диаграмма растяжения малоуглеродистой стали. Закон Гука при растяжении и сжатии. Расчеты на прочность и жесткость при растяжении и сжатии.
Практическое занятие 6. Решение задач, связанных с растяжением и сжатием прямого бруса (продолжение) (2 ч). Определение напряжений и деформаций при растяжении и сжатии. Проверка прочности при растяжении и сжатии.
Темы для самостоятельной работы. Допускаемые напряжения. Подбор сечений. Коэффициент поперечной деформации (коэффициент Пуассона).

Тема 7. Кручение.
Лекционное занятие 7. Кручение (2 ч). Понятие о крутящем моменте. Вычисление моментов, передаваемых на вал. Напряжения и деформации при кручении вала круглого сечения. Расчет валов круглого поперечного сечения на прочность и жесткость. Расчет цилиндрических винтовых пружин с малым шагом витков.
Практическое занятие 7. Решение задач, связанных с кручением стержня круглого сечения (2 ч). Определение моментов, передаваемых на вал. Построение эпюр крутящих моментов. Расчет валов круглого сечения на прочность и жесткость.
Темы для самостоятельной работы. Напряжения при кручении по сечениям, наклоненным к оси стержня. Потенциальная энергия при кручении. Кручение стержней некруглого сечения.

Тема 8. Изгиб. Проверка прочности.
Лекционное занятие 8. Изгиб. Проверка прочности (2 ч). Общие понятия о деформации изгиба. Устройство опор балок. Поперечная сила и изгибающий момент. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов.
Практическое занятие 8. Решение задач, связанных с определением внутренних усилий в балках (2 ч). Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов при плоском изгибе стержня.
Темы для самостоятельной работы. Дифференциальные зависимости между интенсивностью сплошной нагрузки, поперечной силой и изгибающим моментом. Контроль правильности построения эпюр поперечных сил и изгибающих моментов. Способ сложения действия сил при построении эпюр.

Тема 9. Изгиб. Проверка прочности (продолжение).
Лекционное занятие 9. Изгиб. Проверка прочности (продолжение)(2 ч). Определение нормальных напряжений. Определение касательных напряжений. Главные площадки и главные напряжения. Проверка прочности по главным напряжениям.
Практическое занятие 9. Решение задач, связанных с определением различных видов напряжений в балках (2 ч). Определение нормальных, касательных и главных напряжений в балках и проверка их прочности.
Темы для самостоятельной работы. Касательные напряжения в балках прямоугольного, двутаврового, круглого и кольцевого сечений. Направления главных напряжений.

Раздел 2. Детали машин и основы конструирования.
Тема 10. Введение в детали машин и основы конструирования. Общие сведения о передачах.
Лекционное занятие 10. Введение. Общие сведения о передачах (2 ч). Предмет и задачи дисциплины. Понятие «машины», «детали» и «сборочной единицы». Основные критерии работоспособности, надежности и расчета деталей машин. Машиностроительные материалы. Критерии подбора материалов для изготовления деталей машин. Проектный расчет. Проверочный расчет. Конструирование. Механические передачи. Основные причины применения передач в машинах. Классификация передач. Основные кинематические и силовые характеристики передач вращательного движения. Привод. Ступени привода.
Практическое занятие 10. Выбор электродвигателя и кинематический расчет (2 ч). По индивидуальным данным произвести выбор электродвигателя и кинематический расчет привода.
Темы для самостоятельной работы. Стандартизация деталей машин. Шероховатость поверхностей деталей машин. Допуски и посадки. Технологичность деталей машин. Триботехнические основы обеспечения надежности машин. Основные характеристики асинхронных электродвигателей трехфазного тока.

Тема 11. Цилиндрические зубчатые передачи.
Лекционное занятие 11. Цилиндрические зубчатые передачи (2 ч). Шестерня и колесо. Классификация зубчатых передач. Геометрия зубчатых колес. Основная теорема зацепления. Эвольвентное зацепление. Шаги зубьев. Модули. Основные геометрические параметры зубчатого колеса. Межосевое расстояние. Основные виды зубонарезания. Кинематический и силовой расчеты цилиндрической зубчатой передачи.
Темы для самостоятельной работы. Зубчатые передачи Новикова. Зубчатые передачи с перекрещивающимися осями (винтовые и гипоидные). Зубчатые редукторы.

Тема 12. Цилиндрические зубчатые передачи (продолжение).
Лекционное занятие 12. Цилиндрические зубчатые передачи (продолжение) (2 ч). Основные требования к материалам, применяемым для изготовления зубчатых колес. Материалы зубчатых колес. Виды термообработки. Причины выхода из строя и критерии работоспособности передачи: усталостное выкрашивание поверхностных слоев зубьев, поломка зубьев, абразивный износ, заедание. Расчет на контактную прочность зубчатых передач. Формула Герца-Беляева. Основной геометрический параметр зубчатой цилиндрической передачи. Расчет зубчатых колес на изгиб.
Практическое занятие 11. Выбор материалов и определение допускаемых напряжений для зубчатой передачи (2 ч). По индивидуальным данным произвести выбор материалов и определить допускаемые напряжения в зубчатой передаче.
Практическое занятие 12.Расчет цилиндрической зубчатой передачи (4 ч). По индивидуальным данным произвести расчет цилиндрической зубчатой передачи.
Темы для самостоятельной работы. Особенности расчета косозубых и шевронных цилиндрических передач.

Тема 13. Конические зубчатые передачи.
Лекционное занятие 13. Конические зубчатые передачи (2 ч). Общая характеристика конических передач. Геометрический расчет конической зубчатой передачи: схема зацепления конических колес; внешнее торцовое сечение; внешний окружной модуль; внешнее конусное расстояние. Классификация конических колес. Силы в зацеплении прямозубой конической передачи. Проектировочный расчет по контактным напряжениям. Проверочный расчет по контактным напряжениям. Проверка на изгиб.
Практическое занятие 13. Расчет конической зубчатой передачи (4 ч). По индивидуальным данным произвести расчет конической зубчатой передачи.
Темы для самостоятельной работы. Конические передачи с непрямыми зубьями.

Тема 14. Червячные передачи.
Лекционное занятие 14. Червячные передачи (2 ч). Общая характеристика червячных передач: схема, достоинства, недостатки, область применения. Классификация червячных передач. Основные способы изготовления червяков и червячных колес. Геометрический расчет червячной передачи. Кинематический расчет червячной передачи.

Тема 15. Червячные передачи (продолжение).
Лекционное занятие 15. Червячные передачи (продолжение) (2 ч). Коэффициент полезного действия в червячной передаче: зависимость, формулы для определения. КПД при предварительных расчетах. Силы в зацеплении червячной передачи. Материалы червячной пары: материалы червяков; материалы зубчатых венцов червячных колес. Виды разрушения зубьев червячных колес. Расчет на контактную прочность: основной и проверочный. Расчет на изгиб.
Практическое занятие 14. Выбор материалов и определение допускаемых напряжений для червячной передачи (2 ч). По индивидуальным данным произвести выбор и определить допускаемые напряжения в червячной передаче.
Практическое занятие 15. Расчет червячной передачи (4 ч). По индивидуальным данным произвести расчет червячной передачи.
Темы для самостоятельной работы. Расчет червячных глобоидных передач. Тепловой расчет червячного редуктора. Особенности конструирования червячного редуктора.

Тема 16. Ременные передачи.
Лекционное занятие 16. Ременные передачи (2 ч). Общая характеристика ременных передач: схема, достоинства, недостатки, область применения. Классификация ременных передач.

Геометрический расчет ременной передачи. Кинематический расчет ременной передачи. Силы натяжения в ремне. Напряжения в ремне. Расчет ремней по тяговой способности: расчет плоскоременной передачи и расчет передач клиновыми и поликлиновыми ремнями. Номограмма для выбора сечения клинового ремня. Обозначения ремней.
Практическое занятие 16. Расчет клиноременной передачи (4 ч). По индивидуальным данным произвести расчет клиноременной передачи.
Темы для самостоятельной работы. Ременные передачи с переменной скоростью вращения (ременные вариаторы). Условия эксплуатации и хранения ремней. Натяжные устройства. Шкивы ременных передач.

Тема 17. Цепные передачи.
Лекционное занятие 17. Цепные передачи (2 ч). Общая характеристика цепных передач: схема, достоинства, недостатки, область применения. Классификация цепных передач. Материалы цепей и звездочек. Геометрические и кинематические параметры цепной передачи. Передаточное отношение цепной передачи. Силы в цепной передаче. Основные критерии работоспособности цепных передач. Проектировочный расчет цепной передачи. Проверочный расчет цепной передачи. Обозначение роликовых цепей.
Практическое занятие 17. Расчет цепной передачи (4 ч). По индивидуальным данным произвести расчет цепной передачи.
Темы для самостоятельной работы. Условия эксплуатации и хранения приводных цепей.

Тема 18. Фрикционные передачи. Передача винт-гайка.
Лекционное занятие 18. Фрикционные передачи. Передача винт-гайка (2 ч). Общая характеристика фрикционных передач: схема, достоинства, недостатки, область применения. Основные геометрические характеристики фрикционной передачи. Скольжение в фрикционной передаче. Основные требования к материалам. Виды разрушений и критерии работоспособности фрикционной передачи. Расчет на прочность фрикционной передачи. Общая характеристика передачи винт-гайка: схема, достоинства, недостатки, область применения. Основные геометрические характеристики передачи винт-гайка. Материалы для изготовления передачи винт-гайка. Критерии работоспособности и расчет передачи винт-гайка.
Темы для самостоятельной работы. Конструкции, материалы и расчет фрикционных колес. Основные факторы, определяющие качество фрикционной передачи. Основы расчета прочности фрикционных пар.

Тема 19. Планетарные зубчатые передачи. Волновые зубчатые передачи.
Лекционное занятие 19. Планетарные зубчатые передачи. Волновые зубчатые передачи (2 ч). Общая характеристика планетарных передач: схема, достоинства, недостатки, область применения. Основные геометрические характеристики планетарной передачи. Расчет на прочность зубьев планетарных передач. Общая характеристика волновых передач: схема, достоинства, недостатки, область применения. Основные геометрические характеристики волновой передачи. Передаточное отношение волновой зубчатой передачи.
Темы для самостоятельной работы. Особенности расчета планетарных передач. Форма и размер деформирования гибкого колеса волновой передачи. Расчет прочности гибкого колеса волновой передачи. Разновидности волновых передач, их оценка и применение.

Тема 20. Валы и оси.
Лекционное занятие 20. Валы и оси (2 ч). Общие сведения о валах и осях: классификация, конструктивные элементы. Материалы валов и осей. Основные расчетные нагрузки Критерии работоспособности валов и осей. Проектировочный (предварительный) расчет валов и осей (только под действием крутящего момента). Проверочный уточненный расчет на сопротивление усталости. Упрощенный проверочный расчет на усталость.
Практическое занятие 18. Расчет и проектирование валов (2 ч). По индивидуальным данным произвести расчет и проектирование валов для цилиндрической, конической и червячной передач.
Темы для самостоятельной работы. Расчет валов и осей на жесткость. Расчет валов и осей на колебания.

Тема 21. Подшипники скольжения.
Лекционное занятие 21. Подшипники скольжения (2 ч). Виды и назначение подшипников. Общая характеристика подшипников скольжения: применение, классификация, достоинства и недостатки. Виды смазки: граничная, полужидкая, жидкостная. Смазочные материалы: жидкие, пластичные, твердые. Материалы вкладышей. Материалы корпусов. Критерии работоспособности подшипников скольжения. Расчет по среднему давлению. Расчет на нагрев и отсутствие заедания.
Темы для самостоятельной работы. Конструкции опор скольжения.

Тема 22. Подшипники качения.
Лекционное занятие 22. Подшипники качения (2 ч). Общая характеристика подшипников качения: применение, классификация, достоинства и недостатки. Маркировка подшипников качения. Основные виды подшипников качения: шариковый радиальный, шариковый радиально-упорный, роликовый конический. Уплотнения (уплотнительные устройства). Конструкции подшипниковых узлов. Материалы тел качения, колец и сепараторов. Виды разрушений и критерии работоспособности подшипников качения. Подбор подшипников качения. Долговечность (ресурс) подшипника. Расчет подшипников качения.
Практическое занятие 19. Подбор и расчет подшипников (4 ч). По индивидуальным данным произвести подбор и расчет подшипников качения.
Темы для самостоятельной работы. Схемы установки подшипников качения. Классы точности и посадки подшипников качения. Смазка и уплотнение опор качения. Монтаж и демонтаж опор качения.

Тема 23. Муфты.
Лекционное занятие 23. Муфты (2 ч). Основные функции муфт. Классификация муфт. Подбор муфт по ГОСТу. Неуправляемые постоянно действующие муфты: глухие, жесткие и упругие. Управляемые сцепные муфты: муфты с профильным замыканием (кулачковые, зубчатые) и фрикционные. Самоуправляемые сцепные автоматические муфты: обгонные, центробежные и предохранительные.
Темы для самостоятельной работы. Комбинированные муфты.

Тема 24. Разъемные соединения.
Лекционное занятие 24. Разъемные соединения (2 ч). Термин «соединение» в машиностроении. Основные характеристики резьбовых соединений: схема, достоинства, недостатки. Классификация резьб. Основные типы резьб. Крепежные резьбовые соединения и их детали. Материалы. Причины выхода из строя и критерии работоспособности крепежных деталей. Основные характеристики шпоночных соединений: схема, достоинства, недостатки. Ненапряженные и напряженные шпоночные соединения. Виды шпонок. Расчет шпоночных соединений.
Темы для самостоятельной работы. Способы стопорения резьбовых соединений. Теория винтовой пары. Расчет на прочность стержня винта (болта) при различных случаях нагружения. Эффект эксцентричного нагружения болта. Расчет соединений, включающих группу болтов.

Тема 25. Разъемные соединения (продолжение).
Лекционное занятие 24. Разъемные соединения (продолжение) (2 ч). Шлицевые (зубчатые) соединения. Профильные (бесшпоночные) соединения. Клеммовые соединения. Штифтовые соединения.
Практическое занятие 20. Расчет шпоночных соединений (2 ч). По индивидуальным данным произвести расчет шпоночных соединений для цилиндрического, конического и червячного редукторов.
Темы для самостоятельной работы. Оценка соединений призматическими шпонками и их применение. Расчет на прочность клеммовых соединений.

Тема 26. Неразъемные соединения.
Лекционное занятие 26. Неразъемные соединения (2 ч). Основные характеристики заклепочных соединений: схема, достоинства, недостатки. Виды заклепок. Материал заклепок. Классификация заклепочных соединений. Сварка давлением и сварка плавлением. Достоинства и недостатки сварных соединений. Виды сварных соединений и сварных швов. Клеевые соединения. Паяные соединения. Соединения с натягом.

Темы для самостоятельной работы. Расчет на прочность элементов заклепочного шва. Прочность сварных соединений и допускаемые напряжения. Соединение посадкой на конус.

Тема 27. Корпусные детали редукторов. Упругие элементы.

Лекционное занятие 27. Корпусные детали редукторов. Упругие элементы (2 ч). Назначение, конструктивные элементы, материалы корпусных деталей редукторов, формулы проектировочного расчета. Назначение, классификация пружин, материалы проволоки для пружин, формулы проектировочного и проверочного расчетов.

Практическое занятие 21. Определение размеров элементов корпуса и крышки редуктора (2 ч). по индивидуальным данным определить размеры элементов корпуса и крышки цилиндрического, конического и червячного редукторов.

Темы для самостоятельной работы. Конструирование сварных и литых корпусов редукторов и крышек: сопряжения в литых деталях, рекомендуемые литейные уклоны, опорные поверхности под крепежные детали. Винты грузовые (рым-болты) и гнезда для них. Плоские пружины и рессоры.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Дробот, В. А. Прикладная механика / В. А. Дробот, А. С. Брусенцов. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 180 с. — ISBN 978-5-507-44427-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/247280.
2. Прикладная механика : учебное пособие / С. А. Видюшенков, В. И. Смирнов, И. Б. Поварова, А. С. Кухарева. — Санкт-Петербург : ПГУПС, 2021. — 157 с. — ISBN 978-5-7641-1417-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/222503.
3. Прикладная механика : учебное пособие / А. Ю. Муйземнек, А. Н. Литвинов, Н. Ю. Митрохина, В. А. Шорин. — Пенза : ПГУ, 2019. — 388 с. — ISBN 978-5-907262-05-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/322736.
4. Прикладная механика. Редукторы : учебное пособие / Н. В. Захарова, А. Ю. Казаков, И. Ю. Лесняк, Д. И. Чернявский. — Омск : ОмГТУ, 2022. — 356 с. — ISBN 978-5-8149-3540-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/343802.

4.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Абакумов, А. Н. Прикладная механика : учебное пособие / А. Н. Абакумов, Н. В. Захарова, В. Е. Коновалов. — 2-е изд., перераб. и доп. — Омск : ОмГТУ, 2018. — 156 с. — ISBN 978-5-8149-2609-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/149050.
2. Островская, Э. Н. Прикладная механика : учебное пособие / Э. Н. Островская. — Казань : КНИТУ, 2017. — 108 с. — ISBN 978-5-7882-2283-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/138366.
3. Селиванов, Ю. Т. Прикладная механика : учебное пособие / Ю. Т. Селиванов. — Тамбов : ТГТУ, 2017. — 81 с. — ISBN 978-5-8265-1807-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/319763.
4. Федорова, М. А. Краткий курс по прикладной механике : учебное пособие / М. А. Федорова, Е. П. Степанова, С. П. Андросов. — Омск : ОмГТУ, 2018. — 152 с. — ISBN 978-5-8149-2610-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/149171.

4.3. СОСТАВ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

1. Microsoft Windows 7 Pro
2. Office 2007 Standard
3. Moodle 3.8
4. Электронные плакаты «Детали машин и основы конструирования»
5. AutoCAD 2012 AcademicEdition New SLM ML03

4.4. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ

1. Электронная библиотечная система издательства «Лань» (*www.e.lanbook.ru*)
2. Федеральный портал «Российское образование» (*https://www.edu.ru/*)

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ

1. Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа – 4.3.10, 63,25 м^2. Учебно-лабораторный корпус 4, г. Владикавказ, ул. Толстого, д. 32. Оснащена: специализированная мебель на 36 посадочных мест, проектор, ноутбук, проекционный экран, колонки, рабочее место преподавателя.

2. Лаборатория деталей машин для проведения лабораторно-практических занятий, самостоятельной работы, групповых и индивидуальных консультаций – 4.2.13, 63,25 м^2. Оснащена:
специализированная мебель на 20 посадочных мест, наглядные материалы, плакаты, стенды для проведения лабораторных работ.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

6.1. Перечень вопросов к зачету.

1. Аксиомы статики.
2. Связи и их реакции. Аксиома связей.
3. Система сходящихся сил.
4. Теорема о трех силах.
5. Сложение двух параллельных сил, направленных в одну сторону.
6. Сложение двух параллельных сил, направленных в противоположные стороны.
7. Пара сил и ее свойства.
8. Момент силы относительно центра.
9. Теорема Пуансо о параллельном переносе силы.
10. Приведение произвольной плоской системы сил к данному центру.
11. Теорема Вариньона.
12. Уравнения равновесия плоской системы сил.
13. Равновесие пространственной системы сходящихся сил.
14. Момент силы относительно оси.
15. Равновесие произвольной пространственной системы сил.
16. Сила тяжести и центр тяжести однородных тел.
17. Координаты центров тяжести однородных тел.
18. Статический момент площади.
19. Задачи и методы сопротивления материалов.
20. Классификация нагрузок.
21. Силы внешние и внутренние.
22. Напряжения и деформации.
23. Внутренние силы и напряжения при растяжении и сжатии.
24. Диаграмма растяжения малоуглеродистой стали.
25. Закон Гука при растяжении и сжатии.
26. Расчеты на прочность и жесткость при растяжении и сжатии.
27. Понятие о крутящем моменте.
28. Вычисление моментов, передаваемых на вал.
29. Напряжения и деформации при кручении вала круглого сечения.
30. Расчет валов круглого поперечного сечения на прочность и жесткость.
31. Расчет цилиндрических винтовых пружин с малым шагом витков.
32. Общие понятия о поперечном изгибе. Устройство опор балок.
33. Поперечная сила и изгибающий момент.
34. Построение эпюр поперечных сил и изгибающих моментов.
35. Определение нормальных напряжений при изгибе.
36. Определение касательных напряжений при изгибе.
37. Главные площадки и главные напряжения при изгибе.
38. Проверка прочности балки по нормальным и касательным напряжениям.

6.2. Перечень вопросов к экзамену.

1. Основные критерии работоспособности, надежности и расчета деталей машин.
2. Машиностроительные материалы.
3. Общие сведения о передачах.
4. Классификация зубчатых передач.
5. Геометрия зубчатых передач.
6. Кинематический и силовой расчеты зубчатых передач.
7. Материалы зубчатых колес.
8. Причины выхода из строя и критерии работоспособности зубчатой передачи.
9. Расчет на контактную прочность зубчатых передач.
10. Расчет зубчатых колес на изгиб.
11. Общая характеристика конических передач.
12. Геометрический расчет конической зубчатой передачи.
13. Силы в зацеплении прямозубой конической передачи.
14. Расчет на контактную прочность и изгиб конической передачи.
15. Общая характеристика червячных передач.
16. Классификация червячных передач.

17. Геометрический и кинематический расчет червячной передачи.
18. КПД червячной передачи.
19. Силы в зацеплении червячной передачи.
20. Материалы червячной пары.
21. Расчет на контактную прочность и изгиб червячной передачи.
22. Общая характеристика ременных передач.
23. Классификация ременных передач.
24. Геометрический и кинематический расчет ременной передачи.
25. Силы натяжения в ремне.
26. Напряжения в ремне.
27. Расчет ремней по тяговой способности.
28. Общая характеристика цепных передач.
29. Классификация цепных передач.
30. Геометрические и кинематические параметры цепной передачи.
31. Силы в цепной передаче.
32. Критерии работоспособности и расчет цепной передачи.
33. Фрикционные передачи.
34. Передача винт-гайка.
35. Планетарные зубчатые передачи.
36. Волновые зубчатые передачи.
37. Общие сведения о валах и осях.
38. Материалы, критерии работоспособности и виды разрушений валов и осей.
39. Расчет валов и осей.
40. Общая характеристика подшипников скольжения.
41. Виды смазки. Смазывание подшипников.
42. Материалы, виды разрушений и критерии работоспособности подшипников скольжения.
43. Расчет подшипников скольжения.
44. Общая характеристика подшипников качения и их маркировка.
45. Основные виды подшипников качения.
46. Материалы, виды разрушений и критерии работоспособности подшипников качения.
47. Подбор и расчет подшипников качения.
48. Общие сведения и классификация муфт.
49. Неуправляемые постоянно действующие муфты.
50. Управляемые сцепные муфты.
51. Самоуправляемые сцепные автоматические муфты.
52. Резьбовые соединения.
53. Шпоночные соединения.
54. Шлицевые (зубчатые) соединения.
55. Профильные (бесшпоночные) соединения.
56. Клеммовые соединения.
57. Штифтовые соединения.
58. Заклёпочные соединения.
59. Сварные соединения.
60. Клеевые соединения.
61. Паяные соединения.
62. Соединения с натягом.
63. Корпусные детали редукторов.
64. Упругие элементы.

6.3. Тестовые задания для диагностической работы.

При оценке прочности деталей машин как должны относиться рабочие напряжения к допускаемым?

a. Больше
b. Меньше
c. Меньше или равны
d. Равны

Каково назначение зубчатых передач?

a. Изменение числа оборотов
b. Передача крутящего момента
c. Изменение числа оборотов и передача крутящего момента
d. Понижение числа оборотов

Как относится действительный запас прочности к допускаемому?
a. Меньше
b. Больше или равен
c. Больше
d. Равен

На каком колесе передачи крутящий момент больше?
a. Большем
b. Меньшем
c. На обеих одинаковый.
d. При разгоне – на большем, при торможении – на меньшем

Из какого материала обычно изготавливают обод червячного колеса?
a. Стали
b. Чугуна
c. Бронзы
d. Алюминия

К какой группе передач относится зубчатая передача?
a. Фрикционным
b. Зацеплением
c. С гибкой связью
d. Всем указанным

Какой угол зацепления чаще применяют в эвольвентном зацеплении?
a. 15°
b. 20°
c. 6°
d. 25°

По какой формуле определяют диаметр делительной окружности косозубых передач?
a. $d = z \cdot m / tg\beta$
b. $d = z \cdot m \cdot cos\beta$
c. $d = z \cdot m \cdot sin\beta$
d. $d = z \cdot m / cos\beta$

Каковы преимущества червячной передачи по сравнению с зубчатой?
a. Бесшумная работа
b. Большое передаточное число
c. Бесшумная работа и большое передаточное число
d. Высокий КПД и большое передаточное число

Какая стандартизованная размерность модулей зубчатых колес?
a. м
b. см
c. мм
d. дм

Который из модулей косозубых передач меньше?
a. Торцевой
b. Нормальный
c. Нормальный и торцевой
d. Касательный и торцевой

Какие масла применяют для смазки быстроходных закрытых передач?
a. Жидкие
b. Густые
c. Безразлично
d. Консистентные

У какой зубчатой передачи КПД выше?
a. Открытой
b. Полуоткрытой
c. У всех одинаково
d. Закрытой

Какой параметр может преобразовываться в механизме машины?
a. Скорость
b. Сила
c. Скорость и сила
d. Скорость и динамичность

Который модуль конических зубчатых колес нормирован?
a. Внутренний
b. Средний
c. Наружный
d. Делительный

У какого типа передач оси валов пересекаются?
a. Цилиндрических
b. Червячных
c. Конических
d. У конических и червячных

В каких пределах выбирают число заходов червяка?
a. 1...2
b. 1...8
c. 1...4
d. 2…4

Какие факторы вызывают заедание зубьев?
a. Перегрузка и недостаточная смазка
b. Только перегрузка
c. Только избыточная смазка
d. Только недостаточная смазка

Какие по форме зубьев передачи создают осевое усилие?
a. Прямые
b. Косые
c. Шевронные
d. Эвольвентные

Какие по форме бывают зубчатые соединения?
a. Прямобочные
b. Эвольвентные
c. Прямобочные и эвольвентные
d. Трапецеидальные и эвольвентные

К каким отрицательным последствиям приводит чрезмерный нагрев деталей?
a. Увеличивается шум
b. Снижаются механические свойства

c. Появляются вибрации
d. Снижается мощность

Какую деформацию вызывает нормальное усилие в зубе зубчатого колеса?
a. Изгиб
b. Сжатие
c. Сжатие и изгиб
d. Сжатие и кручение

Каковы недостатки червячной передачи по сравнению с зубчатой?
a. Более сложная технология изготовления
b. Повышенный шум при работе
c. Низкий КПД
d. Все перечисленные

Какие по форме зубьев передачи создают осевое усилие?
a. Прямые
b. Косые
c. Шевронные
d. Все перечисленные

Как изменяются размеры зубчатой передачи при увеличении числа оборотов без изменения мощности?
a. Уменьшаются
b. Увеличиваются пропорционально числу оборотов
c. Увеличиваются пропорционально угловой скорости
d. Не изменяются

Что означает экономичность машины?
a. Небольшая стоимость изготовления
b. Удобство обслуживания
c. Небольшие расходы при эксплуатации
d. Небольшая стоимость изготовления и удобство обслуживания

Как изменяется передаточное число червячной передачи с увеличением числа заходов червяка?
a. Увеличивается пропорционально числу заходов
b. Увеличивается вдвое
c. Не изменяется
d. Уменьшается

Какая из деталей сложнее по конструкции, вал или ось?
a. Вал
b. Неподвижная ось
c. Вращающаяся ось
d. Все одинаковы

Как могут располагаться оси валов плоскоременной передачи?
a. Параллельно
b. Перекрещиваться
c. Параллельно или перекрещиваться
d. Пересекаться или перекрещиваться

Каковы конструкции осей?
a. Гладкие цилиндрические
b. Ступенчатые
c. Ступенчатые и гладкие цилиндрические
d. Коленчатые

Каково условие самоторможения гайки (φ - угол трения, ψ - угол резьбы)?
a. $\psi > \varphi$;
b. $\psi < \varphi$
c. $\psi = \varphi$
d. $\psi \geq \varphi$

Каким элементом является ось?
a. Вращающимся
b. Неподвижным
c. Не вращающимся
d. Любым перечисленным

Какие напряжения действуют на вал?
a. Нормальные
b. Касательные
c. Нормальные и касательные
d. Нормальные и вращательные

Какой деформации подвержен вал?
a. Изгибу
b. Кручению
c. Изгибу и кручению
d. Растяжению и изгибу

Какой поверхностью клиновой ремень соприкасается со шкивом?
a. Внутренней
b. Боковой
c. Наружной
d. Всеми указанными

У какой передачи непостоянное передаточное число?
a. Цепной
b. Зубчатой
c. Ременной
d. Червячной

Какое напряжение на валу создает окружное усилие передачи?
a. Изгиб
b. Кручение
c. Изгиб и кручение
d. Изгиб и растяжение

Каким деформациям подвержен ремень в нагруженной передаче?
a. Сжатию
b. Растяжению
c. Изгибу и растяжению
d. Всем перечисленным

По какому параметру нормируется клиновой ремень?
a. Поперечному сечению
b. Длине
c. По поперечному сечению и длине
d. По передаваемой мощности

Как могут располагаться валы в фрикционной передаче?
a. Параллельно
b. С пересекающимися осевыми линиями

c. Параллельно либо с пересекающимися осевыми линиями
d. Со скрещивающимися осевыми линиями

В какой передаче мощность передается зацеплением?
a. Цепной
b. Фрикционной
c. Ременной
d. Во всех перечисленных

Из каких сталей изготавливаются оси?
a. Из углеродистых
b. Из закаленных
c. Только из легированных
d. Из углеродистых и легированных

Какие преимущества планетарной передачи по сравнению с простой зубчатой передачей?
a. Меньше шум
b. Меньше нагрев
c. Меньше габаритные размеры
d. Простота изготовления

Как называется звено планетарной передачи, на котором располагаются сателлиты?
a. Центральное колесо
b. Водило
c. Опорное колесо
d. Корончатое колесо

Какой недостаток фрикционной передачи?
a. Шум при работе
b. Неравномерность вращения
c. Непостоянство передаточного отношения
d. Сложность изготовления

По какому напряжению рассчитывают диаметр оси?
a. Кручения
b. Изгиба
c. По изгибу и кручению
d. По напряжениям растяжения

В каком случае планетарная передача называется дифференциальной?
a. При неподвижном центральном колесе
b. При подвижном водиле
c. Все элементы подвижные
d. При неподвижном водиле

Какое преимущество цепной передачи по сравнению с ременной?
a. Бесшумность
b. Простота обслуживания
c. Отсутствие проскальзывания
d. Удлинение цепи вследствие износа

Как относится делительный диаметр гибкого колеса волновой передачи к диаметру жесткого колеса?
a. Больше
b. Меньше
c. Одинаковые
d. Больше в 1,5 раза

Каково преимущество волновой зубчатой передачи?
a. Повышенные потери мощности
b. Сложность конструкции
c. Большое передаточное число
d. Простота изготовления

Как изменяется изгибающий момент вала с уменьшением окружного усилия передачи?
a. Увеличивается в 1,5 раза
b. Уменьшается
c. Увеличивается в 2 раза
d. Не изменяется

По какому параметру нормируется роликовая цепь?
a. По ширине
b. По диаметру ролика
c. По шагу цепи
d. По числу звеньев

Чему равна разность чисел зубьев волновой передачи?
a. Больше числа волн в 2 раза
b. Больше числа волн в 4 раза
c. Меньше числа волн в 2 раза
d. Равна числу волн

По чему выбирается профиль клинового ремня?
a. Мощности
b. Скорости
c. Длине
d. По всем указанным

Какие нагрузки воспринимаются подшипниками качения?
a. Радиальные
b. Осевые и угловые
c. Радиальные и осевые
d. Радиальные и угловые

По какому диаметру нормируют резьбу?
a. Наружному
b. Внутреннему
c. Среднему
d. Не нормируют вообще

До какого состояния подогревается металл при сварке?
a. Пластичного
b. Плавления
c. Газообразного
d. Последовательно до всех перечисленных

Для чего применяются муфты?
a. Для передачи крутящего момента
b. Для передачи крутящего момента и изменения числа оборотов
c. Для изменения мощности
d. Для изменения числа оборотов

Из какого материала изготавливают корпуса редукторов?
a. Чугуна
b. Стали
c. Стали и чугуна

d. Пластмассы

Какими бывают винтовые пружины?
a. Цилиндрическими
b. Коническими
c. Фасонными
d. Всеми перечисленными

Какими по конструкции бывают жесткие муфты?
a. Втулочные
b. Фланцевые
c. Втулочно-фланцевыми
d. Втулочными или фланцевыми

Чем соединяют основание и крышку корпуса редуктора?
a. Сваркой
b. Пайкой
c. Штифтами
d. Болтами

По какой величине выбираются поперечные размеры шпонки?
a. Окружной скорости
b. Диаметру вала
c. Передаваемому моменту.
d. Длине ступицы.

К каким соединениям относятся заклепочные соединения?
a. Разъемным.
b. Неразъемным
c. Полуразъемным
d. Всем указанным

Какие нагрузки воспринимаются коническим подшипником качения?
a. Радиальные
b. Осевые
c. Радиальные и осевые
d. Угловые

Какой ток применяется при электродуговой сварке?
a. Постоянный ток
b. Переменный ток
c. Постоянный или переменный ток
d. Электродуговой

С какой целью применяют упругие муфты?
a. Для изменения числа оборотов
b. Для предохранения от перегрузок
c. Для увеличения крутящего момента
d. Для уменьшения динамических нагрузок

Какими крышками закрывают подшипники в редукторах?
a. Глухими
b. Сквозными
c. На болтах (винтах)
d. Всеми указанными

Возможно ли посадить подшипник качения на шейку коленчатого вала?
a. Нет

b. Да
c. Ограничено
d. Только на первую

К какой группе относятся клеевые соединения?
a. Разъемные
b. Неразъемные
c. Рассоединяемые
d. Ко всем перечисленным

На какое напряжение рассчитывают винтовые пружины?
a. Нормальное
b. Касательное
c. Смятия
d. Кручения

Каким видом соединения можно получить более плотные швы?
a. Болтовым
b. Заклепочным
c. Сварным
d. Всеми одинаково

Какие нагрузки воспринимаются шпонкой?
a. Поперечные
b. Осевые
c. Продольные
d. Все указанные

Как обозначают подшипники качения?
a. Рядом цифр
b. Буквенное обозначение
c. Буквами и цифрами
d. Специальными знаками

Какова величина КПД подшипника качения по сравнению с подшипником скольжения, работающем при жидкостном трении?
a. Меньше
b. Больше в 1,5 раза
c. У обоих одинаково
d. Больше в 2 раза

На какой вид нагрузки работают тарельчатые пружины?
a. Растяжение
b. Сжатие
c. Кручение
d. Изгиб

Какова длина стержня заклепки по сравнению с толщиной соединяемых листов?
a. Равна
b. Больше
c. Меньше
d. Меньше или равна

Какую смазку применяют для уменьшения потерь на трение и увеличения охлаждения подшипника?
a. Консистентную
b. Жидкую
c. Твердую

d. Любую из перечисленных

Какое количество цифр характеризует внутренний диаметр подшипника?
a. 1
b. 2
c. 3
d. 4

На какое напряжение проверяют заклепки при сдвиге соединяемых листов?
a. Растяжение
b. Изгиб
c. Срез
d. Сдвиг

Критерии оценки уровня сформированности компетенций при выполнении теста:

Оценка	Показатели*
Отлично	85-100%
Хорошо	65-84%
Удовлетворительно	51-64%
Неудовлетворительно	менее 50%

* – % выполнения заданий от общего количества заданий в тесте

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Горский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Факультет Биотехнологии

Кафедра Биотехнологии и стандартизации

Учебный год 2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОБЩАЯ ГЕНЕТИКА И ГЕНЕТИКА МИКРООРГАНИЗМОВ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -

ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Наименование направления подготовки/специальности	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль) (*при наличии*)	Промышленная биотехнология и биоинженерия
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	Приказ Минобрнауки России от 10 августа 2021 г. № 736
Год начала подготовки	2022
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	Б-190301-2022
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол от 11 апреля 2023 г. №6
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ врио ректора от 11 апреля 2023 г. № 85/06
Место дисциплины в структуре учебного плана	Обязательная часть
Количество зачетных единиц	5

ВЛАДИКАВКАЗ 2023

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№№	Планируемые результаты освоения образовательной программы		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Направление воспитательной работы (для дисциплин, формирующих универсальные компетенции в соответствии с Концепцией воспитательной работы)
	Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции			
	Естественнонаучная подготовка	ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях.	ОПК-1.4 . Знает теоретические основы биологических дисциплин	*Знать:* современные достижения в области биологии, основы структурной организации и функционирования живых систем; особенности проявлений живого на разных уровнях организации жизни; основные области применения достижений **Уметь:** Изучать и анализировать, биологические объекты и процессы для доказательства закономерностей живой природы; объяснять принципы регуляции функционирования живых систем. **Владеть:** - навыками работы с биологическими объектами основываясь на законах и закономерностях химических и биологических наук и их взаимосвязях. выполнения биологического исследования и обработки его результатов.	

2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

2.1. Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности и формам обучения:

Виды учебной деятельности	Всего часов 180, в том числе часов:	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Лекционные занятия	36	4
Практические занятия	54	8
Лабораторные занятия	54	4
Самостоятельная работа	36	155
Контроль	-	9
Форма промежуточной аттестации	Экзамен	

2.2. Трудоемкость дисциплины по (разделам) темам:

№№ п/п	Наименование разделов, тем	Всего часов							
		Очная форма обучения				Заочная форма обучения			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	СРС	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	СРС
1	*Раздел1* **Классическая (Менделевская) генетика** изучает законы передачи генов.	12	18	18	12	2	2	2	52
2	*Раздел2* Цитогенетика изучает особенности строения хромосом и их связь с наследственностью.	12	18	18	12		2	2	52
3	*Раздел3* **Молекулярная генетика** изучает изменения наследственных молекул (ДНК и РНК) на молекулярном уровне.	12	18	18	12	2	4		51

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО РАЗДЕЛАМ (ТЕМАМ)

Тема 1: Предмет и задачи генетики.
Лекционное занятие. Цель дисциплины «Общая генетика и генетика микроорганизмов»
– сформировать понятие об общих механизмах и закономерностях наследственности и изменчивости, ознакомить с генетическими методами исследования и путями использования в селекции высокопродуктивных штаммов, изучить молекулярную генетику бактерий, которая является существенным инструментом в познании молекулярных основ биологических процессов.
Задачи:
– изучить цитологические основы наследственности;
– изучить молекулярные механизмы реализации генетической программы;
– изучить генетические процессы в популяциях.
- сформировать представление об особенностях микроорганизмов как объектов генетических исследований;
- показать особенности применения методов генетического анализа у бактерий;
- дать представление об организации и функционировании генетического материала у микроорганизмов и методологии их изучения.
1.Основные этапы развития генетики.
2.Методы генетических исследований.
3.Генетика микроорганизмов – как раздел генетики.

Практические занятия
Правила работы в генетической лаборатории

Лабораторные занятия
Организация работы в генетической лаборатории

Задания для самостоятельной работы
Основные генетические понятия.
Исторические и современные термины науки.
Точные научные дефиниции.
Доказательства роли ядра и хромосом в явлениях наследственности,

Тема 2: Организация генетического аппарата и жизненные циклы организмов.
Лекционное занятие. Эукариотические микроорганизмы.
Общие представления о строении клетки и ядерного аппарата.
Жизненные циклы классических объектов генетических исследований:
Прокариоты. Строение клетки и организация генетического аппарата.

Практические занятия
Решение задач
Клеточная теория

Лабораторные занятия
Строении клетки про-и эукариот

Задания для самостоятельной работы
Что такое ген?
Что такое генотип?
Что такое кариотип?
Что такое хромосомы?
Расскажите о плейотропии и монотропии.
Что такое аллели?
В чем отличие аутосом от половых хромосом?
Политенные хромосомы, их строение
Локализация генов в хромосомах.

Тема 3: Уровни структурной организации генетического материала клеток.

Лекционное занятие. Структура и функции ДНК
Структура и функции РНК
Структура и функции АТФ

Практические занятия
Моделирование репликации ДНК и процессов транскрипции и трансляции у прокариот в норме и в различных типов генных мутации.

Лабораторные занятия
Структурная организация генетического материала про и эукариот

Задания для самостоятельной работы
Структура нуклеиновых кислот

Тема 4: Цитологические основы наследственности.
Лекционное занятие. Передачи генетического материала.
Митоз - механизмы и значение.
Мейоз - механизмы и значение.

Практические занятия
Цитологические основы наследственности

Лабораторные занятия
Митоз.
Мейоз

Задания для самостоятельной работы
Жизненный цикл клетки.

Тема5: Законы Менделя
Лекционное занятие. Закономерности наследования признаков и принципы наследственности. Моногибридное скрещивание.
Наследование при моно-, ди- и полигибридном скрещивании

Практические занятия
Решение задач

Лабораторные занятия
Законы Менделя, моногибридное скрещивание, Решение задач по законам Менделя.
Законы Менделя: дигибридное скрещивание
Законы Менделя: полигибридное скрещивание,

Задания для самостоятельной работы
Основные закономерности наследования.
Презентация по законам Менделя

Тема 6: Законы наследственности и изменчивости .
Лекционное занятие. Мутационный анализ
Мутант и мутация
Фенотипическая изменчивость
Популяционная изменчивость бактерий

Практические занятия
Решение задач

Лабораторные занятия
Анализ генетической изменчивости

Задания для самостоятельной работы
Дайте общее представление о гибридологическом методе.
Что такое наследственность в широком смысле слова?
Расскажите о хромосомном наследовании.
Что такое внехромосомная (цитоплазматическая)наследственность?
Подготовьте сообщения о законах Г.Менделя.
Как вы понимаете изменчивость?

Тема 7: Мутационная изменчивость.
Лекционное занятие. Спонтанный и индуцированный мутагенез.
Модификационная изменчивость.

Практические занятия
Решение задач

Лабораторные занятия
Модификационная изменчивостьодификации?

Задания для самостоятельной работы
Подготовьте сообщения об использовании генноинженерных технологий в генетике и медицине. Что такое прямая и косвенная диагностика мутаций?
Дайте представление об основных типах мутаций.

Тема 8: Способы передачи генетической информации у бактерий.
Лекционное занятие. Трансформация
Трансдукция.
Конъюгация.

Практические занятия

Лабораторные занятия

Задания для самостоятельной работы

Тема 9: Наследование при взаимодействии генов (Часть 1)
Лекционное занятие. Типы взаимодействия генов
Комплементарное действие генов
Эпистаз
Полимерия

Практические занятия
Множественное (плейотропное) действие гена

Лабораторные занятия
Критерии множественного аллелизма
Понятие о пенетрантности и экспрессивности.

Задания для самостоятельной работы

Тема 10: Наследование признаков при взаимодействии генов(Часть 2)
Лекционное занятие. Сцепление генов.
Генетические карты.
Нехромосомное наследование.

Практические занятия
Закономерности явлений изменчивости, статистическое изучение модификационной изменчивости

Лабораторные занятия
Составление картограмм. Вычисление и анализ линейных параметров хромосом.
Наследование при взаимодействии неаллельных генов

Наследование признаков, сцепленных с полом
Задания для самостоятельной работы
Способы получения рекомбинантных молекул.

Тема 11: Изменчивость наследственного материала
Лекционное занятие. Классификация мутаций
Спонтанные мутации
Закон гомологичных рядов наследственной изменчивости Н.И.Вавилова.
Хромосомные перестройки
Анеуплоидия и гаплоидия…

Практические занятия
Полиплоидия, автополиплоидия, аллоплоидия

Лабораторные занятия
Закономерности наследования признаков при сцеплении и кроссинговере

Задания для самостоятельной работы

Тема 12: Внеядерная наследственность
Лекционное занятие. Критерии цитоплазматической наследственности…
Митохондриальная наследственность
Материнский эффект

Практические занятия
Цитоплазматическая мужская стерильность у растений

Лабораторные занятия
Пластидная наследственность

Задания для самостоятельной работы
Векторы эукариот. Дрожжи как объекты генной инженерии.

Тема 13: Регуляции активности генов.
Лекционное занятие. Индукция и репрессия генов
Модель оперона
Переключение генной активности во время фаговой инфекции
Особенности генетической регуляции у высших эукариот
Другие формы регуляции генной активности у про- и эукариот

Практические занятия
Мутагены и антимутагены.

Лабораторные занятия
Индукция, выделение и анализ ауксотрофных мутантов.
Задания для самостоятельной работы

Тема 14: Генетика микроорганизмов (Часть 1)
Лекционное занятие. Эукраиотические микроорганизмы
Прокариотические микроорганизмы
Бактериофаги

Практические занятия
Изучение почкования у дрожжевых грибов

Лабораторные занятия
Вирусы – неклеточные формы жизни

Задания для самостоятельной работы
Организация генетического материала у бактерий.

Тема15:Генетика микроорганизмов(Часть 2)
Лекционное занятие. Рекомбинация у микроорганизмов
Трансформация
Трансдукция
Коньюгация
Внехромосомоные генетические элементы микроорганизмов.

Практические занятия
Выделение тиминзависимых мутантов.

Лабораторные занятия
Изучение генетического материала микроорганизмов
Трансформация.

Задания для самостоятельной работы
Закономерности нехромосомного наследования, отличие хромосомного наследования.
Роль мобильных элементов в возникновении генных и хромосомных перестроек, химических мутагенез.

Тема 16: Генетические основы селекции
Лекционное занятие. Наследование количественных признаков
Инбридинг, аутбридинг
Гетерозис

Практические занятия
Использование экспериментального мутагенеза в селекции

Лабораторные занятия
Гетерозис и аутобридинг.

Задания для самостоятельной работы
Получение трансгенных организмов. Мутационная изменчивость.
Геномные мутации
Подготовить презентацию по хромосомным патологиям у человека
Связь мутабельности с функциями аппарата репликации
Векторы на основе плазмид и ДНК фагов.
Геномные библиотеки.

Тема 17: Генетика популяций.
Лекционное занятие. Закон Харди-Вайнберга
Изменения генетического строения популяций, вызываемые нарушением панмиксии, дрейфом генов и миграциями
Влияние мутаций на генетическое строение популяций

Практические занятия
Генетическая структура популяций

Лабораторные занятия
Множественный аллелизм.

Задания для самостоятельной работы

Дайте общее представление о законе ХардиВайнберга.
Что такое генетический груз?
Что такое дрейф генов?

Тема 18: Генетические механизмы эволюции.
Лекционное занятие. Генетические доказательства реальности эволюции
Эволюционное мутаций
Формы воздействия естественного отбора на генотип

Практические занятия
Дрейф генов в формировании островных фаун и флор?

Лабораторные занятия
Составление и анализ родословных. Понятие о генеалогическом методе

Задания для самостоятельной работы
Что такое популяционный метод?
Почему популяционные волны численности усиливают эффекты дрейфа генов?
Объясните принцип молекулярных часов эволюции и его применение в эволюционных исследованиях.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Сазанов, А. А. Генетика : учебное пособие / А. А. Сазанов. - Санкт-Петербург : ЛГУ им. А. С. Пушкина, 2011. - 264 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/445036
2. Мефодьев, Г. А. Генетика с основами биотехнологии : учебное пособие / Г. А. Мефодьев. — Чебоксары : ЧГСХА, 2017. — 118 с. — ISBN 978-5-7677-2605-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/139072
3. Кадиев, А. К. Молекулярные механизмы наследственности и генетика микроорганизмов : учебное пособие / А. К. Кадиев. — Махачкала : ДагГАУ имени М.М.Джамбулатова, 2018. — 73 с.— Текст: электронный// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/113080
4. Якупов, Т. Р. Молекулярная биотехнология. Биоинженерия : 2019-08-14 / Т. Р. Якупов. — Казань : КГАВМ им. Баумана, 2018. — 157 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/122951

б) дополнительная литература

5. Карманова, Е. П. Практикум по генетике : учебное пособие / Е. П. Карманова, А. Е. Болгов, В. И. Митютько. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-2897-7.— Текст: электронный// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/104872
6. Тупицына, Л. С. Основы генетики и селекции (18 занятий) : учебно-методическое пособие / Л. С. Тупицына, Т. С. . — Тюмень : ТюмГУ, 2018. — 130 с.— Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book
7. Сазыкин, Ю. О. Биотехнология [Текст] : учеб. для вузов / Ю. О. Сазыкин, С. Н. Орехов, И. И. Чакалева; Под ред. А. В. Катлинского. - 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2007.

4.3. СОСТАВ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

- Microsoft Windows 7 Pro
- Office 2007 Standard
- Moodle 3.8
-

4.4. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ

1. Система автоматизации библиотек ИРБИС64; ООО «ЭйВиДи –систем» http://support.open4u.ru
2. Электронная библиотечная система ООО «КноРус медиа» www.book.ru
3. Электронная библиотечная система издательства «Лань»; www.e.lanbook.ru

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель на 20 посадочных мест, доска настенная, рабочее место преподавателя. Проектор EPSON Multi Media Projector EB-824H, ноутбук Asus K52D, проекционный экран Lumien. Учебный корпус № 12. (факультет биотехнологии).
Учебная лаборатория для проведения лабораторно-практических занятий. Специализированная мебель на 15 посадочных мест, лабораторное оборудование и приборы: прибор Кварц-24, рефрактометр ИРФ-454, , анализатор молока Клевер-2, pH-метр pH 150 M, фотоэлектрокалориметр КФК-3, печь муфельная СНОЛ, микроскоп стереоскопический, микроскоп Биомед-2М, , сушильный шкаф ШС-80, центрифуга ЦЛ «ОКА», весы аналитические, весы электронные CUW-420, термостат ТС-80, водяная баня, прибор для титрования, аквадистиллятор АДЭ-5; доска стационарная, рабочее место преподавателя. Учебный корпус № 12. (факультет биотехнологии).
Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети Интернет, обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Горского ГАУ, наличием необходимого комплекта лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения. Учебный корпус № 6. Библиотека.
Читальные залы; электронно-информационный отдел библиотеки Горского ГАУ. Специализированная мебель; система комфортного кондиционирования с (подогревом) форм-фактор – сплит-система GREE; книжный сканер ЭЛАР-ПланСкан А3-Ц; комплект компьютерной техники в сборе (10 единиц) с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечения доступа в электронно-информационную образовательную среду Горского ГАУ. Учебный корпус № 6. Библиотека.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

6.1. Тематика курсовых работ (при наличии).

6.2 Перечень вопросов к зачету, экзамену, иное.

1. Предмет генетики
2. Основные этапы развития генетики. Основные задачи генетики
3. Роль ядра и цитоплазмы в наследственности
4. Цитоплазма клетки
5. Хромосомы эукариот.
6. Митоз
7. Мейоз
8. Кариотип
9. Доминирование, закон единообразия гибридов первого поколения. Закон расщепления
10. Дигибридное скрещивание
11. Тригибридное скрещивание
12. Типы взаимодействия генов
13. Полимерия
14. Множественное (плейотропное) действие генов
15. Явление сцепленного наследования
16. Кроссинговер и его генетическое доказательство
17. Закон сцепления Моргана
18. Генетические карты
19. Механизм кроссинговера
20. Критерии цитоплазматической наследственности
21. Пластидная ДНК. Митохондриальная наследственность
22. Репликация ДНК
23. Ферменты репликации
24. Транскрипция ДНК

25. Генетический код
26. Трансляция иРНК.
27. Рибосомы
28. Хромосомы вирусов и прокариотов
29. Молекулярная структура хромосом эукариотов
30. Организация генома
31. Мобильные элементы генома
32. Строение и функции АТФ
33. Генетика микроорганизмов – как раздел генетики.
34. Эукариотические микроорганизмы.
35. Общие представления о строении клетки и ядерного аппарата.
36. Жизненные циклы классических объектов генетических исследований:
37. Прокариоты. Строение клетки и организация генетического аппарата.
38. Структура ДНК
39. Структура РНК
40. Молекулярная биология гена
41. Структура Атф.
42. Мутационный анализ
43. Мутант и мутация
44. Популяционная изменчивость бактерий
45. Спонтанный и индуцированный мутагенез.
46. Модификационная изменчивость.
47. Трансформация
48. Трансдукция.
49. Конъюгация.
50. Селекция микроорганизмов общая характеристика
51. Методы селекции микроорганизмов.

6.3 ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ.

1. Наука о наследственности и изменчивости
А) биология
Б) цитология
В) генетика
2. Деление ядра путем перешнуровывания без образования веретена деления
А) митоз
Б) амитоз
3. Единица наследственности, определяющая развитие отдельного признака
А) ген
Б) аск
В) аллель
4. Совокупность генов в гаплоидном наборе
А) генотип
Б) ген
В) аллель
5. Изменение хромосомы в связи с утратой одного из внутренних ее участков
А) делеция
Б) дупликация
В) имбридинг
6. Потомство, полученное от одной особи с помощью вегетативного размножения
А) клон
Б) популяция
7. Скрещивание особей, имеющих близкую степень родства
А) депрессия
Б) имбридинг
В) супрессия
8. Совокупность генов в популяции или вида
А) ген

Б) генотип
В) аллель
9. Небелковая часть фермента
А) кофермент
Б) коэнзим
10. Перемещение особей из одной популяции в другую малыми или большими группами
А) миграция
Б) отбор
В) подбор
11. Развитие из неоплодотворенного яйца
А) партеногенез
Б) панмиксия
В) гиногенез
12. Совокупность индивидуумов, происходящих от одной особи
А) чистая линия
Б) клон
В) порода
13. Одноклеточные организмы, имеющие неоформленное ядро
А) прокариоты
Б) эукариоты
14. Одноклеточные организмы, имеющие оформленное ядро
А) прокариоты
Б) эукариоты
15. Восстановление молекулы ДНК называется
А) денатурация
Б) ренатурация
16. Повышение жизнеспособности гибридов первого поколения
А) гетерозис
Б) плейотропия
В) наддоминирование
17. Перемещение особей из одной популяции в другую малыми или большими группами
А) миграция
Б) плейотропия
В) порода
18. Явление, корда на формирование одного признака влияет несколько эквивалентных пар генов.
А) эпистаз
Б) полимерия
В) криптомерия
№ 19. Развитие потомства только за счет ядер сперматозоидов.
А) партеногенез
Б) гиногенез
В) андрогенез
20. Животные, в клетках которых имеется чужой ген.
А) трансгенные
Б) клонированные
21. Увеличение числа полных наборов хромосом
А) гаплоидия
Б) полиплоидия
В) гетероплоидия
22. Передача наследственной информации от одного штамма бактерий другому называется
А) трансформация
Б) транскрипция
В) транслокация
23. Оболочка земного шара в котором существует жизнь
А) биосфера
Б) литосфера
В) гидросфера
24. Газовая оболочка земного шара

А) атмосфера
Б) литосфера
В) гидросфера
25 Тест. Совокупность всех вод земли
А) биосфера
Б) литосфера
В) гидросфера
26. Вещества, которые нейтрализуют мутаген в цитоплазме клетки
А) комутагены
Б) антимутагены
В) радиопротекторы
27. Вещества, которые защищают организм от радиационных поражений
А) комутагены
Б) антимутагены
В) радиопротекторы
28. Вещества, которые усиливают действие мутагена
А) комутагены
Б) антимутагены
В) радиопротекторы
29. Нижний слой атмосферы называется
А) тропосфера
Б) стратосфера
В) мезосфера
30. Верхний слой атмосферы называется
А) тропосфера
Б) стратосфера
В) экзосфера

Ключ:

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
В	Б	А	Б	А	В	Б	А	А	А	А	А	А	Б	Б
16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30
А	А	Б	В	А	Б	А	А	А	В	Б	В	А	А	В

СПРАВКА

Нормативно-правовая основа формирования структуры рабочей программы

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации"

2. Приказ Министерства науки и высшего образования РФ от 6 апреля 2021 г. N 245 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры" (вступил в силу 1 сентября 2022 года)

3. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (пример – бакалавриат):

3.8. Организация самостоятельно планирует результаты обучения по дисциплинам (модулям) и практикам, которые должны быть соотнесены с установленными в программе бакалавриата индикаторами достижения компетенций.

4.2.2. …Электронная информационно-образовательная среда Организации должна обеспечивать: доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), практик…

4.3.3. При использовании в образовательном процессе печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль), проходящих соответствующую практику.

4.3.4. Обучающимся должен быть обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению (при необходимости).

4.3.1. Помещения должны представлять собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей).

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Горский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Факультет Экономики и менеджмента

Кафедра Менеджмента

Учебный год 2023-2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОРГАНИЗАЦИЯ, НОРМИРОВАНИЕ И ОПЛАТА ТРУДА

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ - ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Наименование направления подготовки/специальности	19.03.01 – Биотехнология
Направленность (профиль) (*при наличии*)	Промышленная биотехнология и биоинженерия
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	Приказ Минобрнауки России от 10 августа 2021 г. № 736
Год начала подготовки	2021
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	Б-190301-2022
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол от 11 апреля 2023 г. №6
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ врио ректора от 11 апреля 2023 г. № 85/06
Место дисциплины в структуре учебного плана	Обязательная часть
Количество зачетных единиц	2

ВЛАДИКАВКАЗ 2023

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ №	Планируемые результаты освоения образовательной программы		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Направление воспитательной работы (для дисциплин, формирующих универсальные компетенции в соответствии с Концепцией воспитательной работы)
	Наименование категории (группы) компетенций	Код и наимено-вание компе-тенции			
1.	Инклюзивная компетентность	УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	ИК-9.1. Понимает базовые принципы функционирования экономики и экономического развития, цели и формы участия государства в экономике	Знать: основные виды личных доходов (заработная плата, предпринимательский доход, рентные доходы и др.), основные виды расходов (индивидуальные налоги, обязательные платежи, страховые взносы, коммунальные платежи и др.), понимает целесообразность личного экономического и финансового планирования и принципы ведения личного бюджета Уметь: анализировать информацию для принятия экономически х решений Владеть: инструментами и методами критически оценивать информацию о перспективах экономического роста	
2.	Инклюзивная компетентность	УК-9 Способен принимать обоснованные экономические решения в различных областях жизнедеятельности	ИК-9.2. Применяет методы личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, использует финансовые инструменты для управления	Знает: факторы технического и технологического прогресса и повышения производительности, показатели социально-экономического развития и роста, ресурсные и экологические ограничения, принципы долгосрочного устойчивого развития Умеет вести личный бюджет, в том числе используя существующие программные продукты решать типичные	

			личными финансами (личным бюджетом), контролирует собственные экономические и финансовые риски	задачи в сфере личного экономического и финансового планирования, возникающие на разных этапах жизненного цикла и выбирать инструменты для достижения финансовых целей оценивать индивидуальные риски, в том числе риск мошенничества, и применять способы управления ими Владеет методами личного экономического и финансового планирования для достижения текущих и долгосрочных финансовых целей, - навыками ведения личного бюджета, - навыками анализа информации и правах и обязанностях потребителя финансовых услуг, - методами управления личными финансами, - навыками оценивания и управления экономических и финансовых рисков.	
3.	Общеинженерные и технологические навыки	ОПК-4. Способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических	ОПК-4.6. Знает основы экономической деятельности предприятия, его структуру и отраслевую специфику, классификацию предприятий по правовому статусу;	Знать: – знать трудовое законодательство и иные акты, содержащие нормы трудового права; – знать методы учета и анализа показателей по труду и оплате труда. Уметь: – уметь анализировать эффективность работы системы организации труда персонала и нормирования труда на рабочих местах. Владеть: – владеть навыками разработки системы организации труда персонала и порядка нормирования труда на рабочих местах с оценкой затрат на персонал. – владеть навыками работы со специализированными информационными системами, цифровыми	

		знаний.		услугами и сервисами в области организации и оплаты труда персонала	

2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

2.1. Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности и формам обучения:

Виды учебной деятельности	Всего часов 72, в том числе часов:	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Лекционные занятия	36	2
Практические (лабораторные, др.) занятия	18	2
Самостоятельная работа	18	64
Форма промежуточной аттестации	зачет	зачет

2.2. Трудоемкость дисциплины по (разделам) темам:

№№ п/п	Наименование разделов, тем	Всего часов					
		Очная форма обучения			Заочная форма обучения		
		Лекции	Практические занятия	СРС	Лекции	Практические занятия	СРС
1.	Тема 1. Организация труда, ее сущность и содержание	2		2	-	-	4
2.	Тема 2. Трудовой процесс, методы и приемы труда	2	2		-	2	4
3.	Тема 3. Разделение труда	2		2	-	-	4
4.	Тема 4. Планирование и учет численности персонала на предприятии	2	2		2	-	4
5.	Тема 5. Организация рабочего места	4	2	2	-	-	4
6.	Тема 6. Условия труда и отдыха	2		2	-	-	4
7.	Тема 7. Подготовка производственных кадров	2	2		-	-	4
8.	Тема 8. Классификация затрат рабочего времени и времени использования оборудования	4	2	2	-	-	4
9.	Тема 9. Методы	2	2		-	-	4

	исследования затрат рабочего времени						
10.	Тема 10. Система норм труда и нормативных материалов по труду	2	2		-	-	4
11.	Тема 11. Сущность и методы научного обоснования норм труда	2		2	-	-	4
12.	Тема 12. Организация оплаты труда, тарифная система	4	2	2	-	-	4
13.	Тема 13. Формы и системы оплаты труда	2		2	-	-	4
14.	Тема 14. Планирование издержек на рабочую силу	2	2		-	-	4
15.	Тема 15. Районное регулирование заработной платы	2		2	-	-	4

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО РАЗДЕЛАМ (ТЕМАМ)

Тема 1. Организация труда, ее сущность и содержание (2 ч).

Организация труда, её содержание и принципы. Показатели эффективности труда. Прогрессивные формы организации труда.

Тема 2. Трудовой процесс, методы и приемы труда (2 ч).

Производственный, технологический и трудовой процессы. Структура производственной операции. Рационализация методов и приемов труда.

Тема 3. Разделение труда (2 ч).

Сущность и значение разделения труда. Виды и границы разделения труда. Структура персонала промышленного предприятия.

Тема 4. Планирование и учет численности персонала на предприятии (2 ч).

Виды кадрового состава предприятия. Статистическая отчётность по труду. Показатели движения рабочей силы.

Тема 5. Организация рабочего места (4 ч).

Понятие и классификация рабочих мест. Оснащение рабочего места. Планировка рабочего места. Обслуживание рабочих мест. Организация рабочих мест руководителей и специалистов.

Тема 6. Условия труда и отдыха (2 ч).

Условия труда. Динамка работоспособности. Режим труда и отдыха.

Тема 7. Подготовка производственных кадров (2 ч).

Трудовые отношения и кадровая политика на предприятии. Наём и адаптация персонала. Развитие персонала и планирование карьеры.

Тема 8. Классификация затрат рабочего времени и времени использования оборудования (4 ч).

Понятие и виды рабочего времени на предприятии. Классификация затрат рабочего времени по отношению к предмету труда. Классификация затрат рабочего времени по отношению к работникам и оборудованию.

Тема 9. Методы исследования затрат рабочего времени (2 ч).

Методы исследования трудовых процессов и затрат рабочего времени. Хронометраж. Фотография рабочего времени.

Тема 10. Система норм труда и нормативных материалов по труду (2 ч).

Нормирование труда. Классификация норм труда по содержанию. Нормирование труда управленческого персонала.

Тема 11. Сущность и методы научного обоснования норм труда (2 ч).

Методы нормирования труда. Факторы обоснования организации и норм труда. Требования к нормативам по труду и основные этапы их разработки.

Тема 12. Организация оплаты труда, тарифная система (4 ч).

Регулирование уровня оплаты труда. Тарифная система оплаты труда. Структура оплаты труда работников предприятия. Особые условия оплаты труда. Расчёт средней тарифной ставки оплаты труда.

Тема 13. Формы и системы оплаты труда (2 ч).

Формы оплаты труда. Системы оплаты труда. Премирование работников предприятия.

Тема 14. Планирование издержек на рабочую силу (2 ч).

Фонд оплаты труда, его структура. Поэлементное планирование фонда заработной платы. Планирование фонда материального поощрения.

Тема 15. Районное регулирование заработной платы (2 ч).

Целевая направленность политики территориального регулирования. Основные элементы системы территориального регулирования заработной платы. Территориальное регулирование доходов и заработной платы в предпринимательском секторе.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Асташов Н. Е. Организация сельскохозяйственного производства: Учебник для вузов Издательство «Академический Проект», 2020. - 463 с. - https://e.lanbook.com/book/132174
2. Курочкина Р.Д. Организация, нормирование и оплата труда на предприятиях отрасли. Ч I: учебное пособие Издательство "ФЛИНТА" , 2021. – 166 с. - https://e.lanbook.com/book/122642
3. Минаков И. А. Экономика и управление предприятиями, отраслями и комплексами АПК Издательство "Лань" учебник, 2020. – 404 с. - https://e.lanbook.com/book/136186

4.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

4. Козел И.В., Воробьева Н.В., Байчерова А.Р. Организация, нормирование и оплата труда Ставропольский государственный аграрный университет, 2015. – 96 с. - https://e.lanbook.com/book/82202
5. Маслевич Т. П., Экономика организации: Учебник для бакалавров, Издательство "Дашков и К", 2022. – 330 с. - https://e.lanbook.com/book/230054

4.3. СОСТАВ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

1. Microsoft Windows 7 Pro
2. Office 2007 Standard
3. Moodle 3.8

4.4. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ

1. Информационно-правовой портал «Гарант» http://www.garant.ru/
2. Система автоматизации библиотек ИРБИС64; ООО «ЭйВиДи –систем» http://support.open4u.ru
3. Электронная библиотечная система ООО «КноРус медиа» www.book.ru
4. Электронная библиотечная система издательства «Лань»; www.e.lanbook.ru
5. Национальная электронная библиотека (НЭБ) http://нэб.рф

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ

Практические занятия по дисциплине «Методы экономического анализа и прогноза» проводятся в учебных аудиториях кафедры биотехнологии и стандартизации.

Оборудование, используемые при реализации рабочей программы по дисциплине**:**

Для проведения практических занятий используется лаборатория с оборудованием:

1. Ученическая доска – 1
2. Стулья – 20 шт.
3. Столы – 10 шт.
4. Шкаф – 1

6 ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ ОСУЩЕСТВЛЕНИЯ КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПОРЯДОК АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

6.1. Тематика курсовых работ (*не предусмотрена*).

6.2. Перечень вопросов к экзамену.

1. Понятие труда и его организации.
2. Сущность научной организации труда (НОТ).
3. Задачи, основы и принципы научной организации труда.
4. Основные направления и особенности совершенствования организации труда в рыночной экономике.
5. История становления и развития НОТ.
6. Сущность и необходимость проектирования трудовых процессов.
7. Структурные подразделения и должности, выполняющие работу по совершенствованию трудовых процессов.
8. Цель, задачи, принципы проектирования трудовых процессов (ПТП).
9. Нормативно-правовые акты по труду. Статистическая отчетность по труду.
10. Содержание и последовательность работы по совершенствованию организации труда на предприятии.
11. Показатели эффективности труда.
12. Понятие и классификация производственных процессов.
13. Понятие и классификация трудовых процессов.
14. Расчленение операции в трудовом отношении.
15. Расчленение операции в технологическом отношении.
16. Категории затрат рабочего времени.
17. Классификации категорий затрат рабочего времени.
18. Методы и способы изучения затрат рабочего времени.
19. Этапы работы по изучению затрат рабочего времени.
20. Фотография рабочего дня (времени), проводимая сплошным способом: цель, методика проведения и обработки данных.
21. Метод моментных наблюдений (ММН): цель, методика проведения и обработки данных.
22. Хронометраж: цель, методика проведения и обработки данных.
23. Сущность и виды разделения и кооперации труда.
24. Категории персонала и показатели численности.
25. Формы и разновидности разделения и кооперации труда на предприятии.
26. Современные формы организации труда и их характеристика.
27. Оценка и проектирование разделения и кооперации труда.
28. Виды рабочих мест и задачи их рационализации.
29. Специализация и оснащение рабочего места.
30. Планировка рабочего места и ее совершенствование.

31. Задачи и принципы обслуживания рабочих мест.

32. Функции обслуживания рабочего места.

33. Системы и формы обслуживания рабочих мест.

34.Особенности организации труда вспомогательных рабочих.

35.Оценка уровня и проектирование обслуживания рабочих мест.

36. Факторы, формирующие условия труда.

37. Классификация и основные требования к показателям условий труда.

38. Методы оценки условий труда.

39. Работоспособность, ее показатели и динамика.

40. Режим труда и отдыха (РТО) и его проектирование.

41. Задачи и требования к проектированию методов труда.

42. Последовательность работ по изучению и рационализации приемов и методов труда.

43. Специальные методы проектирования приемов и методов труда.

44.Сущность категорий профессия, специальность, квалификация, подготовка и переподготовка кадров.

45.Влияние НТП и рынка труда на характер труда и подготовку кадров.

46.Организационные формы подготовки кадров.

47.Профессионально - квалификационное продвижение рабочих на предприятии.

48. Понятие о нормах труда и нормативных материалах.

49. Функции норм труда в управлении производством.

50. Виды норм труда и условия их применения.

51. Структура нормы времени и определение ее составляющих.

52. Нормирование трудоемкости продукции.

53. Методы и способы установления норм.

54. Организация работы по нормированию труда.

55.Установление норм выработки и нормированных заданий.

56. Установление норм обслуживания и численности.

57. Особенности нормирования труда при многостаночном обслуживании.

58. Сущность и виды заработной платы.

59. Задачи и принципы организации оплаты труда.

60. Функции заработной платы.

61 Основные компоненты организации оплаты труда.

62. Тарифная система, характеристика ее составляющих.

63. Формы оплаты труда и условия их использования.

64.Разновидности систем оплаты труда и их применение для различных категорий работающих.

65. Структура дохода работника в рыночной экономике.

66. Использование доплат, надбавок и льгот в стимулировании труда.

67. Бестарифный подход к оплате труда.

68. Особенности оплаты труда в различных категориях рабочих в сфере обслуживания.
69. Процесс организации заработной платы на предприятии.
70.Количественная оценка направлений организации труда на предприятии

6.3. Тестовые задания для диагностической работы (*не предусмотрены*).

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Горский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Факультет Биотехнологии

Кафедра Биотехнологии и стандартизации

Учебный год 2023-2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

КОЛЛОИДНАЯ ХИМИЯ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -

ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Наименование направления подготовки/специальности	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль) (*при наличии*)	Промышленная биотехнология и биоинженерия
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	Приказ Минобрнауки России от 10 августа 2021 г. № 736
Год начала подготовки	2022
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2022, 2023
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	Б-190301-2022
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол от 11 апреля 2023 г. №6
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ врио ректора от 11 апреля 2023 г. № 85/06
Место дисциплины в структуре учебного плана	Обязательная часть
Количество зачетных единиц	3

ВЛАДИКАВКАЗ 2023

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ №	Планируемые результаты освоения образовательной программы		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Направление воспитательной работы (для дисциплин, формирующих универсальные компетенции в соответствии с Концепцией воспитательной работы)
	Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции			
	Естественнонаучная подготовка	ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях.	**ОПК-1.5.** Знает основные законы и соотношения физической и коллоидной химии (химической термодинамики, электрохимии, химической кинетики, основы фазовых равновесий и переходов, свойства поверхностных явлений и дисперсных систем), способы их применения для решения теоретических и прикладных задач;	Знать: основные законы и соотношения физической и коллоидной химии (химической термодинамики, электрохимии, химической кинетики, основы фазовых равновесий и переходов, свойства поверхностных явлений и дисперсных систем), - способы их применения для решения теоретических и прикладных задач.	
				Уметь: применять фундаментальные понятия и закономерности физической химии поверхностных явлений и дисперсных систем при обсуждении полученных результатов	
				Владеть: экспериментальными методами определения размеров частиц в дисперсных системах (турбидиметрия), фракционным анализом суспензий (седиментация); - методами экспериментального изучения адсорбции	

				ПАВ на различных поверхностях раздела фаз; вискозиметрическим методом определения средней молекулярной массы полимеров и изоэлектрической точки белков; экспериментальными методами определения порога коагуляции гидрофобных золей; экспериментальными методами определения электрокинетическог о потенциала.	

2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

2.1. Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности и формам обучения:

Виды учебной деятельности	Всего часов 108, в том числе часов:	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Лекционные занятия	36	4
Практические (лабораторные, др.) занятия	36	4
Самостоятельная работа	36	91
Форма промежуточной аттестации	Экзамен	

2.2. Трудоемкость дисциплины по (разделам) темам:

№ № п/п	Наименование разделов, тем	Всего часов					
		Очная форма обучения			Заочная форма обучения		
		Лекции	Практические (лабораторные, др.) занятия	СРС	Лекции	Практические (лабораторные, др.) занятия	СРС
1	Поверхностные явления в коллоидно-дисперсных системах	4	4	4	1	1	20
2	Адсорбция электролитов и двойной электрический слой	10	10	10	1	1	20
3	Коллоидно–дисперсные системы: классификация, основные физико–химические свойства, получение, стабилизация и дестабилизация	4	4	4	1	1	20
4	Поверхностно–активные вещества и их мицеллярные растворы	10	10	10	1		21
5	Высокомолекулярные вещества и их растворы. Реология растворов высокомолекулярных веществ и коллоидно-дисперсных систем	8	8	8		1	10
	Итого	36	36	36	4	4	91

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО РАЗДЕЛАМ (ТЕМАМ)

Раздел 1. Поверхностные явления в коллоидно-дисперсных системах

Тема 1. Дисперсные системы, их классификация и общая характеристика.

Цель и задачи дисциплины. Роль коллоидных систем и явлений в природе технике. Основная особенность коллоидного состояния веществ - гетерогенность. Понятие о термодинамически неравновесных системах и их стабилизации. Отличие коллоидных систем от истинных растворов. Признаки коллоидного состояния. Понятия: дисперсные система, фаза, среда. Характеристики степени дисперсности (линейный размер, дисперсность, удельная поверхность) и связь друг с другом для моно- и полидисперсных систем. Классификация дисперсных систем по степени дисперсности, агрегатному состоянию, характеру взаимодействия между дисперсной фазой и средой. Дисперсные системы молока.

Тема лабораторных занятий.

Техника безопасности. Получение коллоидных систем конденсационными методами

Задания для самостоятельной работы

1. Роль коллоидных систем и явлений в природе технике. Основная особенность коллоидного состояния веществ - гетерогенность.
2. Понятие о термодинамически неравновесных системах и их стабилизации.
3. Отличие коллоидных систем от истинных растворов.
4. Признаки коллоидного состояния.
5. Понятия: дисперсные система, фаза, среда.
6. Характеристики степени дисперсности (линейный размер, дисперсность, удельная поверхность) и связь друг с другом для монои полидисперсных систем.
7. Классификация дисперсных систем по степени дисперсности.
8. Классификация дисперсных систем по агрегатному состоянию.
9. Классификация дисперсных систем по характеру взаимодействия между дисперсной фазой и средой.
10. Дисперсные системы молока.

Раздел 2. Поверхностные явления.

Тема 2. Поверхностная энергия дисперсных систем и пути ее уменьшения.

Понятия: сорбция, адсорбция, абсорбция, адсорбент, адсорбтив. Физическая и химическая адсорбция. Теплота адсорбции (интегральная, дифференциальная). Удельная адсорбция. Адсорбция на границе жидкость - газ и ее особенности. Уравнение Гиббса (вывод) и его анализ. ПАВ и ПИАВ (примеры).

Тема 3. Адсорбция на границе жидкость - газ и ее особенности.

Уравнение Шишковского. Правило Траубе -Дюкло. Изотермы поверхностного натяжения и адсорбции для членов гомологического ряда ПАВ. Особенности строения молекул ПАВ. Ориентация дифильных молекул на границе раздела фаз. Строение адсорбционного слоя и изотерма адсорбции, понятие о "газообразном", "жидком" и "твердом" монослое.

Тема 4. Адсорбция на границе твердое тело-газ.

Изотерма адсорбции. Уравнение Фрейндлиха и его недостатки. Теория мономолекулярной адсорбции Ленгмюра (основные положения). Уравнение Ленгмюра (вывод) и его анализ. Теория полимолекулярной адсорбции Поляни (основные положения). Понятие об адсорбционном потенциале. Характеристическая кривая, ее свойства. Уравнение Дубинина–Радушкевича. Адсорбция на границе твердое тело-раствор, ее особенности. Влияние свойств растворителя и адсорбента (смачивание/ несмачивание, полярность и пористость адсорбента) на адсорбцию. Примеры адсорбентов. Адсорбция на границе твердое тело-раствор, ее особенности. Влияние природы адсорбтива (растворенного вещества) на процесс адсорбции. Правило уравнивания полярностей Ребиндера и следствия из него. Адсорбция дифильных молекул на полярных и неполярных адсорбентах. Особенности адсорбции слабых и сильных электролитов, влияние заряда и радиуса иона на его адсорбционную способность (лиотропные ряды). Правило Фаянса-Пескова. Обменная адсорбция, ее особенности. Уравнение Никольского. Иониты.

Тема практическ*ого занятия.* Поверхностные явления. Адсорбция. Решение задач.

Тема лабораторных занятий

1. Адсорбция. Адсорбция уксусной кислоты на поверхности активированного угля
2. Адсорбция. Адсорбция красителей на поверхности активированного угля

Задания для самостоятельной работы.

1. Понятия: сорбция, сорбент, сорбтив, абсорбция, адсорбция, адсорбент, адсорбтив, физическая и химическая адсорбция.

2. Удельная адсорбция. Уравнение Гиббса (вывод). Метод определения изотермы адсорбции по изотерме поверхностного натяжения.

3. Адсорбция на границе твердое тело - раствор (общая характеристика). Типы адсорбентов (примеры). Адсорбция молекул ПАВ на полярных и неполярных адсорбентах.

4. Понятия: поверхностно-активные (ПАВ) и поверхностно-инактивные (ПИАВ) вещества (примеры). Концентрация растворенного вещества в объеме и на поверхности для ПАВ и ПИАВ, причины.

5. Особенности строения молекул ПАВ. Строение адсорбционного слоя и изотерма адсорбции на границе газ – раствор ПАВ. Характеристики адсорбционного слоя: толщина и площадь, приходящаяся на одну молекулу (формулы).

6. Основные положения теории мономолекулярной адсорбции Ленгмюра. Уравнение Ленгмюра для адсорбции газов и жидкостей и его анализ. Изотерма адсорбции.

7. Адсорбция на границе твердое тело - раствор (общая характеристика). Адсорбция из растворов электролитов. Правило Фаянса - Пескова.

8. Типы адсорбентов (примеры). Адсорбция молекул ПАВ на полярных и неполярных адсорбентах.

9. Обменная адсорбция (определение, особенности). Уравнение Никольского. Иониты. 10. Адсорбция из растворов электролитов. Правило Фаянса - Пескова.

11. Уравнение Шишковского, правило Траубе-Дюкло, изотермы поверхностного натяжения и адсорбции для членов гомологического ряда.

12. Теория Поляни: основные положения. Обобщенная теория адсорбции (БЭТ): основные положения, изотерма адсорбции.

13. Связь уравнений Гиббса, Шишковского и Ленгмюра

14. Обобщенная теория адсорбции (теория БЭТ): основные положения, изотерма адсорбции.

Раздел 3. Получение, свойства и методы исследования дисперсных систем

Тема 5. Получение и очистка лиофобных коллоидных систем

Место коллоидных систем среди других дисперсных систем. Диспергационные методы получения лиофобных коллоидных систем (коллоидные мельницы, ультразвуковое и электроискровое дробление) (сущность). Пептизация. Конденсационные методы получения лиофобных коллоидных систем: физическая и химическая конденсация (примеры процессов и химических реакций). Методы очистки коллоидных систем: диализ, электродиализ, ультрафильтрация (сущность, схема аппарата).

Тема практического *занятия.* Количественные характеристики дисперсных систем

Тема лабораторного занятия. Получение золей и их очистка.

Задания для самостоятельной работы.

1. Общая характеристика коллоидных систем, отличие от истинных растворов.

2. Понятие об агрегативной и кинетической устойчивости, роль стабилизатора.

3. Условия образования коллоидных систем конденсационными методами. Методы физической конденсации.

4. Диспергационные методы получения: а) устройство и принцип действия шаровой мельницы, б) устройство и принцип действия коллоидной мельницы в) ультразвуковое дробление (сущность), г) электроискровой метод (сущность).

5. Классификация дисперсных систем: а) по дисперсности, б) по агрегатному состоянию, в) по межфазному взаимодействию.

6. Условия образования коллоидных систем конденсационными методами. Методы физической и химической конденсации (примеры реакций).

7. Очистка коллоидных систем (схема установки, сущность метода): а) диализ, б) электродиализ.

Тема 6. Строение и свойства коллоидных систем.

Строение мицеллы лиофобных коллоидов. Двойной электрический слой. Электрические свойства КС. Электрокинетические явления I и II рода: электрофорез, электроосмос, эффекты Дорна и Квинке (сущность, схемы приборов для их наблюдения). Теория электрокинетических явлений (вывод формул для скорости электрофореза (электроосмоса)). Причины возникновения двойного электрического слоя (ДЭС) на границе раздела фаз. Теория строения ДЭС: Гельмгольца-Перрена, Гуи-Чепмена, Штерна (распределение потенциала в ДЭС потенциала и зарядов в ДЭС, толщина ДЭС. Полный (термодинамический) потенциал. Электрокинетический (дзета-) потенциал. Явление перезарядки. Влияние электролитов (индифферентных, стабилизирующих, нейтрализующих) на термодинамический и дзета- потенциалы. Влияние температуры на ДЭС, полный и дзета-потенциалы. Молекулярно-кинетические свойства коллоидных систем. Броуновское движение, его тепловая природа. Средний сдвиг. Диффузия (поступательная, вращательная), 1-ый и 2-ой законы Фика. Связь между средним сдвигом и коэффициентом диффузии. Седиментационный анализ (основы), его применение. Оптические свойства КС. Рассеяние и поглощение света в коллоидных системах. Формула Релея и ее анализ. Опалесценция, флуоресценция. Оптическая плотность, уравнение Бугера–Ламберта- Бэра. Нефелометрия. Определение размеров и форм частиц оптическими методами. Ультрамикроскоп.

Тема практического занятия:

Кинетические свойства свободно-дисперсных систем

Определение электрокинетического потенциала методом электрофореза

Строение мицеллы

Тема лабораторных занятий

Дисперсный анализ низкодисперсных порошков методом седиментации в гравитационном поле. Седиментационный анализ суспензий

Задания для самостоятельной работы

1. Причины возникновения двойного электрического слоя на границе раздела фаз (примеры).

2. Влияние индифферентных электролитов (концентрация, величина заряда ионов, их радиуса) на полный и дзета-потенциал.

3. Влияние неиндифферентных электролитов (концентрация, величина заряда ионов, их радиуса) на полный и дзета- потенциал. 1

4. Электрокинетические явления, их классификация.

5. Электрофорез (сущность, схема прибора, формула для скорости)

6. Электроосмос (сущность, схема прибора, формула для скорости)

7. Эффект Дорна (сущность, схема прибора)

8. Эффект Квинке (сущность, схема прибора)

9. Полный (термодинамический) и электрокинетический (дзета) потенциалы (определения; факторы, определяющие величину и знак). Понятие о плоскости скольжения.

10. Теория электрокинетических явлений (на примере электрофореза и электроосмоса). Вывод формул для дзета-потенциала.

11. Основные положения, распределение зарядов и потенциала в двойном электрическом слое: а) по модели Гельмгольца- Перрена, б) по модели Гуи- Чепмена.

Раздел 4. Устойчивость и эволюция дисперсных систем

Тема 7. Устойчивость и коагуляция коллоидных систем.

Кинетическая устойчивость лиофобных коллоидов, закон Лапласа-Перрена, факторы кинетической устойчивости. Агрегативная устойчивость, факторы агрегативной устойчивости. Коагуляция, ее стадии, факторы, вызывающие коагуляцию. Коагуляция электролитами (правила коагуляции). Концентрационная и нейтрализационная коагуляция и дзета-потенциал. Коагуляция смесями электролитов (аддитивность, синергизм, антагонизм). Явление привыкания, старение и взаимная коагуляция. Защита коллоидных систем добавлением ПАВ и полимеров, механизм защитного действия. Защитное число (золотое, железное и др.). Особенности защищенных золей, их роль и применение. Понятие о медленной и быстрой коагуляции. Теория быстрой коагуляции Смолуховского (предпосылки, вывод уравнений, следствия).

Тема практического занятия

Коагуляция лиофобных дисперсных систем

Тема лабораторных занятий

Коагуляция золей электролитами. Определение порогов коагуляции. Пептизация.

Защитное действие желатины при коагуляции гидрофобных золей электролитами

Устойчивость и разрушение лиофобных дисперсных систем. Синтез гидрозоля гидроксида железа, изучение его коагуляции и стабилизации

Задания для самостоятельной работы

1. Кинетическая устойчивость, факторы кинетической устойчивости.

2. Агрегативная устойчивость, факторы устойчивости.

3. Дзета-потенциал и процессы коагуляции.

4. Концентрационная и нейтрализационная коагуляция. "Неправильные" ряды.

5. Взаимная коагуляция золей, причины. Автокоагуляция. Пути потери устойчивости. Коагуляция, стадии, факторы коагуляции.

6. Коагуляция смесями электролитов (аддитивность, антагонизм, синергизм), примеры. Защита коллоидных систем.

7. Механизм защитного действия.

8. Защитное число (золотое, рубиновое, железное).

9. Правила коагуляции: порог коагуляции, правило Шульце-Гарди, правило валентности, связь со степенью гидратации ионов.

Раздел 5. Виды и свойства дисперсных систем.

Тема 8. Микрогетерогенные системы с жидкой дисперсионной средой.

Классификация дисперсных систем по агрегатному состоянию. Суспензии – характеристика, свойства, стабилизация. Пены –характеристика, строение. Типы пенобразователей и особенности их влияния на устойчивость пен. Разрушение пен. Эмульсии, их типы и классификация по концентрации дисперсной фазы. Свойства разбавленных эмульсий. Особенности концентрированных эмульсий.

Тема 9. Понятие о гидрофильно-липофильном балансе (ГЛБ).

Связь между ГЛБ, строением молекул и стабилизирующей способностью ПАВ. Твердые эмульгаторы, механизм их стабилизирующего действия. Обращение фаз и способы его достижения (влияние концентрации дисперсной фазы, введение других веществ, температура, механическое воздействие). Методы определения типа эмульсии. Получение и разрушение эмульсий. Микрогетерогенные системы с газообразной дисперсионной средой. Аэрозоли: получение свойства и разрушение, применение. Порошки: свойства, переработка, применение в пищевой промышленности.

Тема практического *занятий*

Свойства эмульсий и пен

Тема лабораторных занятий

Дисперсный анализ низкодисперсных порошков методом седиментации в гравитационном поле. Седиментационный анализ суспензий.

Получение эмульсий и пен и изучение их свойств

Задания для самостоятельной работы

1. Классификация дисперсных систем по агрегатному состоянию.

2. Пены - характеристика, строение. Типы пенобразователей и особенности их влияния на устойчивость пен. Получение и разрушение пен.

3. Эмульсии и их типы. Твердые порошки как эмульгаторы, механизм их стабилизирующего действия.

4. Аэрозоли - характеристика, свойства, стабилизация. Получение и разрушение. Порошки и их свойства.

5. Эмульсии, их типы и классификация по концентрации дисперсной фазы. Свойства разбавленных эмульсий. Особенности концентрированных эмульсий. Примеры.

6. Обращение фаз: сущность, способы его достижения (влияние концентрации дисперсной фазы, введение других веществ, температура, механическое воздействие, примеры из технологической практики).

7. Суспензии - характеристика, свойства, стабилизация. Получение и разрушение.

8. Поверхностно- активные вещества (ПАВ) как стабилизаторы эмульсий 1 и 2 рода. Связь между строением молекул и стабилизирующей способностью ПАВ.

9. Методы определения типа эмульсии. Получение и разрушение эмульсий.

Раздел 6. Свойства полимеров и их растворов.

Тема 10. Строение высокомолекулярных соединений (классификация полимеров по типу мономеров, по способу соединения, по химическому строению).

Внутреннее вращение как причина гибкости макромолекул. Конфигурация и конформация макромолекул и их типы. Наиболее вероятная форма и конформация макромолекул, понятие о свободно - сочлененной цепи, термодинамической и кинетической гибкости макромолекул. Агрегатные и фазовые состояния низкомолекулярных веществ и высокомолекулярных соединений. Особенности вязкотекучего (ВТС), высокоэластического (ВЭС) и стеклообразного (СОС) состояния полимеров.

Тема 11. Набухание как первая стадия растворения полимеров, ограниченное и неограниченное набухание.

Массовая и объемная степень набухания. Кинетика процесса набухания. Влияние строения полимера, природы растворителя на степень набухания. Стадии набухания. Давление набухания. Особенности растворов полимеров. Влияние природы полимера, природы растворителя, температуры, низкомолекулярных соединений на растворимость полимеров. Высокомолекулярные полиэлектролиты. Изоэлектрическое состояние, изоэлектрическая точка. Влияние pH, низкомолекулярных электролитов на конформацию и свойства (вязкость, мутность растворов, набухание) полиэлектролитов.

Тема лабораторных занятий

Практическое занятие 6. Исследование мицеллообразования в растворах коллоидных ПАВ

Лабораторная работа 6. Набухание ВМС. Определение ИЭТ желатина по набуханию.

Лабораторная работа 7. Определение молярной массы ВМС вискозиметрическим методом

Задания для самостоятельной работы

1. Строение высокомолекулярных соединений: а) классификация по типу мономеров; б) классификация по химическому строению, в) классификация по способу соединения мономеров.

2. Особенности строения макромолекул белков. Понятие изоэлектрического состояния макромолекулы и изоэлектрической точки (ИЭТ). Знак заряда макромолекулы при pH выше и ниже ИЭТ.

3. Влияние pH на растворимость полиэлектролитов и осмотическое давление их растворов (объяснение).

4. Конфигурация и конформация макромолекул и их типы.

5. Влияние pH на конформацию и размеры макромолекулы белка (полиэлектролита).

6. Равновесие на границе раствор (студень) полиэлектролита - раствор низкомолекулярного электролита (равновесие Доннана). Осмотическое давление растворов полиэлектролитов.

7. Влияние pH на мутность полиэлектролита в водных растворах (графики и их объяснение).

8. Влияние индифферентных электролитов на растворимость полиэлектролитов и осмотическое давление их растворов (объяснение).

9. Влияние pH на вязкость набухания полиэлектролита в водных растворах (графики и их объяснение).

10. Полуколлоидные системы.

Тема 12. Коллоидные поверностно-активные вещества.

Термодинамическая устойчивость полуколлоидных систем. Примеры полуколлоидных систем. Факторы, влияющие на переход мицеллярной формы в молекулярную и обратно. Критическая концентрация мицеллообразования и методы ее определения. Типы мицелл в растворах. Стабилизирующее и моющее действие мыл и синтетических ПАВ. Гидрофилизация и гидрофобизация поверхности. Явление солюбизации. Адгезия. Когезия.

Тема практических занятий. Решение задач.

Тема лабораторных занятий

Определение мицеллярной массы ПАВ нефелометрическим методом

Определение критической концентрации мицеллообразования олеата калия

Исследование мицелообразования в растворах ПАВ Определение критической концентрации мицеллообразования (ККМ)по измерению поверхностного натяжения растворов ПАВ.

Реологические свойства структурированных систем

Исследование зависимости вязкости растворов полимеров

Задания для самостоятельной работы

1. Термодинамическая устойчивость полуколлоидных систем.
2. Примеры полуколлоидных систем.
3. Какие факторы, влияют на переход мицеллярной формы в молекулярную и обратно?
4. Что называют критической концентрацией мицеллообразования (ККМ)?
5. Какие методы определения критической концентрации мицеллообразования Вам известны?
6. Типы мицелл в растворах.
7. Стабилизирующее и моющее действие мыл и синтетических ПАВ.
8. Гидрофилизация и гидрофобизация поверхности.
9. В чем заключается явление солюбизации?
10. В чем заключается явление адгезии? В чем заключается явление когезии?.

Тема 13. Структурообразование в дисперсных системах.

Классификация дисперсных систем на свободно - дисперсные, связанно- дисперсные системы и структурированные жидкости и их краткая характеристика. Типы структур. Механизм и факторы, влияющие на гелеобразование (температура, механическое воздействие, электролиты). Явление тиксотропии. Студнеобразование. Отличие студней и гелей. Особенности полимеров, образующих студни. Структура студней. Влияние температуры, концентрации раствора, pH, на процесс студнеобразования. Явление синерезиса в гелях и студнях.

Тема практических занятий Решение задач.

Тема лабораторных занятий

Получение гелей

Задания для самостоятельной работы

1. Классификация дисперсных систем на свободно-дисперсные, связанно-дисперсные системы и структурированные жидкости и их краткая характеристика.
2. Факторы, влияющие на гелеобразование (температура, механическое воздействие, электролиты). Явления тиксотропии и реопексии.
3. Студнеобразование. Отличие студней и гелей. Особенности полимеров, образующих студни. Структура студней.
4. Коагуляционные и конденсационно- кристаллизационные структуры. Механизм гелеобразования.
5. Набухание как первая стадия растворения полимеров, ограниченное и неограниченное набухание. Массовая и объемная степень набухания. Кинетика процесса набухания
6. Влияние температуры, концентрации раствора, pH, низкомолекулярных электролитов на процесс студнеобразования.
7. Влияние строения полимера, природы растворителя на степень набухания. Стадии набухания. Давление набухания.
8. Явление синерезиса в гелях и студнях. Влияние pH, механического воздействия, электролитов на синерезис.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Гельфман, М. И. Коллоидная химия / М. И. Гельфман, О. В. Ковалевич, В. П. Юстратов. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 336 с. — ISBN 978-5-507-45847-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/288854.
2. Фридрихсберг, Д. А. Курс коллоидной химии / Д. А. Фридрихсберг. — 6-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 412 с. — ISBN 978-5-507-47842-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/329105 (дата обращения: 09.10.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Коллоидная химия : учебник / С. Л. Белопухов, М. В. Григорьева, И. И. Дмитревская, С. Э. Старых ; под общей редакцией С. Л. Белопухова. — Москва : Проспект, 2021. — 144 с. — ISBN 978-5-392-34196-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/280220

4.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Якупов, Т. Р. Физическая и коллоидная химия : учебно-методическое пособие / Т. Р. Якупов, Ф. Ф. Зиннатов. — Казань : КГАВМ им. Баумана, 2023. — 88 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/330551
2. Нигматуллин, Н. Г. Физическая и коллоидная химия : учебное пособие / Н. Г. Нигматуллин. — 2-е изд., испр. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 288 с. — ISBN 978-5-8114-1983-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/212168
3. Кумыков, Р. М. Физическая и коллоидная химия : учебное пособие для вузов / Р. М. Кумыков, А. Б. Иттиев. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 236 с. — ISBN 978-5-507-44162-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/215750

4.3. СОСТАВ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

1. Oracle VM VirtualBox 6
2. Microsoft Windows 7 Pro
3. Office 2007 Standard
4. Moodle 3.8
5. AutoCAD 2012 AcademicEdition New SLM ML03

4.4. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ

1. Информационно-правовой портал «Гарант» http://www.garant.ru/
2. Система автоматизации библиотек ИРБИС64; ООО «ЭйВиДи –систем» http://support.open4u.ru
3. Электронная библиотечная система ООО «КноРус медиа» www.book.ru
4. Электронная библиотечная система издательства «Лань»; www.e.lanbook.ru
5. Национальная электронная библиотека (НЭБ) http://нэб.рф

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель на 20 посадочных мест, доска настенная, рабочее место преподавателя. Проектор EPSON Multi Media Projector EB-824H, ноутбук Asus K52D, проекционный экран Lumien. Учебный корпус № 12. (факультет биотехнологии).
Учебная лаборатория для проведения лабораторно-практических занятий. Специализированная мебель на 15 посадочных мест, лабораторное оборудование и приборы: прибор Кварц-24, рефрактометр ИРФ-454, анализатор молока Клевер-2, pH-метр pH 150 M, фотоэлектрокалориметр КФК-3, печь муфельная СНОЛ, микроскоп стереоскопический, микроскоп Биомед-2М, сушильный шкаф ШС-80, центрифуга ЦЛ «ОКА», весы аналитические, весы электронные CUW-420, термостат ТС-80, водяная баня, прибор для титрования, Лабораторное оборудование: вытяжной шкаф; лабораторные столы; химическая посуда ГОСТ 25336 «Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры»; термостат; мешалки магнитные; дистиллятор; весы аналитические; весы электронные технохимические; электрические плитки; сушильный шкаф; бани песочные; бани водяные; ареометры; термометры; колбонагреватели. Иономер ЭВ-74; Прибор Ребиндера; Установка для титрования; электрические плитки; диализатор термометры; мерные колбы аквадистиллятор АДЭ-5; доска стационарная, рабочее место преподавателя. Учебный корпус № 12. (факультет биотехнологии).
Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети Интернет, обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Горского ГАУ, наличием необходимого комплекта лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения. Учебный корпус № 6. Библиотека.
Читальные залы; электронно-информационный отдел библиотеки Горского ГАУ. Специализированная мебель; система комфортного кондиционирования с (подогревом) форм-фактор – сплит-система GREE; книжный сканер ЭЛАР-ПланСкан А3-Ц; комплект компьютерной техники в сборе (10 единиц) с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечения доступа в электронно-информационную образовательную среду Горского ГАУ. Учебный корпус № 6. Библиотека.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

6.1. Тематика курсовых работ (при наличии).

6.2 Перечень вопросов к зачету, экзамену, иное.

1. Предмет коллоидной химии
2. Классификация дисперсных систем по размеру частиц
3. Дисперсная фаза и дисперсионная среда. Примеры
4. Классификация дисперсных систем по природе дисперсной фазы и дисперсионной среды
5. Что такое дисперсность? Как она меняется с изменением размера частиц?
6. Что такое удельная поверхность? Как она связана с размерами частиц?
7. Как возникает поверхностное натяжение?
8. Дайте силовое и энергетическое определение поверхностного натяжения?
9. Какие факторы влияют на поверхностное натяжение?
10. Изотерма поверхностного натяжения для растворов, содержащих поверхностно-активные и поверхностно-инактивные вещества.
11. Уравнение Шишковского.
12. Поверхнастная активность.
13. Правило Дюкло-Траубе.
14. Какими методами можно измерить поверхностное натяжение?
15. Что такое смачивание?
16. Краевой угол смачивания как характеристика смачиваемости поверхности.
17. Понятие гидрофильности и гидрофобности.
18. Виды смачивания.
19. Что такое адгезия и когезия?
20. Как рассчитать работу адгезии?
21. Как рассчитать работу когезии?
22. Как связана адгезия и когезия со смачивемостью поверхности?
23. Понятие сорбции. Абсорбция и адсорбция.
24. Виды адсорбции. Хемосорбция и физическая адсорбция. Сходство и различие. Примеры.
25. Изотермы адсорбции. Мономолекулярная и полимолекулярная адсорбция.
26. Понятие адсорбции как процесса. Удельная адсорбция. Уравнение адсорбции Гиббса.
27. Методы расчета адсорбции.
28. Модификация поверхности при помощи адсорбции.
29. Адсорбционная хроматография.
30. Капиллярная конденсация.
31. Типы изотерм адсорбции при капиллярной конденсации.
32. Десорбция.
33. Капиллярное поднятие жидкостей.

6.3 Тестовые задания для диагностической работы.

1. По отношению к коллоидным растворам справедливо следующее утверждение:
а) гетерогенны, неустойчивы кинетически и термодинамически, мутные;
б) гетерогенны, относительно неустойчивы кинетически, прозрачны, рассеивают свет;
в) гетерогенны, частицы видны в оптический микроскоп, мутные, рассеивают свет;
г) гомогенны, устойчивы термодинамически и кинетически, прозрачны
2. Дисперсная система, условное обозначение которой ж/г называется:
а) суспензия; б) эмульсия; **в) аэрозоль;** г) золь
3. Дисперсная система, условное обозначение которой т/ж называется:
а) эмульсия; б) пена; **в) суспензия**; г) аэрозоль
4. К лиофобным относятся все дисперсные системы в ряду:
а) коллоидные растворы ПАВ, суспензии, пены, аэрозоли;
б) золи, суспензии, эмульсии, пены;
в) суспензии, коллоидные растворы ПАВ, пены, золи;
г) эмульсии, пены, коллоидные растворы ВМС, аэрозоли
5. К свободно-дисперсным относятся все дисперсные системы в ряду:
а) суспензии, эмульсии, пены, студни;

б) пены, золи, эмульсии, аэрозоли;

в) золи, суспензии, эмульсии, аэрозоли;

г) студни, аэрозоли, пены, суспензии

6. Для получения коллоидных систем из грубодисперсных систем можно использовать метод:

а) электрофореза; б) диализа; **в) диспергирования;** г) эмульгирования

7. Для образования частиц коллоидных размеров из истинных растворов можно использовать:

а) механическое диспергирование; в) ультразвук;

б) физико-химическое дробление осадка; **г) реакции гидролиза**

8 Причиной светорассеяния коллоидными частицами является:

а) гомогенность коллоидных растворов;

б) плотность дисперсионной среды;

в) соизмеримость размера коллоидных частиц с длиной волны света;

г) термодинамическая неустойчивость коллоидов

9 Электрофорез – это процесс перемещения под действием внешнего электрического тока:

а) катионов; **в) частиц дисперсной фазы;**

б) анионов; г) частиц дисперсионной среды

10 Электроосмос – это процесс перемещения под действием внешнего электрического тока:

а) гранулы; в) мицеллы;

б) частиц дисперсной фазы; **г) дисперсионной среды**

11 Электрокинетический ζ–потенциал возникает:

а) на границе ядра и потенциалопределяющих ионов;

б) на границе адсорбционного и диффузного слоев;

в) на границе потенциалопределяющих ионов и противоионов;

г) на границе мицеллы с дисперсной средой

12 Величина ζ–потенциала оказывает влияние на устойчивость лиофобных золей следующим образом:

а) увеличивает устойчивость; в) не изменяет устойчивость;

б) уменьшает устойчивость; г) влияние зависит от природы золя

13 Структурной единицей коллоидов является:

а) агрегат; б) ядро; **в) мицелла;** г) гранула

14 Знак заряда коллоидных частиц определяется:

а) противоионами; в) ионами диффузного слоя;

б) потенциалопределяющими ионами; г) ионами растворителя

15 Формула мицеллы, образованной при взаимодействии хлорида бария с избытком сульфата калия:

а) $\{[mBaSO_4]\ n\ SO_4^{2-}\ 2(n–x)K^+\}^{2x–}\ 2xK^+$;

б) $\{[mBaSO_4]\ n\ Ba^{2+}\ 2(n–x)CI^-\}^{2x+}\ 2xCI^-$;

в) $\{[mBaSO_4]\ n\ SO_4^{2-}\ (n–x)K^+\}^{2x–}\ xK^+$;

г) $\{[mBaSO_4]\ n\ SO_4^{2-}\ 2K^+\}^{2x–}\ 2xK^+$

16 Формула мицеллы, образованной при взаимодействии иодида серебра с избытком нитрата серебра:

а) $\{m[AgI] \cdot n\ NO_3^- \cdot (n\text{-}x)\ Ag^+\}^{x–} \cdot x\ Ag^+$,

б) $\{m[AgI] \cdot nAg^+ \cdot (n\text{-}x)NO_3^-\}^{x+} \cdot x\ NO_3^-$;

в) $\{m[AgI] \cdot nI^- \cdot (n\text{-}x)K^+\}^{x–} \cdot x\ K^+$;

г) $\{m[AgI] \cdot nK^+ \cdot (n\text{-}x)\ I^-\}^{x+} \cdot x\ I^-$

17 Частицы золя AgCI, полученного при смешении 1 мл 0,1М раствора $AgNO_3$ и 1 мл 0,01М раствора KCI будут двигаться к электроду:

а) только к аноду; в) в зависимости от силы тока, как к аноду, так и к катоду;

б) только к катоду; г) в зависимости от температуры, как к аноду, так и к катоду

18 Устойчивость дисперсных систем – это:

а) способность сохранять постоянство дисперсности и равномерного распределения частиц дисперсной фазы;

б) устойчивость к передвижению частиц в электрическом поле;

в) устойчивость к броуновскому движению;

г) способность сохранять постоянство pH

19 Седиментационная устойчивость дисперсных систем – это устойчивость частиц:

а) к изменению pH;

б) к оседанию под действием силы тяжести;

в) к изменению поверхностного натяжения;

г) образованию более крупных агрегатов

20 Агрегативная устойчивость дисперсных систем – это:

а) способность сохранять размер частиц;

б) устойчивость к изменению pH;

в) устойчивость к изменению поверхностного натяжения;

г) способность к образованию частиц определенного размера

21 Коагуляцией называется процесс:

а) движения коллоидных частиц в электрическом поле;

б) объединения частиц в более крупные агрегаты;

в) рассеивания света;

г) диффундирования коллоидов

22 Коагулирующим действием обладают:

а) ионы, заряженные противоположно грануле; в) только катионы

б) любые катионы и анионы; г) только анионы

23 Коагуляция золей электролитами подчиняется правилу:

а) Шульце–Гарди; б) Панета–Фаянса; в) Вант–Гоффа; г) Дюкло–Траубе

24 Коагулирующая способность электролита при увеличении заряда коагулирующего иона:

а) не изменяется; **в) возрастает;**

б) уменьшается; г) не имеет четкой зависимости

25 К золю AgI, полученному в результате реакции $AgNO_3$+KI(избыток) → AgI+KNO_3, прибавляли порознь растворы электролитов: $BaCI_2$, Na_2SO_4, $AICI_3$, $CaCI_2$. Коагуляцию этого золя могут вызвать:

а) все катионы; б) все анионы; в) только AI^{3+}; г) только Ca^{2+}

26 К золю AgI, полученному в результате реакции $AgNO_3$+KI(избыток) → AgI+KNO_3, прибавляли порознь растворы электролитов: $BaCI_2$, Na_2SO_4, $AICI_3$, $CaCI_2$. Расположите ионы-коагуляторы по их возрастающей коагулирующей способности:

а) Ca^{2+}, Na^+, Ba^{2+}; AI^{3+}; **в) Na^+, Ca^{2+}, Ba^{2+}; AI^{3+};**

б) Ba^{2+},Ca^{2+}, Na^+; AI^{3+}; г) AI^{3+}, Ba^{2+}, Ca^{2+}, Na^+

27 Для мицеллы $\{[Fe(OH)_3]_m \cdot n\ FeO^+ \cdot (n\text{-}x)Cl^-\}^{x+} \cdot xCl^-$ в качестве коагулятора можно использовать ион:

а) Fe^{3+}; б) Na^+; **в) SO_4^{2-}**; г) Ca^{2+}

28 Для мицеллы $\{[mCoS]\ n\ Co^{2+}\ 2(n–x)CI^-\}^{2x+}\ 2xCI^-$ наиболее экономичным коагулятором является:

а) KCI; б) Na_2SO_4; **в) K_3PO_4;** г) $BaCI_2$

29 Коагулирующая способность ионов возрастает в ряду:

а) $CI^- < SO_4^{2-} < PO_4^{3-}$; в) $PO_4^{3-} < SO_4^{2-} < CI^-$;

б) $CI^- < PO_4^3 < SO_4^{2-}$; г) $AI^{3+} < Ba^{2+} < Na^+$

30 Взаимное усиление коагулирующего действия ионов при коагуляции смесями электролитов носит название:

а) аддитивность; б) антагонизм; **в) синергизм;** г) синерезис

31 Взаимная коагуляция – это:

а) процесс оседания коллоидных частиц при добавлении смеси электролитов;

б) образование осадка при смешении коллоидов с одинаковым знаком заряда частиц;

в) образование осадка при смешении коллоидов с разным знаком заряда частиц;

г) процесс коагуляции при добавлении электролита малыми порциями

32 Коллоидная защита – это:

а) метод получения золей;

б) метод очистки золей;

в) способность некоторых веществ защищать золи от коагуляции;

г) способность коллоидов защищать ВМС от коагуляции

33 Процесс потери раствором ВМС свойства текучести называется:

а) тиксотропия; б) набухание; в) высаливание; **г) застудневание**

34 Процесс застудневания водного раствора желатина (изоэлектрическая точка 4,8) быстрее всего произойдет при значении pH:

а) > 4,8; б) = 7; **в) = 4,8;** г) < 4,8

35 Процесс изотермического превращения ВМС по схеме студень↔раствор под действием механического воздействия носит название:

а) высаливание; б) синерезис; **в) тиксотропия;** г) застудневание

36 Синерезис геля – это процесс самопроизвольного:

а) поглощения растворителя гелем; в) растворения геля;

в) выделения жидкости из геля; г) увеличения объема геля

37 Взаимодействие ВМС с водой начинается с процесса:

а) пептизации; б) высаливания; **в) набухания**; г) гидролиза

38 Аналогично истинным растворам растворы ВМС:

а) гетерогенны; в) термодинамически неустойчивы;

б) гомогенны и обратимы; г) нуждаются в стабилизации

39 Аналогично коллоидным растворам растворы ВМС:

а) самопроизвольно не образуются; в) необратимы;

б) не проходят через полупроницаемые мембраны; г) гетерогенны

40 Образующие эмульсию две жидкости должны:

а) хорошо смачиваться; в) быть неполярными;

б) быть полярными; **г) не смешиваться**

41 Эмульсия М/В – это система, в которой дисперсионная среда:

а) полярная жидкость; в) неполярная жидкость;

б) сильный электролит; г) неэлектролит

42 Аналогично коллоидным системам эмульсии:

а) гомогенны; **в) не устойчивы без стабилизатора;**

б) устойчивы; г) обладают высокой электропроводностью

43 Обращение фаз эмульсий – это:

а) способ определения типа эмульсии;

б) способ стабилизации эмульсии;

в) превращение эмульсии одного типа в другой;

г) способ очистки эмульсии

44 Укажите эмульгатор, стабилизирующий эмульсию второго рода (В/М):

а) $C_{17}H_{33}COONa$; б) $CaCO_3$; **в) $C_{17}H_{33}COOCa$**; г) AI_2O_3

45 Na – мыло ($C_{17}H_{33}COONa$) является стабилизатором эмульсии:

а) М/В; б) В/М; в) любой; г) зависит от концентрации мыла

46 Аналогично коллоидам суспензии:

а) гомогенны; **в) гетерогенны**;

б) устойчивы; г) не нуждаются в стабилизаторе

47 В отличие от коллоидов суспензии:

а) гомогенны; в) не нуждаются в стабилизаторе;

б) седиментационно неустойчивы; г) не получают диспергированием

48 В отличие от коллоидов аэрозоли:

а) гомогенны;

б) имеют очень большую скорость диффузии частиц;

в) не получают диспергированием;

г) не получают методом конденсации

49 Аналогично коллоидам аэрозоли:

а) гетерогенны; в) плохо диффундируют;

б) гомогенны; г) не способны коагулировать

50 Из приведенных утверждений правильным является следующее:

а) аэрозоль – это дисперсная система, в которой дисперсионной средой является газ, а дисперсной фазой – твердые или жидкие частицы с размерами $10^{-7} – 10^{-4}$ м;

б) суспензия – это микрогетерогенная система из двух несмешивающихся жидкостей с размером частиц дисперсной фазы $10^{-4}–10^{-8}$ м;

в) эмульсия – это концентрированная суспензия;

г) пена – это высококонцентрированная гетерогенная система, которая содержит сплошную пространственную сетку из макромолекул, в свободном пространстве которой находится растворитель.

Агрегатные состояния вещества

1. По отношению к идеальному газу справедливым является следующее утверждение:

а) находится под высоким давлением, размер молекул газа значителен;

б) находится под небольшим давлением, объемом молекул газа пренебречь нельзя;

в) находится под высоким давлением, объемом молекул газа можно пренебречь;

г) находится под небольшим давлением, объемом молекул можно пренебречь

2. Математическая запись закона Бойля- Мариотта следующая:

а) $V_1P_1 = V_2P_2$; б) $V_1T_2 = V_2T_1$; в) $P_1T_2 = P_2T_1$; г) $PV = nRT$.

3. Математическая запись закона Гей-Люссака следующая:

а) $P_1T_2 = P_2T_1$; **б) $V_1T_2 = V_2T_1$**; г) $P_1T_1 = P_2T_2$. а) $V_1P_1 = V_2P_2$

4. Укажите математическую запись объединенного уравнения состояния идеального газа:

а) $PV = \frac{1}{3}N_A m\bar{U}^2$; б) $(P + \frac{a}{V^2})(V - b) = RT$; **в)** $\frac{P_0V_0}{T_0} = \frac{PV}{T}$; г) $V_1P_1 = V_2P_2$

5. Универсальная газовая постоянная равна:

а) $6{,}02\cdot10^{23}$ моль$^{-1}$; **б) 8,314 Дж · моль $^{-1}$ · К $^{-1}$**; в) 22,4 дм^3; г) $1{,}38\cdot10^{-23}$Дж·К$^{-1}$

6. Формулировка «работа расширения 1 моля газа при нагревании его на 1^0C» характеризует физический смысл:

а) числа Авогадро; **в) универсальной газовой постоянной;**

б) молярного объема; г) константы Больцмана

7. Основное уравнение молекулярно-кинетической теории выглядит следующим образом:

а) $P = \frac{1}{3}N_A m\bar{U}^2$; **б) ;** в) $PV = N_A m\bar{U}^2$; г) $PV = \frac{1}{3}N_A\bar{U}^2$

8. Среднюю кинетическую энергию молекулы газа можно найти по формуле:

а) $\bar{E} = \frac{3}{2}T$; б) $\bar{E} = \frac{2}{3}kT$; **в)** $\bar{E} = \frac{3}{2}kT$; г) $\bar{E} = kT$

9. Уравнение состояния реального газа Ван-дер-Ваальса отражает формула:

а) $(P + \frac{a}{V^2})(V - b) = T$; б) $(P + \frac{a}{V^2})(V - b) = RT$;

в) $(P + aV^2)(V - b) = RT$; г) $(P + \frac{a}{V})(V^2 - b) = RT$

10. Форма агрегатного состояния вещества плазма характеризуется:

а) низкой температурой; **в) электронейтральностью;**

б) отсутствием электропроводности; г) отсутствием свечения

11. Свойства электропроводность, свечение, электронейтральность характеризуют агрегатное состояние:

а) газообразное; в) жидкое;

б) плазменное; г) твердое

12. Поскольку жидкое состояние вещества является промежуточным между газообразным и твердым для него справедливо следующее утверждение:

а) жидкость с газами сближает анизотропность и текучесть, а с твердыми телами высокая плотность и малая сжимаемость;

б) жидкость с газами сближает изотропность и текучесть, а с твердыми телами высокая плотность и малая сжимаемость;

в) жидкость с газами сближает изотропность и текучесть, а с твердыми телами высокая плотность и сжимаемость;

г) жидкость с газами сближает изотропность и отсутствие текучести, а с твердыми телами высокая плотность и малая сжимаемость

13. Укажите свойство, которое характерно как для жидкостей, так и для газов:

а) анизотропность; **б) изотропность;** в) высокая плотность; г) малая сжимаемость

14. Укажите свойство, которое характерно как для жидкостей, так и для твердых веществ:

а) текучесть; б) изотропность; в) низкая плотность; **г) малая сжимаемость**

15. Высокая степень упорядоченности частиц, упругость и не сжимаемость характерны для агрегатного состояния вещества:

а) жидкого; в) газообразного;

б) плазменного; **г) твердого**

16. Аморфное состояние твердого вещества характеризуется:

а) четкой температурой плавления;

б) высокой степенью упорядоченности частиц;

в) отсутствием четкой температуры плавления;

г) скачкообразным изменением агрегатного состояния

17. Твердые вещества, хорошо растворимые в воде, обладающие большой теплотой парообразования и хорошо проводящие электрический ток имеют кристаллическую решетку:

а) молекулярную; **б) ионную;** в) атомную; г) металлическую

18. Кристалл с кубической кристаллической решеткой имеет следующее соотношение углов и размера граней:

а) $a = b \neq c$; $\alpha = \beta = \gamma$; **в) $a = b = c$; $\alpha = \beta = \gamma$**;

б) $a \neq b \neq c$; $\alpha \neq \beta \neq \gamma$; г) $a \neq b \neq c$; $\alpha = \beta = \gamma$

19. Неравенство величин углов ($\alpha \neq \beta \neq \gamma$) и размеров граней ($a \neq b \neq c$) характерно для следующего типа кристаллической решетки:

а) кубической; в) гексагональной;

б) орторомбической; **г) триклинной**

20. Если вещество нерастворимо или малорастворимо в воде, обладает малой твердостью, почти не проводит электрический ток, обладает низкой температурой плавления, то для него характерна следующая кристаллическая решетка:

а) ионная; **б) молекулярная;** в) атомная; г) металлическая

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Горский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Факультет Биотехнологии

Кафедра Биотехнологии и стандартизации

Учебный год 2023-2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ФИЗИКО-ХИМИЧЕСКИЕ МЕТОДЫ АНАЛИЗА

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -

ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Наименование направления подготовки/специальности	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль) (*при наличии*)	Промышленная биотехнология и биоинженерия
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	Приказ Минобрнауки России от 10 августа 2021 г. № 736
Год начала подготовки	2022
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2022, 2023
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	Б-190301-2022
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол от 11 апреля 2023 г. №6
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ врио ректора от 11 апреля 2023 г. № 85/06
Место дисциплины в структуре учебного плана	Обязательная часть
Количество зачетных единиц	6

ВЛАДИКАВКАЗ 2023

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ №	Планируемые результаты освоения образовательной программы		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Направление воспитательной работы (для дисциплин, формирующих универсальные компетенции в соответствии с Концепцией воспитательной работы)
	Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции			
	Исследования, культура эксперимента	ОПК-7. Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробио-логические методы.	**ОПК-7.И-3.** Умеет использовать базовые методы и технику для физического, физико-химического, химического, микробиологических анализа;	**ОПК-7. И-З.З-1. Знает** базовые методы и технику проведения экспериментальных исследований и испытаний по заданной методике, основные математические, физические, физико-химические, биологические и микробиологические методы анализа	
				ОПК-7. И-З.У-1. Умеет проводить экспериментальные исследования химическими и физико-химическими методами на основе измерения величины аналитического сигнала по заданной методике, осуществлять контроль качества сырья, промежуточных продуктов и готовых БАВ в соответствии с регламентом	
				Владеть: Способами проведения измерений величины аналитического сигнала, обработки и интерпрации экспериментальных данных способами использования базовых методов и техники для физического, физико-химического, химического, микробиологических анализа; навыками приготовления растворов заданной концентрации различными способами навыками расчета	

				результатов анализа; навыками расчета метрологических характеристик результатов.	

2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

2.1. Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности и формам обучения:

Виды учебной деятельности	Всего часов 144, в том числе часов:	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Лекционные занятия	36	2
Практические /лабораторные занятия	18/54	2/8
Самостоятельная работа	36	123
Форма промежуточной аттестации	Экзамен	

2.2. Трудоемкость дисциплины по (разделам) темам:

№ № п/п	Наименование разделов, тем	Всего часов							
		Очная форма Обучения				Заочная форма обучения			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	СРС	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	СРС
Раздел 1. Введение и задачи дисциплины физико-химические методы анализа									
1	Предмет и задачи физико-химических методов анализа Сущность и классификация физико-химических методов	2	1	2	2	0,2			4
2	Погрешности химического анализа	2	1	2	2	0,2			8
Раздел 2. Оптические методы исследования									
3	Спектральные методы анализа	2	1	2	2			2	8
4	Эмиссионный спектральный анализ	2	1	2	2				4
5	Радиоспектроскопия	2	1		2	0,2			6
6	Люминесцентный метод анализа	2	1	2	2				5
7	Молекулярная спектроскопия	2	1	4	2				8
8	Поляриметрия и рефрактометрия	2	1	8	2	0,2	2		6
Раздел 3.									

Электрохимические методы анализа									
9	Электрохимические методы.	2	1	4	2			2	8
10	Потенциометрические методы анализа	2	1	4	2			1	8
11	Классификация электродов	2	1	2	2	0,2			8
12	Полярографический метод анализа	2	1	2	2	0,2			8
13	Кондуктометрия.	2	1	2	2	2			8
14	Кулонометрические методы исследования.	2	1	4	2	0,2			8
Раздел 4. Хроматография.									
15	Хроматографические методы анализа	2	1	4	2	0,2		2	4
16	Виды хроматографических методов	2	1	4	2	0,2			6
17	Хроматография	2	1	4	2			1	8
18	Газовая хроматография	2	1	2	2				8
	ИТОГО	36	18	54	36	0,2	2	8	123

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО РАЗДЕЛАМ (ТЕМАМ)

Раздел 1. Введение и задачи дисциплины физико-химические методы анализа. Метрологические характеристики важнейших физико-химических методов. (4 часа)

Тема 1. Значение химических, физических и физико- химических методов анализа в современной науке, промышленной и технике. *Цель и задачи дисциплины.* Определение аналитического сигнала. Образец и проба. Качественный и количественный анализ. Интенсивные и экстенсивные свойства. Классификация ошибок и методы учета погрешностей. Общая классификация методов анализа. Химические (классические) методы анализа: понятие о гравиметрическом и титриметрическом анализе. Физико-химические (инструментальные) методы анализа. Физические методы анализа. Комбинированные методы анализа. Чувствительность. Избирательность. Точность. Правильность. Воспроизводимость. Экспрессность. Предел обнаружения. Основные приемы, используемые в физико- химических методах анализа: прямые методы – метод градуировочного графика, метод молярного свойства, метод добавок. Косвенные методы – метод титрования.

Практическое занятие. Способы обработки результатов измерений. (2 часа)

Техника безопасной работы в химической лаборатории. Значащие цифры и правила округления. Правильность и воспроизводимость результатов анализа. Классификация ошибок анализа. Некоторые понятия математической статистики и их использование в физико-химическом анализе. Статистическая обработка и представление результатов анализа. Сравнение двух методов анализа по воспроизводимости.

Лабораторное занятие. Погрешности химического анализа Проверка вместимости мерной посуды. (2 часа)

Лабораторное занятие. Отчистка веществ. (2 часа)

Задания для самостоятельной работы (12 часа)

1. Методы обработки результатов измерения и оценки полезного сигнала: метод граду-ировочных кривых (графиков), метод добавок, метод эталонирования

2. Аналитический сигнал и его состав. Классификация ошибок измерения и их влияние на результаты анализа. Способы построения шкалы стандартов.

3. Статистические способы оценки точности результатов измерения.

Раздел 2. Оптические методы исследования. (12 часа)

Спектральные методы анализа Классификация спектральных методов. Взаимодействие электромагнитного излучения с веществом. Эмиссия и абсорбция квантов Особенности спектров свободных атомов, ионов, молекул. Атомно-эмиссионный спектральный анализ. Принцип метода, его аналитические характеристики и области применения. Зависимость между интенсивностью спектральной линии определяемого элемента и его содержанием в пробе. Источники возбуждения спектров: дуговые и искровые разряды, плазматроны, пламена, лазеры. Светофильтры и монохроматоры. Приемники излучения (детекторы). Эмиссионная фотометрия пламени. Структура пламени. Зависимость температуры пламени от состава горючей смеси газов. Диспергирование анализируемой пробы в пламени. Процессы, протекающие в пламени. Помехи в методе эмиссионной фотометрии пламени и способы их устранения. Принципиальная схема пламенного фотометра.

Практическое занятие. Спектральные и оптические методы анализа. (6 часа)

Законы светопоглощения: закон Бугера – Ламберта – Бера, закон аддитивности. Определение светопоглощающих веществ в смеси. Аналитические возможности и практическое применение методов. Нефелометрия и турбидиметрия. Теоретические основы методов . Процессы взаимодействия света со взвешенными частицами. Условия

проведения нефелометрических и турбидиметрических определений. Приборы. Решение задач.

Практическое занятие. Эмиссионный спектральный анализ. Решение задач.

Практическое занятие. Люминесцентный метод анализа. Решение задач.

Практическое занятие. Поляриметрия и рефрактометрия. Решение задач.

Практическое занятие. Молекулярная спектроскопия.Решение задач.

Практическое занятие. Полярографический метод анализа. Решение задач.

Практическое занятие. Рефрактометрия. Решение задач.

Лабораторное занятие. Колориметрическое определение железа в воде (методом сравнения). (2 часа)

Лабораторное занятие. Определение азота нитритов в растительном материале (методом калибровочного графика). (2 часа)

Лабораторное занятие. Определение нитратов в экстрактах пищевого сырья. (2 часа)

Лабораторное занятие. Нефелометрическое определение хлора в растворе. (2 часа)

Лабораторное занятие. Флуоресцентное определение алюминия. (2 часа)

Лабораторное занятие. Метод флуоресцентного титрования. (2 часа)

Лабораторное занятие. Рефрактометрический метод. Анализ спиртового раствора. (2 часа)

Лабораторное занятие. Определение содержания лактозы в растворе методом рефрактометрии (2 часа)

Лабораторное занятие. Поляриметрическое определение крахмала. (2 часа)

Лабораторное занятие. Определение концентрации вещества (глюкозы, сахарозы) методом поляриметрии. (2 часа)

Задания для самостоятельной работы (37 часа)

1.Основные понятия, единицы измерения, применяемые в оптических методах. Цвет и спектр. Основной закон светопоглощения

2.Эмиссионный спектральный анализ. Пламенная фотометрия. Молекулярный абсорбционный спектральный анализ в ультрафиолетовой и видимой областях спектра.

3.Понятие о теоретических основах метода. Идентификация молекул, катионов и анионов по ИК спектрам поглощения. Практика метода.

4.Количественный фотометрический анализ. Дифференциальный фотометрический анализ. Производная спектрофотометрия. Люминесцентный анализ. Рефрактометрия. Поляриметрия. Эмиссионный спектральный анализ. Атомно-абсорбционная пламенная фотометрия. Спектроскопия НПВО и МНПВО. Нефелометрия. Турбодиметрия.

Раздел 3. Электрохимические методы анализа.

Процессы, происходящие в электрохимических ячейках. Равновесные и неравновесные электрохимические системы. Классификация электрохимических методов анализа. Потенциометрия. Прямая потенциометрия (ионометрия). Измерение потенциала. Индикаторные электроды: металлические и мембранные (стеклянные и ионоселективные). Устройство и принцип действия стеклянного электрода, его водородная функция. Стеклянные электроды для пределения концентрации катионов металлов. Избирательная зависимость потенциала ионоселективного электрода от концентрации определяемого иона. Ионоселективные электроды. Хлорсеребрянный электрод сравнения.

Практическое занятие. Электрохимические методы анализа. (12 часа)

Сущность и аналитические возможности метода. Реакции, применяемые в потенциометрическом титровании. Графические способы нахождения конечной точки титрования. Электроды в потенциометрии, требования к индикаторным электродам и электродам сравнения. Классификация электродов. Ионоселективные электроды (ИСЭ). Основные характеристики ИСЭ. Выбор электродов. Аппаратура для измерения потенциала. Решение задач.

Практическое занятие. Кулонометрические методы исследования. Решение задач. (1 час)

Практическое занятие. Кондуктометрический метод анализа. (1 час)

Сущность и аналитические возможности метода. Электропроводность и ее зависимость от концентрации ионов в растворе. Прямая кондуктометрия и кондуктометрическое титрование. Кривые кондуктометрического титрования. Аппаратура метода. Электроды и ячейки для измерения электропроводности. Высокочастотное кондуктометрическое титрование. Решение задач.

Лабораторное занятие. Определение содержания карбонатов методом потенциометрического титрования. (2 часа)

Лабораторное занятие. Определение концентрационной зависимости нитрат ионов в растворах методом прямой потенциометрии. (2 часа)

Лабораторное занятие. Кондуктометрическое титрование Определение иона SO_4^{-2} (2 часа)

Лабораторное занятие. Определение содержания кислоты в растворе методом кондуктометрического титрования. (2 часа)

Задания для самостоятельной работы (48 часа)

Электрохимические методы анализа Потенциометрия. Кондуктометрия. Полярография. Амперометрия. Кулонометрия. Электрофорез.

Раздел 4. Хроматографические методы анализа. (8 часа)

Теории хроматографии. Классификация хроматографических методов. Хроматографы, их основные узлы: хроматографическая колонка и детектор. Газовая хроматография. Газосорбционная и газо-жидкостная хроматография. Принципиальная схема газового хроматографа. Хроматограммы, способы их обработки. Идентификация и количественное определение веществ. Хромато-масс-спектрометрия.

Практическое занятие. (1 час)

Классификация хромато-графических методов: по технике выполнения хроматографирования, по агрегатному состоянию фаз, по природе элементарного акта, по способу относительного перемещения фаз, по аппаратурному оформлению, по цели проведения хроматографического процесса. Решение задач.

Практическое занятие. Газо-адсорбционная хроматография и газожидкостная хроматография. Хроматограмма и методика ее обработки. Метод теоретических тарелок. Решение задач. (1 час)

Практическое занятие. Типы ионообменных смол. Ионообменное равновесие. Практическое применение. Решение задач. (1 час)

Практическое занятие. Гель-хроматография: виды гелей и их назначение. Решение задач. (1 час)

Лабораторное занятие. Разделение кобальта и никеля методом ионного обмена. (2 часа)

Лабораторное занятие. Разделение смеси веществ с помощью тонкослойной и бумажной хроматографии. (2 часа)

Лабораторное занятие. Качественное определение ионов железа, меди, кобальта и никеля в молоке методом тонкослойной хроматографии. (2 часа)

Задания для самостоятельной работы (26 часа)

Хроматографические методы анализа Ионообменная хроматография. Газовая хроматография. Газожидкостная хроматография. Высокоэффективная жидкостная хроматография. Тонкослойная хроматография. Хроматография на бумаге. Гель-хроматография.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Лебухов, В. И. Физико-химические методы исследования : учебник / В. И. Лебухов, А. И. Окара, Л. П. Павлюченкова. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-1320-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/211055. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Криштафович, В. И. Физико-химические методы исследования : учебник / В. И. Криштафович, Д. В. Криштафович, Н. В. Еремеева. — 2-е изд. — Москва : Дашков и К, 2018. — 208 с. — ISBN 978-5-394-02842-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/105554. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3. Электрохимические методы анализа : учебное пособие / А. Н. Козицина, А. В. Иванова, Ю. А. Глазырина [и др.]. — Екатеринбург : УрФУ, 2017. — 128 с. — ISBN 978-5-7996-2148-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/169933. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Платонов, И. А. Хроматографические методы анализа : учебное пособие / И. А. Платонов, Е. А. Новикова, В. И. Платонов. — Самара : Самарский университет, 2021. — 96 с. — ISBN 978-5-7883-1600-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/257048— Режим доступа: для авториз. пользователей.

4.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Филяк, М. М. Оптико-математические методы исследования поверхностей материалов : учебное пособие / М. М. Филяк. — Оренбург : ОГУ, 2018. — 109 с. — ISBN 978-5-7410-2103-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/159806. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Мамбетова, Г. Ш. Спектральные методы анализа : учебно-методическое пособие / Г. Ш. Мамбетова, Р. З. Мусин, М. Ф. Галимова. — Казань : КНИТУ, 2022. — 112 с. — ISBN 978-5-7882-3140-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/330875. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Спектральные методы анализа : учебно-методическое пособие / составители Е. В. Бутырская [и др.]. — Воронеж : ВГУ, 2009. — 47 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/358337. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Спектральные методы анализа. Практическое руководство : учебное пособие / В. И. Васильева, О. Ф. Стоянова, И. В. Шкутина, С. И. Карпов. — Санкт-Петербург : Лань, 2022. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-1638-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/211631. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Ворончихина, Л. И. Задачи и упражнения по инфракрасной спектроскопии с решениями и ответами для самостоятельной работы : учебное пособие / Л. И. Ворончихина. — Тверь : ТвГУ, 2020. — 134 с. — ISBN 978-5-7609-1584-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:

https://e.lanbook.com/book/217934. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Тягливый, А. С. Электрохимические методы анализа : учебное пособие / А. С. Тягливый. — Ростов-на-Дону : ЮФУ, 2021. — 88 с. — ISBN 978-5-9275-3870-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/246980. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Мудрик, Т. П. Электрохимические методы анализа : учебное пособие / Т. П. Мудрик, А. А. Исламутдинова, Л. Р. Асфандиярова. — Уфа : УГНТУ, 2021. — 94 с. — ISBN 978-5-7831-2051-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/322835. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4.3. СОСТАВ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

1. Microsoft Windows 7 Pro
2. Office 2007 Standard
3. Moodle 3.8

4.4. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ

1. Информационно-правовой портал «Гарант» http://www.garant.ru/
2. Система автоматизации библиотек ИРБИС64; ООО «ЭйВиДи –систем» http://support.open4u.ru
3. Электронная библиотечная система ООО «КноРус медиа» www.book.ru
4. Электронная библиотечная система издательства «Лань»; www.e.lanbook.ru
5. Национальная электронная библиотека (НЭБ) http://нэб.рф

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель на 20 посадочных мест, доска настенная, рабочее место преподавателя. Проектор EPSON Multi Media Projector EB-824H, ноутбук Asus K52D, проекционный экран Lumien. Учебный корпус № 12. (факультет биотехнологии).
Учебная лаборатория для проведения лабораторно-практических занятий. Специализированная мебель на 15 посадочных мест, лабораторное оборудование и приборы: прибор Кварц-24, рефрактометр ИРФ-454, анализатор молока Клевер-2, pH-метр pH 150 M, фотоэлектрокалориметр КФК-3, печь муфельная СНОЛ, микроскоп стереоскопический, микроскоп Биомед-2М, сушильный шкаф ШС-80, центрифуга ЦЛ «ОКА», весы аналитические, весы электронные CUW-420, термостат ТС-80, водяная баня, прибор для титрования, Лабораторное оборудование: вытяжной шкаф; лабораторные столы; химическая посуда ГОСТ 25336 «Посуда и оборудование лабораторные стеклянные. Типы, основные параметры и размеры»; термостат; мешалки магнитные; дистиллятор; весы аналитические; весы электронные технохимические; электрические плитки; сушильный шкаф; бани песочные; бани водяные; ареометры; термометры; колбонагреватели. Иономер ЭВ-74; Прибор Ребиндера; Установка для титрования; электрические плитки; диализатор термометры; мерные колбы аквадистиллятор АДЭ-5; доска стационарная, рабочее место преподавателя. Учебный корпус № 12. (факультет биотехнологии).
Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети Интернет, обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Горского ГАУ, наличием необходимого комплекта лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения. Учебный корпус № 6. Библиотека.
Читальные залы; электронно-информационный отдел библиотеки Горского ГАУ. Специализированная мебель; система комфортного кондиционирования с (подогревом) форм-фактор – сплит-система GREE; книжный сканер ЭЛАР-ПланСкан А3-Ц; комплект компьютерной техники в сборе (10 единиц) с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечения доступа в электронно-информационную образовательную среду Горского ГАУ. Учебный корпус № 6. Библиотека.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

6.1. Тематика курсовых работ (при наличии).

1. Метод контроля с помощью ЯМР.
2. Туннельная спектроскопия.
3. Рентгеновская фотоэлектронная спектроскопия.
4. Ионная масс-спектроскопия.
5. Рефрактометрия. Виды рефрактометров и их использование для биологических исследований.
6. Хроматография – основные виды. Типы сорбентов.
7. Электрофорез. Принцип метода и использование в биологических исследованиях.
8. Электрофизические свойства аминокислот и белков. Методы исследований.
9. Основы тонкослойной хроматографии
10. Основной принцип оптических методов анализа. Используемая аппаратура.
11. Прямой и инвертированный оптические микроскопы, их назначение.
12. Процессы ионизации и принципиальные схемы масс-спектрометров.
13. Методы определения электрических дипольных моментов молекул.
14. Методы определения геометрического строения молекул.
15. Метод газовой электронографии.
16. Теоретические основы колебательной спектроскопии.
17. Методы электронной УФ спектроскопии.
18. Методы рентгеновской и фотоэлектронной спектроскопии.
19. Методы квадрупольного и гамма-резонанса ядер.

20. Методы исследования оптически активных веществ.
21. Методы изучения поляризуемости и магнитной оптической активности.

6.2 Перечень вопросов к зачету, экзамену, иное.

1. Предмет и задачи физической химии. Методы и структура современной физической химии

   Оптические методы
2. Классификация ФХМА. Краткая характеристика каждого метода.
3. Сущность фотометрического метода анализа, область применения. Цвет раствора. Спектры поглощения.
4. Оптические свойства окрашенных соединений. Закон Бугера-Ламберта-Бера. Вывод.
5. Молярный коэффициент светопоглощения, физический смысл. Зависимость от различных факторов. Чувствительность фотометрических определений.
6. Определение концентрации вещества методом тангенсов. Методика определения.
7. Практическое применение ФЭКов с одним фотоэлементом для фотометрического титрования.
8. Фотоэлектроколориметры с одним и двумя фотоэлементами, методика измерений.
9. Фотоэлементы, основанные на внешнем фотоэффекте, область применения. Фотоэлементы. Основанные на внутреннем фотоэффекте.
10. Метод фотометрии пламени. Сущность метода, область применения. Физико-химические процессы, протекающие в пламени.
11. Кинетический метод анализа.
12. Сущность нефелометрического и турбидиметрического методов. Область применения. Трудности, ограничивающие применение методов.
13. Рассеивание света частицами дисперсной фазы. Зависимость рассеивания от различных факторов. Уравнение Релея.
14. Аппаратура для нефелометрических и турбидиметрических определений. Оптическая схема нефелометра НФМ.
15. Атомно-абсорбционная спектроскопия (ААС). Сущность метода, его преимущества и недостатки. Область применения ААС.
16. Молекулярно-абсорбционная спектроскопия. Молекулярные спектры поглощения.
17. Основной закон светопоглощения Бугера-Ламберта-Бера. Оптическая плотность и коэффициент пропускания. Факторы, влияющие на оптическую плотность и молекулярный коэффициент поглощения.
18. Количественный спектрофотометрический анализ. Фотометрические реакции и условия их проведения. Выбор длины волны светового потока, оптимальный диапазон измерения оптической плотности, толщины поглощения слоя.
19. Методы спектрофотометрического определения концентрации анализируемого раствора: сравнения, добавок, калибровочного графика.
20. Сущность рефрактометрического метода анализа, область применения , преимущества.
21. Преломление света на границе двух сред. Показатель преломления, зависимость от различных факторов.
22. Удельная, молярная рефракции. Аддитивность рефракции. Идентификация вещества рефрактометрическим методом.
23. Количественный рефрактометрический анализ. Практическое определение чистоты вещества рефрактометрическим методом.
24. Аппаратура рефрактометрического метода. Рефрактометры Аббе, устройство, особенности и практическое измерение показателя преломления.
25. Рефрактометры типа Пульфриха, устройство, преимущества.
26. Сущность поляриметрического метода, область применения. Оптически активные вещества.

27. Получение плоско поляризованного света. Призма Николя. Поляроиды. Вращение плоскости поляризации плоско поляризованного света.
28. Оптическая схема пламенного фотометра типа ПАЖ Методика работы на приборе.
29. Практическое определение концентрации оптически активного вещества в растворе. Методика работы на поляриметре.
30. Аппаратура для поляриметрических измерений. Поляриметр, его принципиальная схема.
31. Сущность метода люминесценции, область применения. Классификация видов люминесценции.
32. Законы люминесценции. Закон Стокса-Ломмеля. Правило Левшина.
33. Энергетический и квантовый выход люминесценции. Закон Вавилова.
34. Тушение люминесценции: концентрационное, температурное, тушение посторонними примесями.
35. Качественный люминесцентный анализ, различные методы. Количественный люминесцентный анализ, виды.
36. Аппаратура люминесцентного анализа. Устройство флуориметра.

Хроматографические методы

37. Сущность хроматографического метода анализа, преимущества, применение, особенности.
38. Классификация хроматографических методов по агрегатному состоянию, по механизмам разделения, по форме проведения процесса, по способу относительного перемещения фаз.
39. Молекулярно-адсорбционная хроматография, сущность метода и его физико-химические свойства, практическое применение. Органические и неорганические адсорбенты, требования к ним.
40. Ионообменная хроматография, сущность метода, практическое применение. Ионообменные сорбенты минерального и органического происхождения. Комплексообразующие ионы. Амфолиты.
41. Основные качества ионита. Ионообменная емкость: статическая, динамическая, полная динамическая обменная емкость. Физическая стойкость ионита, химическая стойкость.
42. Распределительная хроматография. Сущность, область применения. Физико-химические основы метода.
43. Распределительная хроматография в анализе газов, физико-химические основы газожидкостной хроматографии. Закрепление неподвижной жидкой фазы. Газ-носитель.
44. Условия, определяющие выбор газа-носителя. Требования, предъявляемые к жидкостям, применяющимся в качестве неподвижной фазы. Роль твердого носителя, его свойства. Процесс распределения анализируемой смеси.
45. Физические параметры сорбента, определение физических параметров.
46. Подготовка сорбента к работе. Заполнение колонки. Перевод сорбента в определенную ионогенную форму.
47. Количественный анализ при хроматографии на колонке. Применение различных химических и физико- химических методов анализа.
48. Техника безопасности при проведении хроматографического анализа.
49. Современные газовые хроматографы. Принципиальная схема хроматографической установки, Основные узлы и приборы их назначение.
50. Источники потока газа- носителя, отбор проб. Дозировка пробы в хроматографе: газообразных и жидких смесей.
51. Хроматографическая колонка, ее форма. Термостатирование колонок. Детекторы, их назначение. Виды детекторов. Запись сигнала с детектора.
52. Хроматограммы. Расшифровка хроматограмм. Основные методы количественного анализа.

53. Количественные определения в хроматографи, задачи. Хроматограмма, как источник сведений о количественном составе анализируемой смеси.
54. Осадочная хроматография. Физико-химические основы метода. Носители и осадители. Область применения.
55. Физико-химические основы газожидкостной хроматографии.
56. Распределительная хроматография на бумаге. Применение бумаги в качестве носителя.
57. Принципиальная схема хроматографа, основные узлы, назначение.
58. Получение хроматограмм. Метод нормировки площадей.
59. Основные свойства, определяющие качества ионита. Ионообменная емкость: статическая и динамическая.
60. Определение концентрации соли в растворе методом ионообменной хроматографии.
61. Осадочная хроматография, сущность метода, область применения. Носители и осадители.
62. Классификация хроматографических методов анализа.
63. Ионообменная хроматография, теоретические основы метода.
64. Молекулярно-адсорбционная хроматография, применение. Адсорбенты, требования к ним.
65. Расшифровка хроматограмм. Количественные определения на хроматографе.
66. Получение хроматограмм. Время удерживания компонентов. Порядок выхода компонентов. Расшифровка хроматограмм.

Электрохимические методы

67. Потенциометрия. Индикаторные электроды: водородный, хингидронный, стеклянный.
68. Потенциометрия. Ионоселективные электроды. Классификация, устройство, применение.
69. Кондуктометрический метод анализа. Сущность метода, область применения. Виды проводимости, подвижности.
70. Кондуктометрическое титрование, его особенности. Кривые титрования для различных случаев.
71. Аппаратура кондуктометрического метода. Прибор Кольрауша.
72. Высокочастотное титрование. Практическое определение концентрации вещества высокочастотным титрованием.
73. Электрогравиметрический анализ. Сущность метода, область применения, теоретические основы.
74. Электрогравиметрический метод анализа, теоретические основы метода. Законы Фарадея.
75. Электрогравиметрия. Условия, обеспечивающие раздельное выделение металлов. Установка для электролиза при контролируемом потенциале.
76. Потенциометрия. Сущность метода, область применения. Ионометрия и потенциометрическое титрование. Электроды сравнения: каломельный, хлорсеребряный.
77. Полярографический метод анализа. Область применения, преимущества. Принципиальная схема и работа полярографа.
78. Получение полярограмм, их анализ. Определение потенциала полуволны графическим методом. Его зависимость от различных факторов.
79. Потенциометрическое титрование. Интегральные и дифференциальные кривые титрования. Расчет и построение. Применение на практике.
80. Кулонометрический анализ. Сущность метода, применение, преимущества. Аппаратура кулонометрического метода. Кулонометры.
81. Теоретические основы электролиза. Законы Фарадея.

82. Полярографический анализ. Ртутный капающий электрод, его преимущества и недостатки.
83. Окислительно-восстановительные электроды. Возникновение потенциала. Его зависимость от различных факторов.
84. Ионоселективные электроды, Возникновение потенциала, его зависимость от различных факторов.
85. Потенциометрический метод анализа. Ионометрия, приемы.
86. Электрогравиметрический анализ. Явление поляризации. Электродная и концентрационная поляризация.
87. Полярографический анализ. Анализ полярограмм.
88. Кондуктометрическое титрование, его особенности. Кривые титрования для различных случаев.
89. Качественные определения в полярографии. Потенциал полуволны. Факторы, определяющие значение потенциала полуволны.
90. Количественные определения в полярографии. Различные методы количественных определений.
91. Практическое применение электролиза для целей анализа. Выход по току.
92. Теоретические основы потенциометрического метода анализа.
93. Индикаторные электроды: водородный, хингидронный, стеклянный, принцип действия, интервал определения.
94. Кондуктометрическое титрование, его особенности. Типы кривых кондуктометрического титроания.
95. Теоретические основы полярографического метода анализа.
96. Амперометрическое титрование, сущность метода. Типы кривых амперометрического титрования.

6.3 Тестовые задания для диагностической работы.

Тестовое задание № 1

1. Погрешность измерения, характер изменения которой при повторных измерениях одной и той же величины в одинаковых условиях случайный. Например, погрешность отсчета при нескольких повторных измерениях?

1) случайная
2) систематическая
3) абсолютная
4) допустимая

2. Погрешность равная разности среднего измерения величины X и истинного значения M этой величины называется
1) абсолютной
2) относительной
3) случайной
4) систематической.

3. Погрешность резко искажающая результат анализа и обычно легко обнаруживаемая, вызванная, как правило, небрежностью или некомпетентностью анализа называется
1) промах
2) сходимость
3) воспроизводимость
4) правильность.

4. Гипотетическая совокупность всех мысленных результатов от - ∞ до + ∞ называется

1) <u>генеральная совокупность</u>

2) выборочная совокупность

3) дисперсия.

4) стандартное отклонение.

5. Стандартное отклонение вычисляют по формуле:

1) $v = \frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i = x)}{n-1}$

2) $\sigma = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \overline{x})^2}{n}}$

3) $\underline{S} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^{n}(x_i - \overline{x})^2}{n-1}}$

6. $\bar{X} - \mu = \pm \frac{t_p \cdot f^s}{\sqrt{n}}$

1) предел чувствительности

2) доверительный интервал

3) <u>распределение Стьюдента</u>

4) предел правильности

7. Что называется оптической плотностью?

1) логарифм отношения интенсивности прошедшего к интенсивности падающего на исследуемый раствор света;

<u>2) десятичный логарифм отношения потока излучения падающего на объект, к потоку излучения прошедшего через него (отразившегося от него), то есть это есть логарифм от величины, обратной к коэффициенту пропускания (отражения);</u>

3) логарифм отношения интенсивности рассеянного света к интенсивности падающего на исследуемый раствор света;

4) логарифм отношения интенсивности рассеянного света к интенсивности поглощенного света.

8. Какая зависимость существует между величиной оптической плотности и концентрации?

1) <u>прямопропорциональная</u>;

2) обратная;

3) непропорциональная;

4) равная.

9. Отношение интенсивности светового потока, прошедшего через раствор I_t, к интенсивности подающего светового потока I_0 называется

1) молярным коэффициентом погашения;

2) пропусканием;

3) экстинцией;

4) оптической плотностью

10. От чего зависит величина молярного коэффициента поглощения?
1) от длины волны падающего света на исследуемый раствор света;
2) от концентрации и толщины исследуемого слоя раствора;
3) от интенсивности падающего на исследуемый раствор света;
4) от концентрации.

11. Если суспензия состоит из частиц, размеры которых меньше чем 0,1= λ, то они одинаково рассеивают свет по всем направлениям: такое рассеивание называют
1) **Рэлеевским;**
2) Тиндаля;
3) Ван Гоффа;
4) Фарадея – Тиндаля.

12. На каких приборах измеряют величину оптической плотности раствора?
1) на кондуктометрах;
2) на спектро-фотоэлектроколориметрах;
3) потенциометрах;
4) рефрактометрах.

13. На чем основан метод атомно-абсорбционной спектрометрии?
1) на зависимости характеристического (резонансного) поглощения света от концентрации;
2) на зависимости поглощения от длины волны;
3) пропускании;
4) оптической плотности.

14. Светофильтр это оптическое устройство, которое служит для …
1) подавления (выделения) части спектра электромагнитного излучения;
2) усиления части спектра электромагнитного излучения;
3) поляризации света;
4) концентрирования света.

15. Что является источником излучения в методе атомно-абсорбционной спектрометрии?
1) лампы накаливания;
2) лампы с полым катодом.
3) искра
4) дуга

16. В какую область длин волн происходит смещение максимальной длины волны флуоресценции по сравнению с длиной волны возбуждения (стоксово смещение)?
1) в сторону увеличения;
2) в инфракрасную область;
3) в видимую область
4) в УФ область

17. Спонтанная люминесценция
1) кратковременное свечение (τ -10^{-7}-10^{-10}) возникает при комнатной температуре
2) длительное свечение (τ -10^{-3}-10^{2}) возникает при низкой температуре (жидкий азот 77 К);
3) люминесценция характерная для атомов некоторых простых молекул при их возбуждении в газовой фазе;

4) люминесценция характерная для атомов некоторых простых молекул при их возбуждении в водной фазе;

18. На чем основан количественный люминесцентный анализ?
1) на зависимости интенсивности люминесценции от концентрации;
2) на явлении преломления света.
3) на зависимости интенсивности падающего света от концентрации
4) на зависимости интенсивности прошедшего света от концентрации

19. Зависимость между интенсивного окраски раствора и содержанием в нем окрашенного вещества описывается
1) законам Бугера-Ламберга-Бера
2) законам Бера
3) законам Фогроделя.
4) законам Бугера

20. Метод определения концентрации вещества в растворе по его окраске в видимой области спектра называется
1) колориметрией
2) рефрактометрией
3) нефелометрией
4) люминесценцией

21. Учитывая сложность состава проходящего света, при фотоколориметрировании стараются выделить из сложного излучения узкую спектральную область. Достигается это при помощи монохроматических …
1) полихроматоров;
2) фильтров;
3) светофильтров;
4) монохроматоров.

22. Физический смысл закона Бугера-Ламберто-Бера состоит в следующем:
1) раствор одного и того же окрашенного вещества при одинаковой его концентрации и толщина слоя, а также при прочих равных условиях поглощают одну и ту же долю подающего на них света;
2) анализируемый раствор вводят в пламя горелки по интенсивности характерного измерения определяют концентрацию элемента;
3) длина волны испускаемого света больше, чем возбуждающего;
4) раствор одного и того же окрашенного вещества при одинаковой его концентрации и толщина слоя, а также при прочих равных условиях поглощают разную долю подающего света.

23. Какие химические элементы можно определить методом фотометрии пламени …
1) щелочные и щелочноземельные элементы;
2) тяжелые металлы;
3) радиоактивные металлы;
4) все металлы и неметаллы.

24. Уравнение Планка описывающее связь между волновой и корпускулярной природой света

1) $\Delta E = h\nu = \frac{hc}{\lambda} = hc\nu^{-}$

2) $E = E^0 + \frac{0.059}{n} \cdot \lg C$

3) $\Delta E = \frac{hc}{\nu}$

4) $\lambda = \frac{h}{mc}$

25. Какие из ниже перечисленных элементов можно определять количественно методом эмиссионной фотометрии пламени?
1) K, Na
2) Cu, Zn
3) Mo, Co
4) W, Cr

26. В основе люминесцентного анализа лежит явление люминесценции. К чему сводится это физическое явление:
1) поглощение света
2) излучение света?
3) рефракция
4) поляризация

27. Суть явления люминесценции заключается в
1) свечении атомов, ионов, молекул или других более сложных частиц, возникающем в результате электронного перехода в этих частицах при их возвращении из возбужденного состояния в основное
2) избирательном поглощении однородной нерассеивающей системой электромагнитного излучения различных участков спектра
3) излучении атомов, молекул, возникающем в результате электронных переходов между энергетическими уровнями возбужденных атомов или ионов

28. Поглощение инфракрасного излучения (25 - 25 мк) частицами вещества приводит к:
1) электронным спектрам молекул;
2) вращательно-колебательного состояния молекулы и возникновению молекулярного вращательно-колебательного спектра;
3) вращательные спектры молекул;
4) полной.

29. Чем отличается спектрофотометрия от фотоколориметрии?
1) в спектрофотометрии используется поглощение только монохроматоры.
2) спектрофотометрия применяется при анализе в более широком диапазоне длин волн поглощаемого света,
3) в спектрофотометрии результаты определений не зависят от pH анализируемого раствора,
4) спектрофотометрию можно применять при анализе растворов светопоглощающих соединений в органических растворителях.

30. Средней пробой называется …..
1) количество вещества, взятое для анализа в середине пробы;
2) количество вещества, взятое для анализа из общей массы продукта;
3) количество вещества, взятое для анализа из общей массы и соответствующее по составу среднему составу всего продукта;

4) любое количество вещества, взятое для анализа.

31. Одним из видов спектрального анализа является фотоколориметрия. Источником излучения в приборах этого типа является:
1) фотоэлемент;
2) лампа накаливания
3) светофильтр
4) пламя газовой горелки

32. ИК – спектроскопия…
1) основана на поглощении молекулами ИК – излучения и предполагает исследования молекулярных колебаний;
2) основана на поглощении молекулами УФ – излучения;
3) позволяет исследовать O2, N2, H2;
4) использует электромагнитные излучения видимого диапазона.

33. Рефрактометрия основана…
1) на измерении угла вращения поляризованного света;
2) на определении показателя преломления;
3) на измерении отклонения частиц в магнитном поле;
4) на взаимодействии ядер атомов с магнитным полем.

34. Нефелометрия позволяет…
1) анализировать мутные растворы;
2) анализировать прозрачные окрашенные растворы;
3) определять размер частиц в истинных растворах;
4) определять концентрацию растворённых веществ по показателю преломления.

35. Показатель преломления воды равен 1,333 при температуре%
1) 18 - 20º С ,
2) 20º С ,
3) 20 -22º С

36. Повышение температуры вызывает:
1) уменьшение показателя преломления,
2) увеличение показателя преломления.
3) не влияет на показателя преломления.

37. Стандартный образец- это:
1) специально оформленный образец вещества или материала с метрологически аттестованными значениями некоторых свойств
2) контрольный материал полученный из органа проводящего внешний контроль качества измерений
3) проба биоматериала с точно определенными параметрами
4) все перечисленное верно

38. Абсолютная погрешность измерения – это:
1) абсолютное значение разности между двумя последовательными результатами измерения
2) составляющая погрешности измерений, обусловленная несовершенством принятого метода измерений
3). являющаяся следствием влияния отклонения в сторону какого – либо из параметров, характеризующих условия измерения

4) разность между измеренным и действительным значением измеряемой величины

39. Относительная погрешность измерения:
1) погрешность, являющаяся следствием влияния отклонения в сторону какого – либо из параметров, характеризующих условия измерения
2) составляющая погрешности измерений не зависящая от значения измеряемой величины
3) абсолютная погрешность деленная на действительное значение
4) составляющая погрешности измерений, обусловленная несовершенством принятого метода измерений

40. Систематическая погрешность:
1) не зависит от значения измеряемой величины
2) зависит от значения измеряемой величины
В. составляющая погрешности повторяющаяся в серии измерений
3) разность между измеренным и действительным значением измеряемой величины
4) справедливы "А", "Б" и "В"

41. Случайная погрешность:
1) составляющая погрешности случайным образом изменяющаяся при повторных измерениях
2) погрешность, превосходящая все предыдущие погрешности измерений
3) разность между измеренным и действительным значением измеряемой величины
4) абсолютная погрешность, деленная на действительное значение

Тестовое задание № 2

1. Вариант хроматографии, основанный на том, что в колонку с адсорбентом вводят исследуемую смесь компонентов А и В в растворителе и колонку непрерывно промывают газом-носителем или растворителем который сорбируется лучше, чем компоненты пробы:
1) фронтальный метод;
2) проявительный (элюэнтный) метод;
3) **вытеснительный метод**;
4) осадительный.

2. Разновидность жидкостной хроматографии, в которой разделение компонентов основано на распределении молекул в соответствии с их размером между растворителем, находящемся в порах сорбента и растворителем, протекающем между его частицами
1) эксклюзивная;
2) распределительная;
3) вытеснительная;
4) проявительная.

3. В хроматографической колонке происходит:
1) разделение компонентов анализируемой смеси;
2) обнаружение компонентов анализируемой смеси;
3) растворение компонентов анализируемой смеси;
4) осаждение компонентов анализируемой смеси;

4. По механизму взаимодействия разделяемых компонентов смеси со структурными компонентами неподвижной фазы выделяют хроматографию:

1) аффинную, осадочную, распределительную, адсорбционную;

- 2) тонкослойную, бумажную, газо-твёрдофазную хроматографию, адсорбционную
- 3) колоночную, жидкостно-гелевую хроматографию, осадочную

4) препаративную, бумажную, распределительную

5. По расположению неподвижной фазы выделяют хроматографию:
1) колоночную, плоскостную, капиллярную;
2) бумажную, препаративную;
3) препаративную, плоскостную;
4) аналитическую, бумажную

6. Подвижной фазой в газовой хроматографии является:
1) жидкость;
2) газ;
3) твердый сорбент.

7. Процесс в результате которого ионы, находятся в твердой фазе обмениваются с ионами, находящимся в растворе
1) катионный обмен
2) ионный обмен
3) анионный обмен

8. В какой последовательности сорбируются ионы с одинаковым зарядом при низких концентрациях раствора на сильнокислотных катионообменниках?
1) $Cs^+ < K^+ < Rb^+ < Na^+ < Li^+$
2) $Cs^+ < K^+ < Rb^+ < Na^+ < Li^+$
3) $Li^+ < Na^+ < K^+ < Rb^+ < Cs^+$

9. $K = \frac{C_{подв}}{C_{неподв}}$
1) коэффициент определения
2) коэффициент разбавления
3) коэффициент распределения

10. Неподвижной фазой в высокоэффективной жидкостной хроматографии является:
1) жидкость;
2) газ;
3) **твердый сорбент**.

11. Хроматографический качественный анализ основан на использовании характеристик удерживания:
1) высоты хроматографического пика;
2) площади хроматографического пика;
3) времени удерживания.

12. Хроматографический качественный анализ основан на экспериментальном определении зависимости высоты или площади пика от концентрации вещества и построении градуировочных графиков называется:
1) методом нормировки;
2) методом нормировки с калибровочным (градуировочным) коэффициентами;
3) методом абсолютной калибровки;
4) методом внутреннего стандарта.

13. Разновидность жидкостной хроматографии, в которой разделение компонентов основано на распределении молекул в соответствии с их размером между растворителем, находящемся в порах сорбента и растворителем, протекающем между его частицами

1) эксклюзивная

2) распределительная

3) вытеснительная

14. Под мертвым времени tm в хроматографии понимают

1) время пребывания компонента в газовой фазе от момента ввода пробы до момента выхода его в детектор

2) время пребывания вещества в неподвижной фазе

3) время ввода компонента.

15. Для ионов с разними зарядами сорбируемость увеличивается с

1) увеличением заряда

2) уменьшением заряда

3) увеличением радиуса ядра.

16. Хроматография основанная на различию в растворимости разделяемых веществ в неподвижной фазе или на различии в растворимости веществ в подвижной и неподвижной жидких фазах

1) распределительная

1) ионообменная

2) эксклюзивная

17. К плоскостной хроматографии относятся:

1) тонкослойная хроматография, бумажная хроматография;

2) газо-жидкостная хроматография, тонкослойная хроматография;

3) сверхвысокоэффективная жидкостная, хроматография высокоэффективная жидкостная хроматография

4) высокоэффективная жидкостная хроматография, газо-жидкостная хроматография

18. Метод разделения и концентрирования веществ основанный на распределении вещества между двумя несмешивающимися фазами, чаще всего между двумя жидкостями (обычно между водой и органическим растворителем)

1) сорбция

2) экстракция

3) десорбция.

4) абсорбция

19. Кондуктометрия основана на…

а) измерении потенциала индикаторного электрода;

б) измерении электропроводности раствора;

в) измерении количества электричества;

г) измерении сопротивления раствора.

20. Кондуктометрическое титрование применяют…

а) при анализе смесей веществ-электролитов; при титровании мутных и тёмноокрашенных растворов

б) при анализе неэлектролитов;

в) определении точки эквивалентности по результатам потенциометрических измерений**;**

г) для фиксирования точки эквивалентности.

21. Массу вещества в кулонометрии определяют согласно закону
1) Фарадея;
2) Фика;
3) Планка;
4) Оствальда;
5) Марка-Хаувинка.

22. Укажите соединения, относящиеся к группе экстрагируемых соединений типа хелатных комплексов, используемые в химическом анализе:
1) Br_2;
2) H[FeCl4];
3) дитизонат цинка ($Zn(C_{13}H_{11}N_4S)_2$.);
4) $SbCl6]^{3-}$·R, где R – катион основного красителя метилового фиолетового;
5) нет верного ответа.

23. Из перечисленных выше формулировок выберите правильную для определения понятия «экстрагент».
1) Раствор реагента, обычно водный, используемый для извлечения веществ из экстракта.
2) Отделенная жидкая органическая фаза, содержащая извлеченное из водной фазы вещество.
3) Составная часть экстракта, перешедшая из водной фазы в органическую вместе с извлекаемым веществом.
4) Отдельная водная фаза.

24. Из перечисленных ниже формулировок выберите правильную для определения понятия "реэкстрагент"
1) Раствор реагента, обычно водный, используемый для извлечения веществ из экстракта
2)Составная часть экстракта, перешедшая из водной фазы в органическую вместе с извлекаемым веществом.
3) Отдельная водная фаза.

25. В основу прямой кулонометрии положено:
1) измерение электродного потенциала в ходе электролиза;
2) измерение массы вещества, подвергающегося электрохимическому превращению;
3) определение количества электричества, затрачиваемого на электрохимическое превращение вещества;
4) контроль всех трех факторов.

26. Метод прямой кулонометрии пригоден для определения …
1) только электроактивных веществ;
2) только электронеактивных веществ;
3) электроактивных и электронеактивных веществ;
4) только тех веществ, которые вступают в реакцию с материалом рабочего электрода.

27. При кулонометрическом титровании количество электричества определяют
1) как произведение силы тока и времени генерирования реагента до достижения конечной точки титрования
2) измеряя продолжительность титрования к моменту скачка потенциала
3) измеряя вблизи точки эквивалентности изменение тока электролиза в единицу времени

28. В чем отличие кулонометрического титрования от других типов титрования?
1) при титровании нет необходимости измерять объем титранта,

2) нельзя применять прямое титрование,
3) реагент образуется в результате электродной реакции,
4) можно сразу прибавить весь объем титранта.

29. Как рассчитывают количество электричества, затраченного на электрохимическую реакцию при кулонометрическом титровании?
1) $Q = I \times t$,
2) $Q = E \times t$,
3) $Q = I \times E$,
4) Q = tg угла зависимости lg$I$ от t.

30. Метод, основанный на определении количества электричества, которое затрачивается на окисление или восстановление определяемого иона или элемента, подвергаемое электролизу, называется …..
1) кулонометрия;
2) потенциометрия;
3) электрография;
4) кондуктометрия.

31. В газовой хроматографии применяются следующие типы колонок:
1) насадочные, капиллярные;
2) ионообменные, металлические;
3) ионообменные, капиллярные;
4) металлические, насадочные.

32. Метод хроматографии был изобретён:
1) М. В. Ломоносовым
2) А. И. Несмеяновым
3) М. С. Цветом
4) А. Эйнштейном
5) А. Мартином и М. Сингом

33. Безразмерная величина, характеризующая разделительную способность колонки по отношению к веществам А и Б и численно равная отношению факторов удерживания или приведенных времен (объемов) удерживания, называется:
1) высота эквивалентная теоретической тарелке
2) коэффициент селективности
3) фактор удерживания
4) фактор разделения
5) число теоретических тарелок

Тестовое задание №

1. Электрод, который отдает отрицательные или принимает положительные заряды (донор электродов) называется:
1) катод
2) анод
3) электрод сравнения.

2. **Второй закон Фарадея гласит:**
1) для разряда одного моля какого либо иона на электроде необходимо пропустить через электролит такое число Фарадеев заряда, которое неравно числу элементарных зарядов на этом ионе.

2) для разряда одного моля какого либо иона на электрода необходимо пропустить через электролит такое число Фарадеев заряда, которое равно числу элементарных зарядов на этом ионе.
3) масса вещества, образующуюся на электроде непропорциональна количеству пропущенного электричества.

3. Для определения стандартного потенциала собирают прибор состоящий из нормального водородного электрода и электрода из испытуемого металла, погруженного в растворе его соли с концентрацией, равной 1моль/л.
1) гальванический элемент
2) <u>водородный полуэлемент</u>
3) металлический полуэлемент.

4.Электродный потенциал металла в растворе собственного поля с концентрацией или активности равной 1 моль/л, измеренный по сравнению с нормальным (стандартам) водородным электродом, потенциал которого при 25^0C условно принимают равным нулю называют
1) электродный потенциал металла
2) <u>стандартными электродными потенциалами</u>
3) потенциал восстановления

5. Разность потенциалов (напряжение) между индикаторным электродам и электродам сравнения, имеющим постоянный потенциал определяется

1) рефрактометрическим методом.
2) поляриметрическом методом
3) <u>потенциометрическим методом</u>

6. Потенциал мембранного электрода в растворе, содержащем кроме определяемого иона А посторонние ионы В, С и другие описывается
1) уравнением Никольского
2) <u>уравнением Нернста</u>
3) уравнением Рэлея.

7. Электрод представляющий собой платиновую пластинку покрытую мелкораздробленной платиной, насыщенную водородом при давлении 1кгс/см^2, погруженную в 1Н раствор серной кислоты. На поверхности такого электрода устанавливается равновесие между молекулами водорода, его атомами и ионами: H_2 $2H+2e^-$ называется
1) <u>водородным электродом</u>
2) каломельный электрод
3) стеклянным электродом.
4) индикаторным электродом.

8. Стеклянный электрод относят к
<u>1) ионно-селективным электродам</u>
2) анионо-селективным электродам
3) вращающимся электродам

9. Нормальный (стандартный) водородный электрод представляет собой платиновую пластинку, пластинку покрытую слоем мелко раздробленной платины, насыщенную водородам при давлении 1 кгс/см^2, погруженную в 1 Н раствор серной кислоты, на

поверхности такого водородного электрода устанавливается равновесие между модулями водорода, его атомами и ионами:

$$H_2 \Leftrightarrow 2H^+ + 2\bar{e}$$

в нормальном (стандартном) водородном электроде концентрация ионов водорода в растворе создается равной

1) 1 моль/л
2) 0,1 моль/л.
3) 2 моль/л.
4) 0,01 моль/л

11. Электродный потенциал металла в растворе собственного поля с концентрацией или активности равной 1 моль/л, измеренный по сравнению с нормальным (стандартам) водородным электродом потенциал которого при 25^0C условно принимают равным нулю называют

1) стандартными электродными потенциалами
2) электродный потенциал металла
3) потенциал восстановления.
4) потенциал окисления

12. Потенциал отдельно взятого электрода измерить:
1) можно;
2) нельзя;
3) можно, если это металлический электрод I-го рода.

13. Стеклянный электрод, используемый для измерения pH относится к:
1) мембранным электродам;
2) газовым электродам;
3) окислительно-восстановительным электродам.
4) электродам сравнения.

14. Электродный потенциал (E) полуэлемента рассчитывают по уравнению Нернста

1) $E = E^0 + \frac{0.059}{n} \cdot \lg C$

2) $\Delta E = h\nu = \frac{hc}{\lambda} = hc\nu^-$

3) $\Delta E = \frac{hc}{\nu}$

15. Электропроводность 1 $см^3$ раствора, находящегося между электродами площадью 1 $см^2$ каждый, расположенных на расстоянии 1 см друг от друга, называется:
1) удельной электропроводностью;
2) эквивалентной электропроводностью;
3) общей электропроводностью;
4) временной электропроводностью.

16. Единицами количества электричества служат
1) кулон (Кл) и фарадей (Ф);
2) ампер (А), кулон (Кл);
3) вольт и ангстрем.

17. Кулонометрический анализ основан на использовании зависимости между массой вещества и количеством электричества прошедшего через электрохимическую ячейку при электролизе только этого вещества. В соответствии с объединенным законом Фарадея масса вещества связана с количеством электричества соотношением:

1) $m = Q \cdot M/(n \cdot F)$;

2) $m = Q \cdot n/(M \cdot F)$;

3) $m = Q \cdot F/(N \cdot m)$;

4) $m = Q/(N \cdot m \cdot F)$.

18. Электропроводность раствора электролита определяется

1) скоростью движения ионов;

2) числом ионов;

3) числом ионов и скоростью их движения;

4) молекулярной массой ионов и скоростью их движения.

19. Молярная электропроводность (l) – это электропроводность такого объема раствора,

1) который содержит 1 моль электролита и помещен между параллельными электродами, находящимися на расстоянии 2 см;

2) который содержит 1 моль электролита и помещен между параллельными электродами, находящимися на расстоянии 1 см;

3) который содержит 0,1 моль электролита и помещен между параллельными электродами, находящимися на расстоянии 1 см;

20. Процесс разложения ионогенных веществ (электролитов) под действием электрического тока, главным образом в водных растворах называется

1) электрофорезом;
2) гидролизом;
3) электролизом;
4) осмосом.

22. Количество вещества, выделяющееся в процессе электролиза, пропорционально перенесенному количеству электричества

1) закон Фарадея
2) закон Кулона
3) закон Ампера.
4) закон Фарадея - Кулона

22. В качестве индикаторного электрода в полярографической ячейке в амперометрическом титровании используют

1) ртутный капающий электрод; вращающийся (или неподвижный) платиновый электрод либо графитовый

2) мембранным электродам;

3) газовым электродам;

4) электродам сравнения.

24. Удельная электропроводимость электролита зависит от:

1) природы электролита и температуры;

2) формы сосуда для определения электропроводности;

3) константы ячейки для определения электропроводности.

4) давления

25. Электрод сравнения в полярографии должен иметь поверхность:

1) несоизмеримо меньшую, чем индикаторный электрод;
2) несоизмеримо большую, чем индикаторный электрод;
3) такую же, как у индикаторного электрода;
4) от величины поверхности электрода сравнения результаты анализа не зависят.

26. Полярографическая волна – это графическая зависимость:
1) силы тока от потенциала;
2) pH от концентрации;
3) потенциала от pH;
4) силы тока от pH.

27. Нормальная полярограмма имеет форму:
1) пика;
2) ступени;
3) кривой с максимумом;
4) прямой, наклоненной к оси абсцисс под острым углом.

28. Символом[α]обозначают:
1) плотность раствора;
2) угол преломления;
3) фактор пересчёта;
4) удельное вращение

29. α – частица это …
1) ядро атома геля с массой, равной четырем атомным единицам, и двухкратном положительным зарядом.
2) электроны, обладающие непрерывным спектром энергий
3) частицы со сравнительно большей массой, но не имеющие заряда
4) позитроны

30. Основным достоинством радиометрических методов является
1) высокая точность определений;
2) высокая чувствительность определений;
3) высокая скорость выполнения анализа экспрессность;
4) простота аппаратуры.

31. Общим основным недостатком радиометрических методов является
1) относительно малая точность определений
2) относительно низкая чувствительность определений
3) потенциальная зависимость от химического состояния определяемого элемента
4) существенная зависимость от внешних условий температура, давление) проведения анализа

32. Радиометрический анализ относится к группе
1) фазовых методов анализа
2) вещественных методов анализа
3) структурно-групповых методов анализа
4) изотопных методов анализа

33. Что представляет собой α-излучение?
1) поток быстро движущихся нейтронов
2) поток быстро движущихся электронов
3) поток быстро движущихся протонов

4) поток быстро движущихся ядер гелия
5) кванты наиболее коротковолнового электромагнитного излучения

34. В потенциометрии под индикаторным электродом понимают электрод, потенциал которого …
1) не зависит от состава раствора;
2) зависит только от природы растворителя.
3) зависит от природы и концентрации одного из компонентов раствора.

35. Способность вещества вращать плоскость поляризации при прохождении через него поляризованного света называется -
1) оптической плотностью;
2) оптическим вращением;
3) преломлением света;
4) фактором удерживания.

36. Вещества, способные изменять плоскость вращения поляризованного света называют
1) оптически вращающими;
2) поляризующими;
3) оптически активными;
4) инертными.

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Горский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Факультет Биотехнологии

Кафедра Биотехнологии и стандартизации

Учебный год 2023- 2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ОБЩАЯ ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -

ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Наименование направления подготовки/специальности	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль) (*при наличии*)	Промышленная биотехнология и биоинженерия
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	Приказ Минобрнауки России от 10 августа 2021 г. № 736
Год начала подготовки	2022
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	Б-190301-2022
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол от 11 апреля 2023 г. №6
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ врио ректора от 11 апреля 2023 г. № 85/06
Место дисциплины в структуре учебного плана	Обязательная часть
Количество зачетных единиц	4

ВЛАДИКАВКАЗ 2023

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ №	Планируемые результаты освоения образовательной программы		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Направление воспитательной работы (для дисциплин, формирующих универсальные компетенции в соответствии с Концепцией воспитательной работы)
	Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции			
	Исследования, культура эксперимента	ОПК-7. Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы.	**ОПК-7.И-3.** Умеет использовать базовые методы и технику для физического, физико-химического, химического, микробиологических анализа;	**ОПК-7. И-3.З-1. Знает**: базовые методы и технику проведения экспериментальных исследований и испытаний по заданной методике, основные математические, физические, физико-химические, биологические и микробиологические методы анализа	
				ОПК-7. И-3.У-1. Умеет: проводить экспериментальные исследования химическими и физико-химическими методами на основе измерения величины аналитического сигнала по заданной методике, осуществлять контроль качества сырья, промежуточных продуктов и готовых БАВ в соответствии с регламентом	
				Владеть: Способами проведения измерений величины аналитического сигнала, обработки и интерпрации экспериментальных данных способами использования базовых методов и техники для физического, физико-	

				химического, химического, микробиологических анализа; навыками приготовления растворов заданной концентрации различными способами навыками расчета результатов анализа; навыками расчета метрологических характеристик результатов.	

2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

2.1. Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности и формам обучения:

Виды учебной деятельности	Всего часов 144, в том числе часов:	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Лекционные занятия	36	4
Практические /лабораторные занятия	36/36	4/4
Самостоятельная работа	36	123
Форма промежуточной аттестации	Экзамен	

2.2. Трудоемкость дисциплины по (разделам) темам:

№ № п/п	Наименование разделов, тем	Всего часов							
		Очная форма Обучения				Заочная форма Обучения			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	СРС	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	СРС
Раздел 1. Теоретические основы и аппаратурное оформление процессов химического превращения веществ.						2	2		
1	Тема 1. Введение, цель и задачи дисциплины общей химической технологии.	2		2	2			8	2
2	Тема 2. Основные компоненты химического производства.	2		2	2			10	2
3	Тема 3. Основные технологические понятия определения	2	4		2			8	2
4	Тема 4. Разделение неоднородных систем. Массообменные процессы	2	6	4	2			8	2
5	Тема 5. Скорость химико-технологических процессов	2	2	4	2			8	2
Раздел 2. Гомогенные, гетерогенные и каталитические химико-технологические процессы						2	2		
6	Тема 6. Гетерогенные процессы	2	2		2			4	2
7	Тема 7. Каталитические	2	2		2			8	2

	процессы								
Раздел 3. Реакционные аппараты и элементы их расчета					2				
8	Тема 8. Основы теории химических реакторов	4	2		2			6	4
9	Тема 9. Моделирование химико-технологических процессов	2	2		2			8	2
Раздел 4. Промышленная экология. Экологические проблемы химического производства							2	8	
10	Тема 10. Сырье вода и энергия в химической промышленности	2	4		4			10	2
11	Тема 11. Экологические проблемы химического производства	4	4	6	2			8	4
Раздел 5. Технология основного органического и неорганического синтеза					2		2		
12	Тема 12. Производство этилового спирта.	4	4	2	2			8	4
13	Тема 13. Пленкообразующие вещества на основе природных соединений.	2	2	8	2			7	2
14	Тема 14. Производство ПАВ.	2		4	2			8	2
15	Тема 15. Производство крахмала.	2		4	2			6	2
	ИТОГО	36	36	36	36	4	4	4	123

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО РАЗДЕЛАМ (ТЕМАМ)

Раздел 1. Теоретические основы и аппаратурное оформление процессов химического превращения веществ.

Тема 1. Введение, цель и задачи дисциплины общей химической технологии.

Химическая технология как наука. Цель и задачи химической технологии. Роль и значение химической технологии в народном хозяйстве. Направления в развитии химической технологии. Основные продукты химической промышленности, динамика и масштабы их производства. Технологические понятия и определения. Основные понятия и определения химической технологии. Классификация химических производств. Принципы классификации. Основные направления в развитии химической технологии – создание высокоэффективных, безотходных и малоотходных химических производств для получения необходимого ассортимента продуктов и изделий высокого качества на основе максимального использования сырья и топливно-энергетических ресурсов, комбинирования и совмещения производств, автоматизации производства. Современные тенденции в развитии теории и практики химической технологии. Новые химико-технологические приемы, способы получения продуктов, структура химических отраслей.

Тема лабораторного занятия. Техника безопасности и правила работы в лаборатории. Расчеты расходных коэффициентов.

Задания для самостоятельной работы

1. Основным стадиям химико-технологического процесса.
2. Производительность, интенсивность, расходный коэффициент, степень превращения.
3. Скорость химической реакции.
4. Виды материальных потоков.
5. Иерархическая структура химического производства.
6. Классификация моделей химико-технологического процесса.
7.Огцие задачи разработки и создания химико-технологических систем.
8.Типы технологических связей химико-технологического процесса.
9.Классификация химических реакций, лежащих в основе промышленных химико-технологических процессов

Тема 2. Основные компоненты химического производства.

Химическое производство как о совокупность взаимосвязанных технологическими потоками машин и аппаратов, в которых осуществляются химические превращения и физические процессы. Химическое производство как функциональная единица промышленности и ее химических отраслей. Иерархическая организация процессов в химическом производстве. Общая технологическая структура химического производства – собственно химическое производство, хранение сырья и продукции, транспорт, системы контроля и безопасности. Общие закономерности химических процессов.

Тема лабораторного *занятия.* Расчеты химико-технологических процессов

Задания для самостоятельной работы

1. Факторы влияющие на состояние равновесия.
2. Принцип Ле-Шателье.
3. Сдвиг равновесия под влиянием температуры.
4. Сдвиг равновесия под влиянием концентрации реагирующих веществ.
5. Кинетика гетерогенно-каталитических реакций.

Тема 3. Основные технологические понятия определения

Понятие о химико-технологическом процессе (ХТП). Стадии ХТП. Классификация химико-технологических процессов. Технологические схемы. Технологический режим. Основные критерии эффективности химико-технологических процессов: производительность, мощность, интенсивность, степень конверсии, селективность, выход продукта. Связь между степенью конверсии, селективностью и выходом продукта. Качество готовой продукции. Материальный и тепловой баланс химико-технологического процесса. Принцип составления материального и теплового балансов. Пример составления материального баланса производства этилового спирта.

Темы практических занятий.

1. Общие принципы составления и расчета материальных и тепловых балансов культивирования микроорганизмов

2.Определение расходных коэффициентов и составления материальных и энергетических балансов.

Задания для самостоятельной работы

1. Основные понятия и определения химической технологии. Материальный и энергетический баланс. Балансовые характеристики.

2. Выход продукта. Способы увеличения выхода продукта для различных химических процессов. Влияние кинетического и термодинамического факторов на выход основного вещества.

3. Скорость химического процесса. Способы увеличения скоростей химических реакций: увеличение движущей силы процесса, увеличение константы скорости химических реакций, увеличение межфазной поверхности раздела в системах Т – Т, Т – Г, Т – Ж, Ж – Г.

4. Измельчение твердых материалов. Теории Риттингера и Кирпичева – Кика. Принципы измельчения материалов. Устройство машин для крупного, среднего и мелкого измельчения.

5. Теоретические основы пенной флотации. Равновесие на границе раздела фаз Т – Ж – Г. Гидрофобность и гидрофильность материалов. Краевой угол смачивания.

6. Флотореагенты для пенной флотации: коллекторы, регуляторы, пенообразователи и их назначение. Факторы, влияющие на ход флотации.

7. Использование законов химической кинетики при выборе технологического режима

Тема 4. Разделение неоднородных систем. Массообменные процессы Равновесие химико-технологических процессов Смещение равновесия - путь увеличения степени превращения исходных реагентов. Анализ способов смещения равновесия на основе принципа Ле-Шателье. Влияние на состояние равновесия температуры, давления концентраций реагентов, продуктов и инертных веществ. Способы изменения предельно достижимых состояний системы путем смещения химического равновесия. Термодинамические расчеты при разработке химико-технологических процессов. Каскад реакторов идеального смешения непрерывных. Особенности проведения химико-технологических процессов в каскаде. Материальный баланс и математическая модель процесса в каскаде проточных реакторов смешения.

Темы практических занятий:

1.Расчет технико-экономических показателей химико-технологических процессов

2.Составление и расчет материальных балансов химико-технологических процессов.

3.Составление и расчет тепловых балансов химико-технологических процессов

Темы лабораторных занятий:

1. Разделение смеси органических жидких веществ методом простой перегонки

2. Разделение смеси органических жидких веществ методом дробной (фракционной) перегонки

Задания для самостоятельной работы

1. Какие факторы влияют на состояние равновесия?

2. Сформулируйте принцип Ле-Шателье.

3. Сдвиг равновесия под влиянием температуры.

4. Сдвиг равновесия под влиянием концентрации реагирующих веществ.

5. Кинетика гетерогенно-каталитических реакций.

6. Какие признаки принимают во внимание при классификации реакторов?

7. Принцип действия реактора идеального смешения периодического и математическое описание его модели.

8. Принцип действия реактора идеального вытеснения (РИВ) и уравнение для РИВ.

9. Принцип действия реактора идеального смешения непрерывного (РИС-Н) и его уравнение.

10. Каскад реакторов идеального вытеснения (К-РИВ).

Тема 5. Скорость химико-технологических процессов

Кинетические уравнения. Кинетика простых, обратимых, параллельных и последовательных реакций. Способы увеличения скорости гомогенных химических процессов. Влияние температуры на скорость химических уравнений: уравнение Аррениуса. Влияние давления на скорость гомогенных газовых реакций. Необходимость селективного увеличения скорости целевой реакции при проведении сложных реакций. Пути увеличения селективности в сложных процессах: влияние температуры, давления, концентрации реагентов на селективность.

Тема практического занятия. Определение расходных коэффициентов и составления материальных и энергетических балансов.

Тема лабораторного занятия. Расчеты химико-технологических процессов

Задания для самостоятельной работы

1. Классификация катализаторов по способам производства.

2. Технология осажденных катализаторов.

3. Сырьевая база азотной промышленности.

Очистка природного газа от сернистых соединений.

4. Паровая и паровоздушная конверсия природного газа.

5. Паровая конверсия оксида углерода (II).

6. Принципиальная схема агрегата двухступенчатой конверсии природного газа.

7. Моноэтаноламиновая очистка газа от диоксида углерода.

8. Схема моноэтаноламиновой очистки конвертированного газа от диоксида углерода.

Раздел 2. Гомогенные, гетерогенные и каталитические химико-технологические процессы

Тема 6. Гетерогенные процессы Классификация гетерогенных процессов. Гетерогенные процессы в системе газ-твердое вещество (Г-Т). Стадии гетерогенного процесса. Влияние различных факторов (температуры, скорости газового потока, степени измельчения твердой фазы) на скорость кинетической и диффузионной стадий. Способы определения лимитирующей стадии гетерогенного процесса. Пути интенсификации гетерогенных процессов. Основные типы аппаратов для проведения высокотемпературных гетерогенных процессов в системе Г-Т.

Тема практического занятий: Гомогенные, гетерогенные *решение задач.*

Задания для самостоятельной работы

1. Понятие и классификация гетерогенных некаталитических процессов, их общие особенности.

2. Характеристика скорости гетерогенного некаталитического процесса и его отдельных стадий (химические реакции, диффузионные стадии).

3. Дать понятия выражениям «кинетическая область», «диффузионная область» и «переходная область» гетерогенного процесса.

4. Способы интенсификации гетерогенных некаталитических процессов.

5. Характеристика гетерогенных некаталитических процессов в системе газ – твердое вещество. Кинетические модели, используемые для их описания.

6. Модель с фронтальным перемещением зоны реакции. Характеристика стадий, их кинетика и способы интенсификации.

7. Вывод уравнения скорости гетерогенного процесса газ – твердое вещество и его анализ.

8. Понятие лимитирующей стадии химического процесса.

9. Способы определения лимитирующей стадии.

Тема 7. Каталитические процессы

Природа катализа. Гомогенный и гетерогенный катализ. Свойства катализаторов и требования, предъявляемые к ним. Кинетика гетерогенно-каталитических процессов. Скорость реакций в пористых катализаторах. Адсорбционное равновесие на поверхности катализаторов. Виды кинетических уравнений гетерогенно-каталитических процессов. Особенности ферментативного катализа.

Тема практического занятия: Влияние температуры, давления, концентрации реагентов и продуктов на равновесный выход продукта (равновесную степень превращения реагента).

Задания для самостоятельной работы

1. Понятие о химическом процессе, их классификация.

2. Характеристика и скорость гомогенных химических процессов. Кинетические уравнения.

3. Способы интенсификации гомогенных химических процессов.

4. Основные стадии и кинетические особенности гетерогенно каталитических процессов.

5. Каталитические процессы, их классификация, общие представления о катализе.

6. Технологические характеристики твердых катализаторов.

Раздел 3. Реакционные аппараты и элементы их расчета

Тема 8. Основы теории химических реакторов

Классификация химических реакторов. Основные требования, предъявляемые к химическим реакторам. Структура математической модели химического реактора. Уравнения математических моделей химических реакторов. Периодический реактор идеального смешения. Области применения периодических реакторов. Недостатки периодических процессов. Вывод уравнения математической модели периодического реактора идеального смешения. Реакторы непрерывного действия. Реактор идеального вытеснения (РИВ). Допущения модели. Особенности гидродинамической обстановки в реакторе, вывод уравнения тематической модели. Аналитическое решение уравнения для реакций с различной кинетикой. Отклонения от режима идеального вытеснения в реальных условиях. Диффузионные (одно- и двухпараметрические) модели реакторов. Прочный реактор идеального смешения. Вывод уравнения математической

модели для реактора идеального смешения (РИС). Графический метод определения концентрации реагентов на выходе РИВ и РИС для проведения простых и сложных реакций по основным технологическим критериям. Каскад реакторов идеального смешения. Допущения модели. Предельные состояния модели.

Тема практического занятия. Определение расходных коэффициентов и составления материальных и энергетических балансов.

Задания для самостоятельной работы

1. Какие признаки принимают во внимание при классификации реакторов?
2. Что представляет собой химико-технологическая система?
3. Опишите иерархическую структуру ХТС.
4. Опишите схему с открытой цепью.
5. Дайте характеристику циклической схеме

Тема 9. Моделирование химико-технологических процессов

Моделирование химических реакторов и протекающих в них химических процессов. Структура математической модели химического реактора. Уравнение материального баланса для элементарного объема проточного химического реактора. Классификация химических реакторов и режимов их работы. Реактор идеального смешения. Реактор идеального вытеснения. Сравнение эффективности проточных реакторов идеального смешения и идеального вытеснения. Каскад реакторов идеального смешения. Уравнение теплового баланса. Тепловые режимы химических реакторов. Оптимальный температурный режим и способы его осуществления в промышленных реакторах. Реакторы для гомогенных процессов. Реакторы для гетерогенных процессов с твердой фазой. Реакторы для газожидкостных процессов. Реакторы для гетерогенных каталитических процессов.

Тема практического занятия: Математическое моделирование процесса ректификации

Задания для самостоятельной работы

1. Что представляет собой модель технологического объекта?
2. Перечислите методы составления математического описания объекта.
3. Какие группы уравнений входят в состав математического описания технологического объекта?
4. Какие уравнения применяют в математическом описании технологического объекта?
5. Назовите основные стадии построения математической модели технологического объекта.
6. Охарактеризуйте реакцию окисления диоксида серы

Раздел 4. Промышленная экология. Экологические проблемы химического производства

Тема 10. Сырье вода и энергия в химической промышленности

Сырьевая база химической промышленности. Рациональное использование природных ресурсов. Комплексное использование сырья. Использование отходов промышленных предприятий в качестве сырья химической промышленности. Вода в химической промышленности. Создание водооборотных циклов. Очистка сточных промышленных вод и газовых выбросов. Энергетика химической промышленности. Виды и источники энергии, применяемые в химической промышленности. Рациональное использование энергии. Энерготехнологические схемы и методы их анализа.

Тема практического занятия. Определение расходных коэффициентов и составления материальных и энергетических балансов.

Задания для самостоятельной работы

1. Перечислите основные виды энергетических ресурсов в современных условиях.
2. Что относится к возобновляемым и невозобновляемым энергетическим ресурсам?
3. Что называется вторичными энергетическими ресурсами (ВЭР)?
4. Перечислите основные технологические характеристики топлива.
5. Какие утилизационные установки наиболее распространенны в различных отраслях народного хозяйства?
6. Классификация сырья химической промышленности по различным признакам.
7. Вторичные материальные ресурсы - существенный источник химического сырья.
8. Способы обогащения твердого минерального сырья.
9. Классификация фотореагентов.
10. Основные факторы, влияющие на показатели процесса флотации.
11. Роль воды в химической промышленности. Виды природных вод.
12. Важнейшие показатели качества воды.

Тема 11. Экологические проблемы химического производства

Понятия экологии. Влияние химического производства на окружающую среду и человека. Основные направления работ по охране окружающей среды от промышленных воздействий. Охрана окружающей среды от промышленных загрязнений как технологическая проблема. Понятие о безотходной и малоотходной технологии. Основные направления в ее развитии. Безотходное производство в нефтеперерабатывающей и нефтехимической промышленности. Сточные воды химических предприятий. Возможные источники загрязнения. Основные методы очистки сточных вод. Биологическая очистка. Организация систем оборотного водоснабжения. Жидкофазные и твердые отходы. Классификация жидкофазных отходов. Рекуперация ценных компонентов. Методы обезвреживания жидкофазных отходов. Источники твердых отходов. Переработка и использование твердых отходов. Газообразные отходы. Характеристика возможных выбросов, меры их предотвращения. Очистка от взвешенных частиц. Способы удаления газообразных токсичных примесей.

Тема практического занятия: Промышленная водоподготовка.

Темы лабораторных занятий:

1. Анализ воды, способов промышленной водоподготовки и умягчение методом ионного обмена.

2. Определение скорости коррозии металлов

Задания для самостоятельной работы

1. Механизм электрохимической коррозии. Примеры.
2. Способы измерения скорости коррозии.
3. Методы борьбы с коррозией. Защита металлов покрытиями.
4. Методы борьбы с коррозией. Защита обработкой агрессивной среды.
5. Методы борьбы с коррозией. Электрохимическая защита металлов.
6. Коррозия. Классификация коррозии по типу агрессивных сред, по условиям протекания, по характеру разрушения металла и механизму протекания.
7. Механизм химической коррозии. Примеры.

Раздел 5. Технология основного органического и неорганического синтеза

Тема 12. Производство этилового спирта.

Физико-химические основы процесса. Оптимальные условия и показатели процесса. Технологическая схема процесса и устройство реактора. Пути дальнейшего совершенствования процесса. Процессы алкилирования. Химическая схема производства фенола и ацетона кумольным методом. Алкилирование бензола пропиленом. Физико-химические основы процесса. Выбор оптимального технологического режима процесса. Технологическая схема и аппаратурное оформление процесса.

Тема практического занятия: Материальный баланс производства спирта

Тема лабораторного занятия. Изучение технологических особенностей производства спирта

Задания для самостоятельной работы

1. Процессы подготовки крахмалосодержащего сырья.
2. Классификация и способы получения этилового спирта.
3. Стадии изготовления спирта-сырца.
4. Охарактеризуйте основные виды сырья.
5. Вода и методы ее подготовки.
6. Крахмалосодержащее сырье для производства спирта-сырца.
7. Меласса и фруктово-ягодное сырье, его критерии.
8. Основные принципы перегонки спирта.
9. Охарактеризовать процесс перегонки спирта-сырца.
10. Головные и хвостовые примеси после перегонки.
11. Что из себя представляет метод перегонки?

Тема 13. Пленкообразующие вещества на основе природных соединений.

Химический состав, классификация, технология получения, очистка и переработка растительных масел. Химические свойства растительных масел и процесс пленкообразования. Лакокрасочные материалы на основе растительных масел. Сиккативы. Канифоль и ее производные. Другие природные смолы. Эфиры целлюлозы и лаки на их основе. Битумы. Особенности автоматизации, ТБ, охраны труда и окружающей средыпри производстве пленкообразующих веществ на основе природных соединений.

Тема практического занятия: Выбор и обоснование способа получения конкретного продукта, ХТС с учетом ресурсо и энергосберегающих технологий. Технологическая схема и необходимые расчеты основного реактора.

Темы лабораторных занятий:

1. Получение минеральных красок
2. Изучение кинетических характеристик сорбции красителя
3. Влияние pH на сорбцию красителя
4. Изучение динамической сорбции красителя

Задания для самостоятельной работы

1. Классификация лакокрасочных покрытий в зависимости от пленкообразователя и внешнего вида покрытия.
2. Классификация покрытий, образованных синтетическими облицовочными материалами.
3. Обозначение защитно-декоративных покрытий на основе лакокрасочных и синтетических облицовочных материалов.
4. Назовите схемы защитно-декоративных покрытий и их строение.
5. Перечислите основные физико-механические свойства лакокрасочных покрытий.
6. Методы определения основных физико-механических свойств лакокрасочных покрытий
7. Назовите природные и синтетические смолы.
8. Белковые пленкообразователи и что они собой представляют.
9. Понятие пигменты и их классификация по происхождению.

Тема 14. Производство ПАВ.

Технология производства мыла. Методы производства мыла. Анионные ПАВ. Эфиры ортофосфорной кислоты (эфирофосфаты). Ионогенные ПАВ. Катионные ПАВ.

Темы лабораторных занятий.

1. Получение мыла.
2. Синтез уксусной кислоты.

Задания для самостоятельной работы

1. Назовите сырьевые материалы для получения мыла.
2. Каковы технологические стадии производства мыла?
3. Напишите реакцию получения мыла.
4. Методика получения мыла.
5. Каким образом ведут расчет выхода мыла по жиру?

Тема 15. Производство крахмала.

Технологическая схема получения сырого кукурузного крахмала. Получение и использование побочных продуктов из кукурузы. Принципиальная технологическая схема производства сухого крахмала. Подготовка суспензии крахмала к механическому удалению избыточной влаги. Механическое обезвоживание крахмала. Высушивание и обработка сухого крахмала (дробление, прессование и упаковка).

Темы лабораторных занятий.

1. Определение выхода сырого крахмала.
2. Анализ технического крахмала

Задания для самостоятельной работы

1. Химическая природа крахмала, состав и строение крахмального зерна.
2. Физико-химические свойства крахмала.
3. Дефекты крахмала производственного характера и причины их возникновения.
4. Признаки, по которым крахмал различных видов делят на сорта.
5. По каким показателям и как производится органолептическая оценка крахмала?
6. Чем обусловлено определение в крахмале массовой доли сернистого ангидрида?
7. Почему в крахмале не допускаются примеси других крахмалов?
8. Режимы хранения крахмала, причины возникновения дефектов при хранении.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Общая химическая технология. Основные концепции проектирования ХТС: учебник / И. М. Кузнецова, Х. Э. Харлампиди, В. Г. Иванов, Э. В. Чиркунов ; под редакцией Х. Э. Харлампиди. — 2-е изд., перераб. — Санкт-Петербург : Лань, 2014. — 384 с. — ISBN 978-5-8114-1479-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/45973 (дата обращения: 13.05.2020). — Режим доступа: для авториз.
2. Кузнецова И.М., Харлампиди Х.Э., Иванов В.Г., Чиркунов Э.В. Общая химическая технология. Методология проектирования химико-технологических процессов/ Под ред. Х.Э.Харлампиди: Учебник. – 2-е изд., перераб. – СПб.: Издательство «Лань», 2013. – 448с.: ил.
3. Харлампиди, Х. Э. Общая химическая технология. Методология проектирования химико-технологических процессов : учебник / Х. Э. Харлампиди. — 2-е изд., перераб. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-1478-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/37357
4. Гумеров, А. М. Математическое моделирование химико-технологических процессов: учебное пособие / А. М. Гумеров. — 2-е изд., перераб. — Санкт-Петербург: Лань, 2014. — 176 с. — ISBN 978-5-8114-1533-5. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/41014.
5. Корытцева, А. К. Химические реакторы. Введение в теорию и практику : учебное пособие / А. К. Корытцева, В. И. Петьков. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 112 с. — ISBN 978-5-8114-3501-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/113903
6. Сибаров, Д. А. Катализ, каталитические процессы и реакторы : учебное пособие / Д. А. Сибаров, Д. А. Смирнова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 200 с. — ISBN 978-5-8114-2158-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/102250

4.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Процессы и аппараты химической технологии. Общий курс : учебник : в 2 книгах / В. Г. Айнштейн, М. К. Захаров, Г. А. Носов [и др.] ; под редакцией В. Г. Айнштейна. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Книга 1 : Книга 1 — 2019. — 916 с. — ISBN 978-5-8114-2975-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/111193
2. Процессы и аппараты химической технологии. Общий курс : учебник : в 2 книгах / В. Г. Айнштейн, М. К. Захаров, Г. А. Носов [и др.] ; под редакцией В. Г. Айнштейна. — 8-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, [б. г.]. — Книга 2 : Книга 2 — 2019. — 876 с. — ISBN 978-5-8114-2975-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/111194.
3. утягин, В. М. Общая химическая технология полимеров : учебное пособие / В. М. Сутягин, А. А. Ляпков. — 5-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 208 с. — ISBN 978-5-8114-4991-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/130193

4.3. СОСТАВ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

1. Microsoft Windows 7 Pro
2. Office 2007 Standard
3. Moodle 3.8

4.4. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ

1. Информационно-правовой портал «Гарант» http://www.garant.ru/
2. Система автоматизации библиотек ИРБИС64; ООО «ЭйВиДи –систем» http://support.open4u.ru
3. Электронная библиотечная система ООО «КноРус медиа» www.book.ru
4. Электронная библиотечная система издательства «Лань»; www.e.lanbook.ru
5. Национальная электронная библиотека (НЭБ) http://нэб.рф.

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель на 20 посадочных мест, доска настенная, рабочее место преподавателя. Проектор EPSON Multi Media Projector EB-824H, ноутбук Asus K52D, проекционный экран Lumien. Учебный корпус № 12. (факультет биотехнологии).
Учебная лаборатория для проведения лабораторно-практических занятий. Специализированная мебель на 15 посадочных мест, лабораторное оборудование и приборы: Установка для простой перегонки, Установка для перегонки с дефлегмацией. Установка для перегонки в вакууме. Установка для экстракции. Реакторы для проведения биохимических процессов. Испаритель ротационный. Ультрацентрифуга. Весы технические и аналитические. Посуда лабораторная, реактивы. Набор ареометров. Баня водяная лабораторная. термометры; мерные колбы аквадистиллятор АДЭ-5; доска стационарная, рабочее место преподавателя. Учебный корпус № 12. (факультет биотехнологии).
Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети Интернет, обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Горского ГАУ, наличием необходимого комплекта лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения. Учебный корпус № 6. Библиотека.
Читальные залы; электронно-информационный отдел библиотеки Горского ГАУ. Специализированная мебель; система комфортного кондиционирования с (подогревом) форм-фактор – сплит-система GREE; книжный сканер ЭЛАР-ПланСкан А3-Ц; комплект компьютерной техники в сборе (10 единиц) с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечения доступа в электронно-информационную образовательную среду Горского ГАУ. Учебный корпус № 6. Библиотека.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

6.1. Тематика курсовых работ (при наличии).

6.2 Перечень вопросов к зачету, экзамену, иное.

1. Предмет и задачи общей химической технологии.
2. Технология – как предмет изучения.
3. Понятие химико-технологического процесса.
4. Стадии, основные технологические показатели.
5. Основные направления в развитии химической техники.
6. Классификация ХТП.
7. Равновесие в технологических процессах.
8. Движущая сила процесса.
9. Технологические схемы(с открытой цепью; циклическ).
10. Химические реактора.
11. Модели идеальных реакторов вытеснения.
12. Модели идеальных реакторов смешения.
13. Модели идеальных реакторов периодического действия.
14. Реактор полного смешения.
15. Каскад реакторов полного смешения (алгебраический метод).
16. Каскад реакторов полного смешения (графический метод).
17. Реактор периодического действия.
18. Температурный режим реакторов.
19. Основные типы реакторов.
20. Три основных типа зависимые от температурного режима. Устойчивость работы реакторов.
21. Параметры процесса.
22. Характеристика гомогенных химических процессов.
23. Адиабатические реактора.
24. Уравнение теплового баланса РИВ, работающего в адиабатическом режиме.
25. Основные требования к промышленным реакторам.
26. Тепловой баланс политермического реактора.
27. Изменение температур адиаботического реактора.
28. Производство серной кислоты (общие сведения о процессе, технологическая схема процесса).
29. Процесс контактного окисления аммиака. Схема окисления аммиака на поверхности платины (сплошными линиями обозначены ранее возникшие связи, пунктирными-вновь образующиеся связи).
30. Гомогенные процессы в газовой фазе
31. Методы получения серной кислоты
32. Система газ-жидкость.
33. Производство серной кислоты контактным методом из флотационного колчедана.
34. Физико - химические основы и технологические схемы отдельных стадий производства.
35. Реакторы для гомогенных процессов.
36. Получение сернистого ангидрида. Принципиальная технологическая схема.
37. .Окисление сернистого ангидрида на катализаторе.
38. Абсорбция серного ангидрида.
39. Очистка обжигового газа.
40. Технико-экономические показатели.
41. Характеристика гомогенных химических процессов.
42. Гомогенные процессы в газовой фазе.
43. Реакторы для гомогенных процессов.
44. Основная реакция для получения целевого продукта.
45. Гетерогенные процессы.
46. Система газ-твердое.
47. Производство аммиака. Методы связывания атмосферного азота.
48. Синтез аммиака, стадии процесса. Технологическая схема процесса.
49. .Производство водорода.
50. Технологическая схема производства азотной кислоты.
51. Производства азотной кислоты. Способы производства азотной кислоты.
52. Принципиальная схема производства азотной кислоты из аммиака.

53. Физико-химичекие основы производства азотной кислоты из аммиака.
54. Процесс контактного окисления аммиака. Схема окисления аммиака на поверхности платины (сплошными линиями обозначены ранее возникшие связи, пунктирными-вновь образующиеся связи).
55. Система газ-твердое.
56. Производство спиртов (метанол и этанол).
57. Производство альдегидов (формальдегид и ацетальдегид).
58. Производство уксусной кислоты.

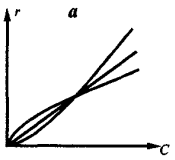
6.3 Тестовые задания для диагностической работы.

Тестовое задание № 1

1. Какие разделы входят в неорганическую химтехнологию
   1. металлургия
   2. биотехнология
   3. переработка нефти и газа

2. Какой метод моделирования применяют для химических процессов
   1. теория подобия
   2. математическое моделирование
   3. физическое моделирование

3. Какому порядку простой необратимой реакции соответствует кривая 3 на графике зависимости скорости реакции от концентрации



1
2
3

1. n>1
2. n<1
3. n=1

4. В каком направлении сместится равновесие в системе $CO(г)+H_2O(г)=CO_2(г) + H_2(г)$ при понижении давления
   1. не изменится
   2. вправо
   3. влево

5. Как влияет катализатор на равновесие в системе
   1. смещает в сторону исходных продуктов
   2. не влияет
   3. смещает в сторону конечных продуктов

6. Какое количество критериев оптимизации устанавливается при оптимизации химического реактора
   1. 1
   2. 2
   3. 3

7. Как представляется химическая модель ХТС
   1. основными стадиями переработки
   2. основными реакциями
   3. основными реакциями и операциями
8. Как называется сумма полных текущих расходов на производство продукта и части капитальных затрат
   1. себестоимость
   2. приведенные затраты
   3. рентабельность

9. Какие дополнительные затраты присущи перестраиваемым ХТС

1. на избыток оборудования
2. на увеличение времени выпуска продукта
3. на уменьшение срока службы аппаратуры

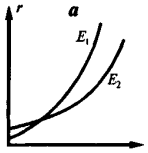
10. В пересчете на какой продукт ведется расчет теоретического выхода спирта в спиртовом производстве
1. на крахмал
2. на сахарозу
3. на глюкозу

Тестовое задание № 2

1. Какие разделы входят в неорганическую химтехнологию
1. производство средств защиты растений
2. ядерно-химическая технология
3. биотехнология

2. Что представляет выражение $\Sigma \nu_i A_i = 0$
1. концентрация компонентов
2. стехиометрическое уравнение
3. селективность

3. Как соотносится энергия активации простых необратимых реакций, исходя из графика зависимости скорости реакции от температуры



1. $E_1 > E_2$
2. $E_1 = E_2$
3. $E_1 < E_2$

4. В влении сместится равновесие в системе $CO + H_2O = CO_2 + H_2$ ΔH^0_{298} = - 42,6 кДж при повышении температуры
1. не сместится
2. влево
3. вправо

5. Какие процессы относятся к микрогетерогенным каталитическим
1. щелочной гидролиз
2. ферментативный гидролиз
3. кислотный гидролиз

6. К какому типу реакторов для гетерогенных процессов относят барботер
1. для газожидкостных процессов
2. для каталитических процессов
3. для процессов газ - твердое

7. Как представляется операционная модель ХТС
1. основными стадиями
2. основными реакциями
3. основными стадиями и реакциями

8. Как называется сумма приведенных затрат, оплаты труда и дополнительных расходов
1. рентабельность
2. себестоимость
3. расходный коэффициент

9. Как зависит общий объем в системе последовательно соединенных реакторов ИВ от распределения объемов реакторов между собой
1. может быть увеличен
2. не зависит
3. может быть уменьшен

10.По какому из представлынных уравнений проводят расчет теоретического количества спирта в спиртовом производстве
1. $C_6H_{12}O_6=2C_2H_5OH+2CO_2$
2. $(C_6H_{10}O_5)n+nH_2O=nC_6H_{12}O_6$
3. $C_{12}H_{22}O_{11}+H_2O=4C_2H_5OH$

Тестовое задание № 3

1. Какие разделы входят в органическую технологию
   1. переработка нефти и газа
   2. ядерно-химическая технология
   3. силикатные производства

2. Что представляет уравнение $X_в=(N_{во}-N_в)/N_{во}$
   1. степень превращения
   2. селективность
   3. концентрация компонентов

3. Как изменяется скорость превращения в простой обратимой эндотермической реакции при увеличении температуры
   1. не изменяется
   2. возрастает во всем диапазоне [x=0, x=$x_р$]
   3. возрастает при малых x и уменьшается при больших x

4. В каком направлении сместится равновесие в системе $CO+H_2O=CO_2+H_2$ ΔH^0_{298}= -42,6 кДж при понижении температуры
   1. влево
   2. вправо
   3. не изменится

5. Как влияют размеры зерна катализатора в гетерогенных каталитических процессах на скорость процесса при протекании реакции в диффузионной области
   1. не влияют
   2. обратно пропорционально
   3. прямо пропорционально

6. В каком типе реакторов для каталитических процессов обеспечивается наибольшая интенсивность процесса
   1. с псевдоожиженным слоем
   2. трубчатый
   3. с неподвижным слоем катализатора

7. Как представляется функциональная модель ХТС
   1. основными стадиями и реакциями
   2. основными реакциями
   3. основными стадиями
8. Как называется отношение прибыли к себестоимости
   1. приведенные затраты
   2. рентабельность
   3. цена

9. Как изменятся интенсивность процесса в системе последовательно соединенных реакторов ИВ по сравнению с одним реактором ИВ
   1. уменьшается
   2. не меняется
   3. увеличивается

10. При каком давлении проводится операция дезодорации в молочнокислом производстве
    1. ниже атмосферного
    2. выше атмосферного
    3. при атмосферном

Тестовое задание № 4

1. Какие разделы входят в органическую технологию
    1. биотехнология
    2. металлургия
    3. силикатные производства

2. Что представляет выражение: $C_i = N_i / \Sigma N_i$
    1. селективность
    2. концентрация компонентов
    3. степень превращения

3. Как изменится скорость превращения в простой обратимой экзотермической реакции при увеличении температуры
    1. возвращает во всем диапазоне степеней превращения х
    2. возвращает при малых х и уменьшается при больших
    3. не меняется

4. В каком направлении сместится равновесие в системе $CO+H_2O=CO_2+H_2$ при уменьшении концентрации паров воды
    1. влево
    2. вправо
    3. не изменится

5. Какое число математических моделей выведено для химических реакторов
    1. 1
    2. 2
    3. 3

6. В каком типе реакторов для гетерогенных процессов обеспечивается наибольшая интенсивность процесса
    1. трубчатый
    2. с фонтанирующим слоем
    3. провальном («песочные часы»)

7. Как представляется технологическая модель ХТС
    1. основными элементами, связями и последовательностью операций
    2. простыми геометрическими фигурами с указанием потоков
    3. с помощью операторов
8. Как называется выбор технологических операций, аппаратов и установление связей между ними
    1. синтез ХТС
    2. анализ ХТС
    3. концентрация ХТС

9. Как меняется скорость потока в системе параллельно соединенных реакторов ИВ по сравнению с последовательно соединенными
    1. увеличивается
    2. уменьшается
    3. не изменятся

10. С какой целью проводится операция сепарирования в молочнокислом производстве
    1. нормализация
    2. отделение вредных примесей
    3. улучшение вкуса продукта

Тестовое задание № 5

1. Что является объектом исследования химической технологии
   1. кинетика химических реакций
   2. химическое производство
   3. основные процессы химического производства

2. Что представляет выражение $S_R = \nu_A (N_R - N_{RO}) / \nu_R (N_A - N_{AO})$
   1. селективность
   2. концентрация компонентов
   3. степень превращения

3. Как повлияет увеличение давления на равновесие в следующей реакции $2CO_г = CO_{2г} + C_{тв}$
   1. равновесие сместится вправо
   2. не повлияет
   3. равновесие сместится влево

4. В каком случае процесс, проходящий по параллельной схеме превращения, выгоднее проводить при высоких концентрациях исходных веществ
   1. порядок реакции образования целевого продукта меньше, чем порядки реакций образования других продуктов
   2. порядок реакции образования целевого продукта больше, чем порядки реакций образования других продуктов
   3. порядок реакции образования целевого продукта равен порядку реакций образования других продуктов

5. Какой реактив характеризует математическая модель $dc/d\tau = W(c)$
   1. ИС-n
   2. ИВ
   3. промежуточный тип

6. Назовите основной недостаток реактора с фонтанирующим слоем для гетерогенной системы газ-твердое
   1. низкая интенсивность процесса
   2. высокий износ стенок реактора
   3. сложность устройства

7. Как представляется структурная модель ХТС
   1. простыми геометрическими фигурами с указанием потоков
   2. основными элементами, связями и последовательностью операций
   3. операторами

8. На какой стадии синтеза ХТС проводят научные исследования
   1. НИР
   2. ОКР
   3. пуск и наладка

9. Какой выигрыш дает замена одного реактора ИС-н на систему последовательно соединенных реакторов ИС-н
   1. уменьшение гидродинамического сопротивления
   2. увеличение интенсивности процесса
   3. увеличение скорости потоков

10. Какой способ проведения молочнокислого брожения экономически более выгоден при производстве простокваши
    1. бутылочный
    2. резервуарный

3. непрерывный

Тестовое задание № 6

1. Переменными компонентами химического производства являются:
   1. обслуживающий персонал
   2. отходы производства
   3. устройства контроля и управления

2. Что представляет выражение $E_R = S_R X_A$
   1. селективность
   2. выход продукта
   3. степень превращения

3. Как повлияет уменьшение давления на равновесие в следующей реакции $2CO_г = CO_{2г} + C_{тв}$
   1. равновесие сместится вправо
   2. равновесие сместится влево
   3. не повлияет

4. При каких соотношениях энергии активации реакций получения целевого (E1) и побочных (E2) продуктов повышение температуры приведет к увеличению дифференциальной селективности в параллельном превращении
   1. E1 > E2
   2. E1 = E2
   3. E1 < E2

5. Какой реактор характеризует математическая модель $(C-C_o)/\tau = W(C)$
   1. ИС-Н
   2. ИС-n
   3. ИВ

6. Какой реактор используют для проведения гетерогенных каталитических процессов в случае необходимости отвода тепла из реакционной зоны
   1. многослойный
   2. трубчатый
   3. адиабатический

7. Как представляется специальная модель ХТС
   1. операторами
   2. геометрическими фигурами с указанием потоков
   3. основными реакциями
8. На какой стадии синтеза ХТС проводят проектирование
   1. ОКР
   2. НИР
   3. экспертиза

9. Какой выигрыш дает замена одного реактора ИС-Н на систему параллельно соединенных реакторов ИС-Н
   1. увеличение движущей силы процесса
   2. уменьшение объема реакторов
   3. уменьшение гидродинамического сопротивления

10. Какой метод проведения брожения в спиртовом производстве наиболее эффективен
    1. непрерывный
    2. полунепрерывный
    3. периодический

Дисциплина: **Общая химическая технология**

Ключ к тестовому заданию

№ теста	Номер вопроса									
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	1	2	2	1	2	1	2	2	1	1
2	2	2	1	2	2	1	1	2	2	1
3	1	1	2	2	2	1	1	2	2	1
4	1	2	2	1	2	2	1	1	2	1
5	2	1	1	2	2	2	1	1	2	2
6	2	2	2	1	1	2	1	1	2	2
7	1	1	2	1	1	2	2	1	1	2
8	2	1	1	1	2	2	2	1	1	2
9	1	2	1	2	2	1	2	2	1	2
10	1	2	2	1	1	2	1	1	2	1

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Горский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Факультет биотехнологии

Кафедра биотехнологии и стандартизации

Учебный год 2023-2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.35 ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ БИОТЕХНОЛОГИИ (ПРОЕКТ)

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -

ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Наименование направления подготовки	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль)	Промышленная биотехнология и биоинженерия
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	Приказ Минобрнауки России от 10 августа 2021 г. № 736
Год начала подготовки	2022
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	Б-190301-2022
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол от 11 апреля 2023 г. №6
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ врио ректора от 11 апреля 2023 г. № 85/06
Место дисциплины в структуре учебного плана	Обязательная часть
Количество зачетных единиц	4

ВЛАДИКАВКАЗ - 2023

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№№	Планируемые результаты освоения образовательной программы		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
	Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции		
1	Общеинженерные и технологические навыки	ОПК-4. Способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний.	ОПК-4.И-2. Знает основные принципы моделирования и масштабирования химико-технологических и биотехнологических процессов с применением эмпирических, физических и/или физико-химических моделей.	ОПК-4.И-2.З-1. Знает основные принципы моделирования и масштабирования химико-технологических и биотехнологических процессов; строение основных приборов и аппаратов, используемых при производстве биологически активных веществ; общие закономерности получения антибиотиков и ферментов.
				ОПК-4.И-2.У-1. Умеет рассчитывать условия конструирования биотехнологических аппаратов; связывать роль технического прогресса с охраной окружающей среды.
				ОПК-4.И-2.В-1. Владеет методами использования стандартного и нестандартного, в том числе инновационного оборудование для осуществления биотехнологических процессов; методами оптимизации биотехнологических процессов с применением эмпирических и/или физико-химических моделей.

2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

2.1. Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности и формам обучения:

Виды учебной деятельности	Всего часов 144, в том числе часов:	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Лекционные занятия	36	4
Практические занятия	72	8
Самостоятельная работа	36	119
Контроль	-	13
Форма промежуточной аттестации	курсовой проект/зачет с оценкой/экзамен	

2.2. Трудоемкость дисциплины по темам:

№№ п/п	Наименование тем	Всего часов					
		Очная форма обучения			Заочная форма обучения		
		Лекции	Практические занятия	СРС	Лекции	Практические занятия	СРС
1	Основы проектирования. Основные задачи технологического проектирования.	6	12	10	2	4	29
2	Методы стерилизации питательных сред и воздуха.	6	12	4			16
3	Общие сведения о биохимических реакторах. Основные параметры реакторов. Перемешивание и аэрация в биохимическом реакторе. Массообмен в ферментаторах. Теплообмен. Расчет числа периодически действующих аппаратов.	6	12	4			20
4	Гидромеханические процессы. Методы разделения неоднородных систем. Отстаивание. Осаждение. Фильтрование. Мембранные процессы разделения.	6	12	6			18
5	Теплообменные процессы в биотехнологии. Основы теплопередачи. Нагревание, испарение, охлаждение. Классификация и устройство теплообменных аппаратов в биотехнологии	6	12	6		2	18
6	Массообменные процессы в биотехнологии.	6	12	6	2	2	18

	Адсорбция. Абсорбция. Экстракция. Сушка пищевого сырья. Кристаллизация.						
	Итого часов	36	72	36	4	8	119

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ

Тема 1. Основы проектирования. Основные задачи технологического проектирования.

Лекционный материал. Цели и задачи дисциплины. Стадии и этапы технологического проектирования. Принципы. Основные блоки технологической схемы. Составление технико-экономического обоснования (ТЭО).

Вопросы практических занятий: Составление технико-экономического обоснования. Порядок составления.

Задание для самостоятельной работы: Принципы технологического проектирования. Примеры составления технологической схемы биотехнологических предприятий. Подходы к подбору оборудования.

Тема 2. Методы стерилизации питательных сред и воздуха.

Лекционный материал. Кинетика тепловой гибели микроорганизмов. Количественные оценки стерильности среды. Тепловая стерилизация питательных сред. Очистка воздуха в волокнистых фильтрах. Принцип действия трубы Вентури.

Вопросы практических занятий: Расчет основных параметров периодического процесса стерилизации питательных сред. Расчет волокнистого фильтра. Расчет трубы Вентури.

Задание для самостоятельной работы: Примеры очистки воздуха на биотехнологическом производстве. Методы стерилизации твердых питательных сред. Стерилизация при помощи УФ, ультразвука и др.

Тема 3. Общие сведения о биохимических реакторах. Основные параметры реакторов. Перемешивание и аэрация в биохимическом реакторе. Массообмен в ферментаторах. Теплообмен. Расчет числа периодически действующих аппаратов.

Лекционный материал. Общие сведения о биохимических реакторах. Понятие о лимитирующей стадии процесса. Модели переноса кислорода. Основные стадии процесса аэрации. Примеры перемешивающих устройств. Барботеры. Массобмен в фементаторах. Уравнение переноса массы. Коэффициент массопереноса. Теплообмен в ферментаторах. Коэффициент теплопереноса.

Вопросы практических занятий: Расчет аппарата периодического действия с перемешивающим устройством. Расчет количества питания и удельного расхода кислорода. Расчет числа периодически действующих аппаратов. Расчет газосодержания в ферментаторе

Задание для самостоятельной работы: Основные типы ферментаторов. Примеры аппаратов. Классификация ферментаторов.

Тема 4. Гидромеханические процессы. Методы разделения неоднородных систем. Отстаивание. Осаждение. Фильтрование. Мембранные процессы разделения.

Лекционный материал. Характеристика неоднородных систем. Оборудование для процессов отстаивания и осаждения. Оборудование для процессов фильтрации. Теория фильтрования. Теория мембранных процессов. Основное оборудование для мембранных процессов.

Вопросы практических занятий: Мембранные процессы в биотехнологии. Примеры аппаратов.

Задание для самостоятельной работы: Общие сведения о процессах фильтрования, отстаивания и осаждения. Примеры аппаратов.

Тема 5. Теплообменные процессы в биотехнологии. Основы теплопередачи. Нагревание, испарение, охлаждение. Классификация и устройство теплообменных аппаратов в биотехнологии.

Лекционный материал. Основы теплопередачи. Теплопроводность. Конвективный теплообмен. Оборудование для процессов нагревания, испарения и охлаждения. Теоретические основы выпаривания. Устройство выпарных аппаратов.

Вопросы практических занятий: Расчет коэффициента теплоотдачи в аппаратах.

Задание для самостоятельной работы: Регенеративные теплообменники. Рекуперативные теплообменники. Выпаривание. Способы перегонки. Основы ректификации.

Тема 6. Массообменные процессы в биотехнологии. Адсорбция. Абсорбция. Экстракция. Сушка пищевого сырья. Кристаллизация.

Лекционный материал. Основы массопередачи. Аппаратурное оформление процессов абсорбции. Аппаратурное оформление процессов адсорбции. Аппараты для экстракции. Сушка

пищевого сырья.

Вопросы практических занятий: Расчет коэффициента массоотдачи в аппаратах.

Задание для самостоятельной работы: Аппараты для кристаллизации.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Процессы и аппараты защиты окружающей среды : учебное пособие / И. Ю. Алексанян, Ю. А. Максименко, Н. П. Васина [и др.]. — Астрахань : АГТУ, 2021. — 168 с. — ISBN 978-5-89154-714-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/261146
2. Уваров, М. Е. Сушильная установка барабанного типа : учебное пособие / М. Е. Уваров. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 66 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/218558 (дата обращения: 19.10.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Некрасов, Д. А. Тепловые процессы. Теплопроводность материалов : учебное пособие / Д. А. Некрасов, Н. С. Захаров. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021. — 70 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/226595

4.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Александровский, С. А. Расчет основного оборудования биотехнологических и пищевых производств : учебное пособие / С. А. Александровский. — Казань : КНИТУ, 2021. — 112 с. — ISBN 978-5-7882-3050-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/330707

2.Борщев, В. Я. Расчёт и проектирование технологического оборудования : учебное пособие / В. Я. Борщев, М. А. Промтов. — Тамбов : ТГТУ, 2018. — 84 с. — ISBN 978-5-8265-1967-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/319514 (дата обращения: 19.10.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3.Воронин, В. М. Расчет ректификационной колонны с различными контактными устройствами : учебное пособие / В. М. Воронин, Е. В. Игнатова. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2021. — 90 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/270065 (дата обращения: 19.10.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Процессы и аппараты пищевых производств [Текст] : учебник для вузов / А. Н. Остриков [и др.] ; под ред. А. Н. Острикова. - СПб. : ГИОРД, 2012. - 616 с. - ISBN 978-5-98879-124-9

5. Учебное пособие по выполнению курсового проекта "Расчет выпарной установки непрерывного действия" по курсу: "Процессы и аппараты пищевых производств" [Текст]. - Владикавказ : Изд-во ГГАУ, 2004. - 55с.

4.3. СОСТАВ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

1. Microsoft Windows 7 Pro
2. Office 2007 Standard
3. Moodle 3.8
4. AutoCAD 2012 AcademicEdition New SLM ML03

4.4. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ

1. Система автоматизации библиотек ИРБИС64; ООО «ЭйВиДи –систем» http://support.open4u.ru
2. Электронная библиотечная система ООО «КноРус медиа» www.book.ru
3. Электронная библиотечная система издательства «Лань»; www.e.lanbook.ru
4. Национальная электронная библиотека (НЭБ). http://нэб.рф
5. eLIBRARY.RU - Научная электронная библиотека. https://www.elibrary.ru/defaultx.asp

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель на 20 посадочных мест, доска настенная, рабочее место преподавателя. Проектор EPSON Multi Media Projector EB-824H, ноутбук Asus K52D, проекционный экран Lumien. Учебный корпус № 12. (факультет биотехнологии).
Учебная лаборатория для проведения практических занятий. Специализированная мебель на 15 посадочных мест, лабораторное оборудование и приборы: прибор Кварц-24, рефрактометр ИРФ-454, анализатор молока Клевер-2, pH-метр pH 150 M, фотоэлектрокалориметр КФК-3, печь муфельная СНОЛ, микроскоп стереоскопический, микроскоп Биомед-2М, сушильный шкаф ШС-80, центрифуга ЦЛ «ОКА», весы аналитические, весы электронные CUW-420, термостат ТС-80, водяная баня, прибор для титрования, аквадистиллятор АДЭ-5; доска стационарная, рабочее место преподавателя. Учебный корпус № 12. (факультет биотехнологии).
Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети Интернет, обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Горского ГАУ, наличием необходимого комплекта лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения. Учебный корпус № 6. Библиотека.
Читальные залы; электронно-информационный отдел библиотеки Горского ГАУ. Специализированная мебель; система комфортного кондиционирования с (подогревом) форм-фактор – сплит-система GREE; книжный сканер ЭЛАР-ПланСкан А3-Ц; комплект компьютерной техники в сборе (10 единиц) с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечения доступа в электронно-информационную образовательную среду Горского ГАУ. Учебный корпус № 6. Библиотека.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

6.1. Тематика курсовых проектов:

1. Проектирование ректификационных установок.
2. Проектирование выпарных установок.
3. Проектирование абсорбционных установок.
4. Производство белка.
5. Производство органических кислот. Альтернативные технологии.
6. Расчет аэротенка.
7. Производство аминокислот.
8. Производство витамина B_{12}.
9. Производство стеринов.
10. Проектирование барабанных сушилок.
11. Проектирование пневматической трубы-сушилки.
12. Проектирование аэрофонтанной сушилки.
13. Производство липидов.
14. Производство каротиноидов.
15. Производство нуклеиновых кислот.
16. Производство антибиотиков (стрептомицин, пенициллин, тетрациклин).
17. Производство рибоксина.
18. Производство ферментов (амилаза, липаза, холинэстераза).
19. Производство пищевых ароматизаторов.
20. Проектирование сушилки КС 8.
21. Проектирование распылительных сушилок
22. Проектирование фильтровальных установок.
23. Расчет подогревателей воздуха.

6.2 Перечень вопросов к зачету:

1. Биотехнологические процессы, основанные на выпаривании. Основные типы аппаратов.
2. Биохимические процессы в биотехнологии. Ферментация.
3. Выпаривание. Аппараты для нагревания и охлаждения.
4. Гидромеханические процессы. Перемешивание жидких смесей.
5. Использование абсорбции в биотехнологических процессах.
6. Классификация, области применения и основные характеристики гидравлических машин.
7. Конструкции химических реакторов. Биореакторы.
8. Массообменные процессы. Адсорбция. Применение в биотехнологическом производстве.
9. Методы выделения и очистки биотехнологической продукции.
10. Механические процессы: измельчение и сортирование.
11. Организмы-продуценты биотехнологической продукции. Культивирование микроорганизмов.
12. Пастеризация и стерилизация в пищевой биотехнологии.
13. Перемешивание сред сжатым воздухом и паром. Барботирование.
14. Питательные среды для микроорганизмов. Классификации и типы сред.
15. Процессы перегонки в биотехнологии. Машины и аппараты.
16. Псевдоожижение. Основные типы и конструкции аппаратов.
17. Ректификация. Ректификационные колонны.
18. Сепараторы. Устройство и принцип действия.
19. Создание и совершенствование микроорганизмов-продуцентов.
20. Сорбционные процессы. Кристаллизация и растворение.
21. Сушка биотехнологических продуктов. Сушильное оборудование.
22. Экстрагирование и экстракция. Оборудование для экстрагирования.
23. Экологические аспекты биотехнологического производства. Оценка воздействия на окружающую среду.

Перечень вопросов к экзамену:

1. Аппараты для выпаривания.
2. Аэрация в биохимических реакторах.
3. Виды теплообменных процессов.
4. Гидромеханические процессы разделения смесей.
5. Гидроциклоны.
6. Глубинное культивирование
7. Классификация и устройство теплообменных аппаратов.
8. Классификация экстракторов.
9. Количественная оценка стерильности среды. Микробиологическая оценка воды и воздуха.
10. Кривая периодического роста микроорганизмов.
11. Масштабирование биохимических реакторов.
12. Мембранные процессы разделения.
13. Метод экстракции.
14. Методы осаждения, центрифугирования, сепарирования.
15. Методы разделения неоднородных систем.
16. Методы стерилизации питательных сред. Кинетика тепловой гибели микроорганизмов.
17. Методы сушки пищевого сырья.
18. Модель переноса кислорода в биохимических процесса.
19. Непрерывное культивирование. Турбидостат.
20. Непрерывное культивирование. Хемостат.
21. Непрерывный способ тепловой стерилизации питательных сред.
22. Оборудование для процессов отстаивания и осаждения.
23. Основное условие непрерывного культивирования.
24. Основные типы мешалок.
25. Основы процесса кристаллизации. Аппаратурное оформление.
26. Основы стерилизации воздуха. Волокнистые фильтры.
27. Основы теории теплообменных процессов.
28. Перемешивание и аэрация.
29. Периодический способ стерилизации жидких питательных сред.
30. Поверхностное культивирование.
31. Понятие абсолютной и удельной скорости роста. Кинетика Моно.
32. Понятие массопередачи.
33. Принцип работы камерной сушилки.
34. Принцип работы распылительной сушилки.
35. Принцип работы фильтра непрерывного действия.
36. Принцип работы центрифуги.
37. Способы культивирования микроорганизмов.
38. Способы передачи теплоты.
39. Стадия приготовления питательных сред.
40. Технология получения посевного материала.
41. Типовая схема биотехнологического производства.
42. Типовые модели структуры потоков в аппарате.
43. Фильтрование. Примеры работы фильтра периодического действия.

6.3 Тестовые задания для диагностической работы:

Критерии оценки тестовых заданий (с помощью коэффициента К)
К = А:Р , где А – число правильных ответов
Р – общее число ответов

Коэффициент К	Оценка
0,9 – 1	5
0,8 – 0,89	4
0,7 – 0,79	3
Меньше 0,7	2

1. Процессом измельчения называется:
а) процесс разделения твердых тел на части под действием механических сил или тепла;
б) придание твердому телу определенной формы;
в) процесс изменения формы твердого тела при деформации.
2. Перечислите типы дробления в зависимости от размера кусков.
а) крупное, среднее, мелкое, тонкое, коллоидный размол;
б) крупное, среднее, мелкое; тонкое;
в) крупное, мелкое, коллоидное дробление.
3. Чему равна полезная работа в процессе дробления?
а) сумме работы, затрачиваемой на деформацию и работы затрачиваемой на образование новой поверхности;
б) соответствует работе затрачиваемой на деформацию твердого тела;
в) соответствует работе, затрачиваемой на образование новых поверхностей.
4. Какой процесс получил название «дробление»?
а) механического разрушения твердого сырья;
б) придание куску определенной формы;
в) уменьшение размера куска твердого тела.
5. Как классифицируются теплообменные аппараты по тепловому режиму?
а) периодического действия и непрерывного;
б) со стационарным и с нестационарными процессами;
в) периодического нестационарного процесса.
6. Дайте определение процессу теплопередачи:
а) сложный процесс переноса теплоты между двумя подвижными средами, разделенными твердой поверхностью;
б) сложный теплообмен между твердой поверхностью и окружающей средой;
в) физический процесс передачи тепловой энергии от более горячего тела к менее горячему, либо непосредственно (при контакте), либо через посредника (проводника) или разделяющую перегородку (тела или среды) из какого-либо материала.
7.Какие теплообменные аппараты получили название кожухотрубных?
а) многотрубный теплообменник, в котором пучок труб помещен в цилиндр;
б) аппараты, имеющие двойные цилиндрические, сферические или плоские стенки;
в) вид змеевика, погруженный в сосуд с жидкостью.
8. Дайте определение конвективному теплообмену (теплоотдаче):
а) теплообмен между двумя подвижными средами;
б) сложный теплообмен между двумя подвижными средами при наличии твердой разделяющей перегородки;
в) сложный теплообмен между твердой поверхностью тела и окружающей средой.
9. Основное уравнение теплоотдачи Ньютона-Рихмана имеет вид:
а) $Q = \alpha\Delta t$, Вт;
б) $Q = KF\Delta t$, Вт ;
в) $Q = \alpha(t_{ст} - t_{ж})\cdot F$.
10. Дайте физический смысл коэффициенту теплопередачи (К).
а) количество теплоты, проходящее через единицу поверхности в единицу времени при разности температур между теплоносителями в один градус;
б) количество теплоты, проходящее через единицу поверхности при температурном градиенте равном единице;
в) количество теплоты, проходящее через единицу поверхности в единицу времени.
11. Запишите основное уравнение сложного процесса теплопередачи.

а) $Q = q \cdot F$, Вт;
б) $Q = K \cdot F \cdot \Delta t$, Вт;
в) $q = Q/F$, Вт.
12. Что такое «барботаж»?
а) течение жидкости через насадку;
б) течение жидкости через пористые пластины;
в) течение газа через жидкость.
13. Какие процессы получили название массообменных процессов?
а) процессы, связанные с переносом вещества из одной фазы в другую в различных агрегатных состояниях;
б) процессы, связанные с удалением влаги из твердых, жидких или газообразных веществ;
в) процессы, связанные с конденсацией паров отдельных веществ.
14. Какой процесс получил название – адсорбция?
а) извлечение из твердых или жидких веществ отдельных компонентов;
б) избирательное поглощение газов, паров или растворимых в жидкости веществ на поверхности раздела фаз или в объеме пор твердого тела;
в) переход вещества из твердого состояния в жидкую или газообразную форму.
15. Дайте определение процессу – абсорбция.
а) поглощение отдельных компонентов вещества растворителями;
б) поглощение газов или паров пористыми материалами;
в) поглощение газов или паров жидкими поглотителями.
16. Дайте определение процессу сушки:
а) удаление влаги из влажных твердых, жидких и пастообразных материалов путем ее испарения;
б) извлечение влаги из газообразных и жидких сред;
в) извлечение влаги из твердых материалов.
17. Какие виды дробления осуществляют молотковые дробилки?
а) крупное и среднее дробление;
б) крупное, среднее, мелкое дробление;
в) тонкое и коллоидное дробление.
18. Дайте определение понятия температурного поля:
а) совокупность температур на поверхности твердого тела;
б) пространство, занимаемое нагретым телом и окружающей средой;
в) совокупное значение температур в данный момент времени в изучаемом пространстве.
19. В чем заключается явление псевдоожижения?
а) процесс, при котором твердая статическая масса переводится в псевдосостояние, подобное состоянию жидкой массы;
б) в уравновешивании веса сыпучих продуктов лобовым сопротивлением течению воздуха через их слой;
в) в смешивании сыпучих продуктов с жидкостью.
20. Что такое термодиффузия?
а) это диффузия, протекающая одновременно с теплопроводностью;
б) термодинамический эффект, заключающийся в появлении в смеси вследствие разности температур градиента концентрации компонентов;
в) перенос теплоты потоком влаги.

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Горский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Факультет биотехнологии

Кафедра биотехнологии и стандартизации

Учебный год 2023-2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.В.15 КОМПЬЮТЕРНОЕ МОДЕЛИРОВАНИЕ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И СИСТЕМ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -

ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Наименование направления подготовки/специальности	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль)	Промышленная биотехнология и биоинженерия
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	Приказ Минобрнауки России от 10 августа 2021 г. № 736
Год начала подготовки	2022
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	Б-190301-2022
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол от 11 апреля 2023 г. №6
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ врио ректора от 11 апреля 2023 г. № 85/06
Место дисциплины в структуре учебного плана	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
Количество зачетных единиц	3

ВЛАДИКАВКАЗ - 2023

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№№	Планируемые результаты освоения образовательной программы		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
	Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции		
1	Информационная среда и цифровая экономика	ОПК-3. Способен принимать участие в разработке алгоритмов и программ, пригодных для практического применения в сфере своей профессиональной деятельности.	ОПК-3.И-1. Понимает логику и принципы построения алгоритмических структур.	ОПК-3. И-1.З-2. Знает специфику проектных работ в системах автоматизированного проектирования (САПР).
				ОПК-3. И-1.У-2. Умеет использовать современные информационные технологии на биотехнологическом производстве, в том числе базы данных и пакеты прикладных программ; использовать современные системы для автоматизированного проектирования.
				ОПК-3. И-1.В-2. Владеет методами математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при проектировании; комплексом средств автоматизации для решения проектных задач; методиками подбора и проведения, необходимых автоматизированных расчетов оборудования для ведения процессов биотехнологических производств.

2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

2.1. Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности и формам обучения:

Виды учебной деятельности	Всего часов 108, в том числе часов:	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Лекционные занятия	36	4
Лабораторные занятия	36	4
Самостоятельная работа	36	96
Контроль	-	4
Форма промежуточной аттестации	Зачет	

2.2. Трудоемкость дисциплины по (разделам) темам:

№ № п/п	Наименование разделов, тем	Всего часов					
		Очная форма обучения			Заочная форма обучения		
		Лекции	Лабораторные занятия	СРС	Лекции	Лабораторные занятия	СРС
Раздел 1. Теория моделирования. Программные средства моделирования							
1.1	Основные понятия теории моделирования	6	4	4	2	2	12
1.2	Программные средства моделирования	4	4	4			12
Раздел 2. Математическое и компьютерное моделирование биотехнологических процессов и систем							
2.1	Основы принятия решений и ситуационного моделирования	4	2	2			6
2.2	Возможности применения компьютерных технологий	2	2	2			6
2.3	Компьютерные технологии при проектировании технологического оборудования	6	6	8			20
2.4	Компьютерное моделирование биотехнологических процессов и систем	6	8	8	2	2	20
2.5	Математическое моделирование биотехнологических процессов	6	8	6			16
2.6	Использование компьютерного мониторинга для повышения эффективности	2	2	2			4

	работы предприятия						
	Итого часов:	36	36	36	4	4	96

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО РАЗДЕЛАМ (ТЕМАМ)

Раздел 1. Теория моделирования. Программные средства моделирования

Тема 1.1. Основные понятия теории моделирования.

Лекционный материал. Цели и задачи дисциплины. Перспективы развития промышленной биотехнологии и биоинженерии. Модель и моделирование. Классификация моделей. Этапы разработки моделей.

Вопросы лабораторных занятий: Современные средства моделирования, представленные на ИТ рынке.

Задание для самостоятельной работы: Классификация абстрактных моделей - вербальные модели, математические модели, информационные модели.

Тема 1.2. Программные средства моделирования.

Лекционный материал. Требования к моделям. Программные средства моделирования. Методы моделирования.

Вопросы лабораторных занятий: Моделируемый объект – клеточная популяция.

Задание для самостоятельной работы: Моделирование процессов массоэнергопереноса - уравнение конвективного переноса массы, уравнение переноса теплоты.

Раздел 2. Математическое и компьютерное моделирование биотехнологических процессов и систем.

Тема 2.1. Основы принятия решений и ситуационного моделирования.

Лекционный материал. Основные понятия теории принятия решений. Ситуационное моделирование систем.

Вопросы лабораторных занятий: Экспоненциальная фаза роста клеточных культур. Ингибирование и активация клеточного роста. Кинетика клеточного роста в переходном состоянии. Кинетика тепловой гибели клеток и спор.

Задание для самостоятельной работы: Оптимизация технологических процессов и аппаратов - математическое программирование и задачи оптимизации, понятия классической теории оптимизации.

Тема 2.2. Возможности применения компьютерных технологий.

Лекционный материал. Информационная система и ее компоненты. Виды компьютерных технологий и обрабатываемой информации. Классификация информационных систем по обеспечиваемой поддержке.

Вопросы лабораторных занятий: Неструктурированные модели клеточного роста в периодических процессах. Структурированные модели кинетики клеточного роста. Оптимизация клеточного роста.

Задание для самостоятельной работы: Кинетика образования популяциями клеток продуктов метаболизма.

Тема 2.3. Компьютерные технологии при проектировании технологического оборудования.

Лекционный материал. Создание виртуальных объектов. Элементы управления компьютерными моделями машин. Редактирование объектов. Возможности задания технологического цикла машины.

Вопросы лабораторных занятий: Методика разработки программ моделирования машин.

Тема 2.4. Компьютерное моделирование биотехнологических процессов и систем.

Лекционный материал. Общие сведения о математических моделях и компьютерном моделировании. Методология компьютерного моделирования.

Вопросы лабораторных занятий: Математические и кинетические модели биотехнологических процессов.

Задание для самостоятельной работы: Сегрегированные модели кинетики клеточного роста и образования продуктов метаболизма.

Тема 2.5. Математическое моделирование биотехнологических процессов.

Лекционный материал. Оптимизация технологических процессов биотехнологического производства целевых продуктов. Математическое моделирование процессов периодического культивирования микроорганизмов. Математическое моделирование процессов непрерывного культивирования микроорганизмов.

Вопросы лабораторных занятий: Математическое моделирование мембранных процессов в биотехнологии. Математическое моделирование биотехнологических процессов в медицине.

Задание для самостоятельной работы: Математическое моделирование процессов биотрансформации и биокатализа.

Тема 2.6. Использование компьютерного мониторинга для повышения эффективности работы предприятия.

Лекционный материал. Описание существующих моделей мониторинга компьютерной сети. Анализ существующих разработок.

Вопросы лабораторных занятий: Использование пакетов прикладных программ AutoCAD и Kompas для автоматизации инженерно-графических работ.

Задание для самостоятельной работы: Особенности использования пакета Kompas для автоматизации инженерно-графических работ. Возможности использования электронных баз данных.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Алексеев, Г. В. Системный подход в пищевой инженерии. Общие определения и некоторые приложения : учебное пособие / Г. В. Алексеев, С. А. Бредихин, И. И. Холявин. — Санкт-Петербург : ГИОРД, 2017. — 160 с. — ISBN 978-5-98879-202-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/91634. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Бобренева, И. В. Математическое моделирование в технологиях продуктов питания животного происхождения : учебное пособие / И. В. Бобренева, С. В. Николаева. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 124 с. — ISBN 978-5-8114-3440-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/112670. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Лисин, П. А. Компьютерное моделирование производственных процессов в пищевой промышленности : учебное пособие / П. А. Лисин. — Санкт-Петербург : Лань, 2016. — 256 с. — ISBN 978-5-8114-1984-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/72585). — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Самойлов, Н. А. Примеры и задачи по курсу "Математическое моделирование химико-технологических процессов" : учебное пособие / Н. А. Самойлов. — 3-е изд., испр. И доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 176 с. — ISBN 978-5-8114-1553-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/37356 — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Петрищев, И. О. Компьютерное моделирование : учебно-методическое пособие / И. О. Петрищев, М. Г. Аббязова, А. Н. Алѐнова. — Ульяновск : УлГПУ им. И.Н. Ульянова, 2017. — 49 с. — ISBN 978-5-86045-962-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/112097 — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Овтов, В. А. Компьютерное моделирование : учебное пособие / В. А. Овтов. — Пенза : ПГАУ, 2016. — 83 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/142117. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Семенов, А. Г. Математическое и компьютерное моделирование : учебное пособие / А. Г. Семенов, И. А. Печерских. — Кемерово : КемГУ, 2019. — 237 с. — ISBN 978-5-8353-2427-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/134311. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4.3. СОСТАВ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

1. Microsoft Windows 7 Pro
2. Office 2007 Standard
3. Moodle 3.8
4. AutoCAD 2012 AcademicEdition New SLM ML03

4.4. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ

1. Система автоматизации библиотек ИРБИС64; ООО «ЭйВиДи –систем» http://support.open4u.ru
2. Электронная библиотечная система ООО «КноРус медиа» www.book.ru
3. Электронная библиотечная система издательства «Лань»; www.e.lanbook.ru
4. Национальная электронная библиотека (НЭБ). http://нэб.рф
5. eLIBRARY.RU - Научная электронная библиотека. https://www.elibrary.ru/defaultx.asp

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель на 20 посадочных мест, доска настенная, рабочее место преподавателя. Проектор EPSON Multi Media Projector EB-824H, ноутбук Asus K52D, проекционный экран Lumien. Учебный корпус № 12. (факультет биотехнологии).
Учебная лаборатория для проведения лабораторных занятий. Специализированная мебель на 15 посадочных мест, лабораторное оборудование и приборы: прибор Кварц-24, рефрактометр ИРФ-454, анализатор молока Клевер-2, pH-метр pH 150 M, фотоэлектрокалориметр КФК-3, печь муфельная СНОЛ, микроскоп стереоскопический, микроскоп Биомед-2М, сушильный шкаф ШС-80, центрифуга ЦЛ «ОКА», весы аналитические, весы электронные CUW-420, термостат ТС-80, водяная баня, прибор для титрования, аквадистиллятор АДЭ-5; доска стационарная, рабочее место преподавателя. Учебный корпус № 12. (факультет биотехнологии).
Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети Интернет, обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Горского ГАУ, наличием необходимого комплекта лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения. Учебный корпус № 6. Библиотека.
Читальные залы; электронно-информационный отдел библиотеки Горского ГАУ. Специализированная мебель; система комфортного кондиционирования с (подогревом) форм-фактор – сплит-система GREE; книжный сканер ЭЛАР-ПланСкан А3-Ц; комплект компьютерной техники в сборе (10 единиц) с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечения доступа в электронно-информационную образовательную среду Горского ГАУ. Учебный корпус № 6. Библиотека.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

6.1. Тематика курсовых работ (не предусмотрена).

6.2 Перечень вопросов к зачету:

Раздел 1. Теория моделирования. Программные средства моделирования.

1. Понятия «модель» и «моделирование».
2. Свойства модели.
3. Классификация моделей.
4. Классификация моделей по степени абстрагирования от оригинала.
5. Два типа идеального моделирования.
6. Классификация математических моделей по принадлежности к иерархическому уровню.
7. Классификация математических моделей по характеру отображаемых свойств объекта.
8. Классификация математических моделей по способу представления свойств объекта.
9. Классификация математических моделей по способу получения.
10. Классификация математических моделей по форме представления свойств объекта.
11. Классификация моделей по степени устойчивости.
12. Классификация моделей по отношению к внешним факторам.
13. Классификация моделей по отношению ко времени.
14. Этапы разработки моделей (моделирования).
15. Современные средства моделирования.
16. Базовые принципы для построения адекватной и корректной модели.
17. Основные задачи, решаемые посредством моделирования процессов.
18. Многофункциональные графические редакторы (Microsoft Visio, PowerPoint, Word). Преимущества и недостатки.
19. Набор требований к современному программному инструменту моделирования биопроцессов.
20. Семейство продуктов для моделирования ARIS.
21. Сведения, необходимые для успешного проведения эксперимента по имитационному моделированию.
22. Факторы, необходимые учитывать при выборе специализированного средства имитационного моделирования процессов.
23. Системы управления биопроцессами**,** или BPM-системы.
24. Средства мониторинга исполнения биопроцессов.
25. Структурный подход. Семейство IDEF.
26. Методология функционального моделирования IDEF0.
27. Типовой сценарий применения функционального моделирование для совершенствования деятельности компании (перечислить шаги).
28. Методология документирования технологических процессов IDEF3.
29. Указатели диаграмм IDEF3 (5 типов).
30. Фазы развития клеток культур.
31. Общие принципы моделирования популяции микроорганизмов (характеристика среды и популяции).
32. Способы описания кинетики роста популяции клеток.
33. Математические модели биологических процессов. Их классификация.
34. Способы культивирования микроорганизмов: классификация.
35. Периодические способы культивирования.
36. Промежуточные способы культивирования - продленный периодический.
37. Промежуточные способы культивирования – многоциклические процессы.
38. Промежуточные способы культивирования – полунепрерывные системы.
39. Непрерывные способы культивирования – система идеального смешения.
40. Непрерывные способы культивирования – система идеального вытеснения
41. Непрерывные способы культивирования – система твердожидкостного типа.
42. Идеальные реакторы для изучения кинетики клеточного роста.
43. Идеальный реактор периодического действия.
44. Идеальный поточный реактор с полным перемешиванием (ПРПП).

45. Экспоненциальная фаза роста клеточных культур: кинетика сбалансированного роста.

46. Экспоненциальная фаза роста клеточных культур: уравнение Моно для кинетики клеточного роста.

47. Экспоненциальная фаза роста клеточных культур: зависимость клеточного роста от скорости разведения.

Раздел 2. Математическое и компьютерное моделирование биотехнологических процессов и систем.

1. «Принятие решений» как функция управления.
2. Классификация задач «принятия решений».
3. Основные элементы, формализуемого решения.
4. Методы оптимизации.
5. Система принятия решений. Основные этапы.
6. Перечислите основные процедуры в моделях принятия решений.
7. Ситуационное моделирование систем.
8. Факторы ситуационного анализа.
9. Компьютерное моделирование. Понятие, практическая реализация.
10. Этапы компьютерного моделирования.
11. Структурные и геометрические ММ.
12. Критерии оценки модели.
13. Методология компьютерного моделирования.
14. Аспекты технологии моделирования.
15. Цели вычислительного эксперимента.
16. Классификация ММ по методу составления уравнений.
17. Методы построения ММ биотехнологических объектов.
18. Основные виды биохимической деятельности микрообъектов.
19. Кинетика биотехнологических процессов.
20. Классификация ингибиторов и активаторов.
21. Полное конкурентное ингибирование.
22. Полное неконкурентное ингибирование.
23. Неконкурентная активация.
24. Смешанные типы ингибирования и активации.
25. Влияние эндогенного метаболизма на кинетику клеточного роста.
26. Влияние метаболизма поддержания на кинетику клеточного роста.
27. Уравнение Мозера – уравнение кинетики клеточного роста.
28. Уравнение Андрюса – уравнение кинетики клеточного роста.
29. Зависимость удельной скорости роста от концентрации одного продукта метаболизма.
30. Многофакторные зависимости.
31. Влияние температуры на кинетику клеточного роста.

6.3 Тестовые задания для диагностической работы.

Критерии оценки тестовых заданий (с помощью коэффициента К)

К = А:Р , где А – число правильных ответов

Р – общее число ответов

Коэффициент К	Оценка
0,9 – 1	5
0,8 – 0,89	4
0,7 – 0,79	3
Меньше 0,7	2

1. Моделирование - это:

а) замещения одного объекта другим с целью получения информации о важнейших свойствах объекта-оригинала

б) создание определенно новой модели для тестирования какого-либо объекта

в) материальный объект той или иной природы по отношению к оригиналу

2. На какие абстрактные элементы, может быть декомпозирована реальная система?

а) одноканальные устройства

б) объекты аппаратной категории

в) многоканальные устройства

3. Имитационное моделирование - это:

а) процесс построения и изучения физических моделей

б) процессы функционирования системы, которые записываются в виде некоторых функциональных соотношений (алгебраических, дифференциальных, интегральных уравнений)

в) процесс построения и изучения математических моделей

4. Объекты: выходные переменные, входные переменные и уровни факторов являются объектами:

а) стратегического планирования

б) тактического планирования

в) комплекс по планированию

5. Что, из ниже перечисленного, относиться к характеристики рассеивания?

а) срединное значение

б) дисперсия

в) среднее арифметическое

6. Выберите неверные утверждения:

а) многоканальные устройства используются одновременно несколькими транзактами

б) каждому объекту соответствуют атрибуты, описывающие его состояние в данный момент времени

в) одноканальные устройства могут быть использованными одновременно несколькими транзактами

7. Предположение о значениях характеристик случайных величин называют:

а) гипотезой

б) среднеквадратическим отклонением

в) дисперсией

8. Поток данных - это:

а) файловые потоки

б) последовательность текстовых строк, используемых процессом моделирования

в) односвязный индекс, который указывает позицию строки для считывания или записи

9. Блок CLOSE предназначен для:

а) передачи текстовой строки потоку данных

б) считывания из потока данных текстовой строки

в) закрытия потока данных

10. Какие модели представляют собой определенные конструкции из общепринятых знаков на бумаге?

а) абстрактные

б) дискретные

в) информационные

11. Какая команда, из ниже перечисленных, не имеет операндов?

а) START

б) RESET

в) CLEAR

12. Совокупность методов обнаружения зависимости между двумя или более случайными признаками или процессами называется:

а) положительной корреляцией

б) отрицательной корреляцией

в) корреляционным анализом

13. Программа GPSS отображает события, происходящие в процессе работы с системой в окне:

а) "Журнал"

б) "Блоки"

в) "Модель"

14. Математическая модель - это...

а) математические обозначения, используемые в постановке задачи

б) математическое представление связей и отношений исследуемой системы

в) математический метод исследования поведения системы

15. Соотношение F=ma является моделью...

а) физической

б) математической

в) физико-математической

16. Знаку "?" в схеме "исследуемый процесс - ? - результат математического моделирования" соответствует...

а) математическая модель

б) компьютерная программа

в) компьютерная технология

17.Компьютерная модель - это...

а) пакет решения математических задач

б) компьютер + программа + технология моделирования (их использования)

в) компьютер + программа

18. Любая математическая модель должна (в рамках рассматриваемых гипотез моделирования) быть абсолютно ...

а) точной

б) идеальной

в) адекватной

19. Соотношение вида треугольник ABC=треугольник MNK более точно и грамотно можно назвать моделью ...

а) математической

б) физической

в) геометрической

20. Математическое описание динамики популяции биологических видов является моделью...

а) математико-динамической

б) биолого-математической

в) математико-биологической.

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Горский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Факультет биотехнологии

Кафедра биотехнологии и стандартизации

Учебный год 2023-2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.20 ОБЩАЯ БИОЛОГИЯ И МИКРОБИОЛОГИЯ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -

ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Наименование направления подготовки/специальности	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль) (*при наличии*)	Промышленная биотехнология и биоинженерия
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	Приказ Минобрнауки России от 10 августа 2021 г. № 736
Год начала подготовки	2022
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	Б-190301-2022
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол от 11 апреля 2023 г. №6
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ врио ректора от 11 апреля 2023 г. № 85/06
Место дисциплины в структуре учебного плана	Обязательная часть
Количество зачетных единиц	11

ВЛАДИКАВКАЗ - 2023

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№№	Планируемые результаты освоения образовательной программы		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
	Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции		
1	Естественнонаучная подготовка	ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях.	ОПК-1.И-4. Знает теоретические основы биологических дисциплин	ОПК-1.И-4.З-2. Знает теоретические основы биологических дисциплин. особенности строения клеток про- и эукариотических организмов; закономерности роста и способы культивирования микроорганизмов; особенности метаболизма микроорганизмов и типы биологического окисления; основы генетики, изменчивость и основы селекции микроорганизмов; роль микроорганизмов в природе.
				ОПК-1.И-4.У-2.Умеет культивировать микроорганизмы и осуществлять микробиологический контроль; определять обсеменённость объектов окружающей среды и техногенных потоков; выделять из объектов окружающей среды микроорганизмы с заданными физиологически свойствами.
				ОПК-1.И-4.В-2.Владеет основами микробиологической техники; способами анализа использования биологических объектов и процессов, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях.

2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

2.1. Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности и формам обучения:

Виды учебной деятельности	Всего часов 396, в том числе часов:	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Лекционные занятия	90	14
Практические /лабораторные занятия	108/90	20/20
Самостоятельная работа	108	324
Контроль	-	18
Форма промежуточной аттестации	зачет с оценкой/экзамен	

2.2. Трудоемкость дисциплины по (разделам) темам:

№ № п/п	Наименование тем	Всего часов							
		Очная форма обучения				Заочная форма обучения			
		Лекции	Занятия		СРС	Лекции	Занятия		СРС
			практические	лабораторные			практические	лабораторные	
	Раздел 1. Концепция клеточного строения. Основы генетики и эволюция организмов								
1	Введение в биологию. Общая характеристика живых систем	4	8	4	4	2	2		20
2	Клеточный уровень организации живой материи	4	2	4	6	2		2	20
3	Молекулярно-генетический уровень организации живой природы	4	2		4				20
4	Метаболизм клетки	4	2	4	6				16
5	Размножение организмов. Механизмы клеточного деления	4	2	4	6			2	18
6	Онтогенез – индивидуальное развитие организма	2	2		2				20
7	Биогеоценотический и биосферный уровни организации жизни	4	2		6				16
8	Эволюция биосферы	4	2						
	Раздел 2. Структурно-морфологические особенности и систематика клеток микроорганиз-								

	мов. Метаболизм прокариотов								
9	Предмет и задачи микробиологии	4	2		4	2	2		10
10	Морфология бактерий	4	10	10	6	2	4		10
11	Систематика бактерий	2	2		2				10
12	Физиология микроорганизмов	6	20	10	8	2	4	2	16
	Раздел 3. Влияние экологических факторов на микроорганизмы. Мир микроорганизмов в природе								
13	Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы	4	10	10	4		2	4	10
14	Антагонизм микробов и антибиотики	4	4	2	4		2	2	10
15	Распространение микроорганизмов в природе	4	10	8	6	2		4	20
16	Геологическая деятельность бактерий	4	2	2	10				16
	Раздел 4. Основы генетики и учения об инфекции и иммунитете								
17	Участие микроорганизмов в круговороте веществ в природе	4	10	10	6	2	2		16
18	Генетика микроорганизмов	4	2	2	6				10
19	Питательные среды	4	4	4				2	12
20	Стерилизация	4	4	4	6		2		20
21	Бактериофаг и бактериофагия	4	2		4				10
22	Основы учения об инфекции	4	2	4	4				10
23	Иммунология как наука	4	2	8	4			2	14
	Итого часов:	**90**	**108**	**90**	**108**	**14**	**20**	**20**	**324**

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО РАЗДЕЛАМ (ТЕМАМ)

Раздел 1. Концепция клеточного строения. Основы генетики и эволюция организмов

Тема 1. Введение в биологию. Общая характеристика живых систем.

Лекционный материал. Предмет, цели и задачи дисциплины. Биология и биотехнология. Основные этапы развития биологических наук. Методы исследований. Сущность, возникновение и развитие жизни. Разнообразие форм жизни. Свойства живых систем. Уровни организации живых систем.

Вопросы практических занятий:

1. Общая характеристика живых систем {дискуссия}. Сущность, возникновение и развитие жизни. Разнообразие форм жизни. Основы классификации. Свойства живых систем. Функции живого вещества. Уровни организации живых систем

2. Структурная организация клетки. Структурные компоненты клетки. Отличия клеток прокариот и эукариот. Особенности строения растительной, животной и грибной клеток

Вопросы лабораторных занятий:

Техника безопасности и правила при работе в лаборатории. Оборудование лаборатории. Стеклянная посуда общего и специального назначения. Лабораторный инструментарий. Электронагревательные приборы. Аналитические весы. Правила оформления работ.

Задание для самостоятельной работы: Общая характеристика живых систем. Место микроорганизмов среди живых организмов. Роль спорообразования бактерий в процессах их жизнедеятельности. Биология и биотехнология.

Тема 2. Клеточный уровень организации живой материи.

Лекционный материал. Основы клеточной теории. Обязательные структурные компоненты клетки и их функции. Структура и функции органелл, характерных для эукариотических клеток.

Вопросы практических занятий:

Химические компоненты живого. Биологическая роль химических элементов. Основные функции углеводов и липидов. Основные функции белков и пептидов. Сравнительная характеристика ДНК и РНК.

Клеточный цикл. Деление клетки. Изучение последовательности процессов клеточного цикла, сравнительная характеристика способов деления клеток. Сравнение процесса митоза у растительных и животных клеток.

Вопросы лабораторных занятий:

Изучение устройства световых микроскопов и техники микроскопирования в общей биологии. Устройство светового микроскопа. Правила работы с микроскопом., техника микроскопирования. Приготовление временных микропрепаратов.

Задание для самостоятельной работы: Типы и принципы клеточной организации. Эволюция клетки.

Тема 3. Молекулярно-генетический уровень организации живой природы.

Лекционный материал. Химический состав клетки. История развития и методы биологии. Химическое строение и уровни организации ДНК. Генный уровень организации ДНК. Хромосомный уровень организации ДНК. Геномный уровень организации ДНК. Генотип и фенотип. Наследственность, изменчивость. Формы изменчивости.

Вопросы практических занятий:

Особенности пластического и энергетического обменов. Изучение взаимосвязи структурной организации клетки с закономерностями протекающих в ней процессов пластического обмена. Выяснение сути процессов энергетического обмена, связь структурно-функциональной организации митохондрий с их участием в процессе энергетического обмена. Этапы энергетического обмена. Сравнительная характеристика процессов фотосинтеза и хемосинтеза. Особенности строения и функции молекулы АТФ.

Задание для самостоятельной работы:

Изучение строения растительной клетки. Приготовление временных препаратов листа традесканции, мякоти ягод рябины и клубня картофеля. Морфология клеток, наличие оболочки, вакуолей, пластид и трофических включений. Хлоропласты в клетках листа традесканции (хлорофитума). Хромопласты в клетках мякоти ягоды рябины. Трофические включения в клетках клубня картофеля.

Тема 4. Метаболизм клетки.

Лекционный материал. Основные процессы метаболизма клетки. Способы питания. Механизмы поступления питательных веществ в клетку. Фотосинтез как основа автотрофного

питания. Биологическое окисление глюкозы как основа гетеротрофного питания. Синтез белка как важнейший процесс метаболизма клетки.

Вопросы практических занятий: Процесс фотосинтеза: пигменты и биохимия.

Вопросы лабораторных занятий: Факторы, влияющие на фотосинтез.

Задание для самостоятельной работы: Хемосинтез, механизм. Факторы, влияющие на хемосинтез. Синтез микробных пигментов, фосфоресцирующих и ароматобразующих веществ.

Тема 5. Размножение организмов. Механизмы клеточного деления.

Лекционный материал. Способы размножения организмов. Митоз как основной механизм клеточного деления. Сущность, периодизация и значение мейоза. Особенности гамет. Стадии гаметогенеза.

Вопросы практических занятий:

Молекулярная биология. Основные понятия молекулярной биологии. Центральная догма молекулярной биологии. Решение задач по темам: «Принцип комплементарности, правило Чаргаффа»; «Свойства генетического кода»; «Биосинтез белка».

Вопросы лабораторных занятий:

Пластиды и включения растительной клетки. Приготовление препаратов из мякоти плодов шиповника, ландыша, рябины для изучения пластид в клетках. Приготовление и изучение временного микропрепарата сухой чешуи лука. Приготовление и изучение кристаллов оксалата кальция в клетках эпидермиса черемухи обыкновенной.

Задание для самостоятельной работы:

Морфология бактерий. Структурная организация бактериальной клетки. Поверхностные, цитоплазматические структуры и запасные вещества. Подвижность бактерий и органы движения. Споры и спорообразование у бактерий. Принципиальные особенности клеточной организации прокариот.

Тема 6. Онтогенез - индивидуальное развитие организма.

Лекционный материал. Основные концепции онтогенеза – индивидуального развития организма. Типы и периодизация онтогенеза. Механизмы онтогенеза.

Вопросы практических занятий:

Краткая история развития представлений о наследственности. Законы Менделя. Основные понятия и методы генетики. Законы Менделя. Общие правила решения и оформления генетических задач. Определение типов гамет при известном генотипе. Моногибридное и дигибридное скрещивание. Решение задач по генетике.

Задание для самостоятельной работы:

Строение эукариотной клетки. Деление грибов на высшие и низшие. Морфология плесневых грибов. Размножение грибов. Систематика грибов.

Тема 7. Биогеоценотический и биосферный уровни организации жизни.

Лекционный материал. Общая характеристика биогеоценозов. Абиотические факторы внешней среды. Биотические факторы среды. Устойчивость и эволюция биогеоценозов. Структура биосферы. Круговорот веществ как главная функция биосферы. Основы учения о ноосфере.

Вопросы практических занятий:

Закономерности наследования и изменчивости. Множественное действие генов. Хромосомная теория Т.Моргана и сцепленное наследование. Генетика пола. Взаимодействие генов. Летальное действие гена (решение задач).

Вопросы лабораторных занятий:

Общий принцип строения животной клетки. Разнообразие форм животных клеток. Приготовление временного препарата клеток плоского эпителия полости рта человека. Изучение строения клеток печени аксолотля - гепатоцитов на демонстрационном препарате (ядро, клеточная оболочка, включения гликогена и жировые включения, митохондрии). Морфология хрящевых клеток эластического хряща.

Задание для самостоятельной работы:

Влияние физических и химических факторов внешней среды на жизнедеятельность микроорганизмов. Рост микроорганизмов в зависимости от влажности. Показатель активности воды. Оптимальное, максимальное и минимальное значение для разных микроорганизмов. Температура. Устойчивость к высушиванию. Отношение микроорганизмов к кислороду. Антисептики.

Тема 8. Эволюция биосферы.

Лекционный материал. Основные концепции эволюции. История развития эволюционного учения. Доказательства эволюции. Элементарные эволюционные факторы. Основные направления эволюционного процесса (макроэволюция).

Вопросы практических занятий:

Практическое применение знаний генетики при решении вопросов при производстве продуктов питания из растительного и животного сырья (решение задач).

Вопросы лабораторных занятий:

Строение ядер растительных клеток. Периоды клеточного цикла. Митоз. Изучение микрофотографий растительного ядра. Изучение фаз митоза в клетках корешка лука. Типы деления ядра соматических клеток: амитоз, эндомитоз и политения.

Плазмолиз и деплазмолиз в клетках кожицы репчатого лука. Приготовить временный препарат чешуи лука. Рассмотреть препарат в воде под покровным стеклом при малом и большом увеличении. Зарисовать клетки эпидермиса внутренней чешуи луковицы лука: общий вид, плазмализированные клетки и клетки после деплазмолиза.

Задание для самостоятельной работы:

Модификационная и генотипическая изменчивость. Передача генетической информации. Характеристика мутаций и их классификация. Мутагены. Механизм рекомбинаций у бактерий. Практическое значение генетики микроорганизмов.

Раздел 2. Структурно-морфологические особенности и систематика клеток микроорганизмов. Метаболизм прокариотов

Тема 9. Предмет и задачи микробиологии.

Лекционный материал. Краткая история развития микробиологии. Значение микроорганизмов в жизнедеятельности человека. Связь микробиологии с другими отраслями науки.

Вопросы практических занятий: Микробиологическая лаборатория и правила работы в ней. Подготовка микробиологической лаборатории к работе. Правила работы с культурами микроорганизмов.

Задание для самостоятельной работы: Основные принципы культивирования микроорганизмов.

Тема 10. Морфология бактерий

Лекционный материал. Форма и размеры бактерий. Строение бактериальной клетки. Морфологические особенности актиномицет, риккетсий, хламидий, микоплазм, грибов.

Вопросы практических занятий: Микроскопия. Устройство микроскопа. Методы микроскопии.

Вопросы лабораторных занятий: Изучение микроорганизмов в световом микроскопе. Препараты живых клеток микроорганизмов. Негативный метод окрашивания. Препараты фиксированных окрашенных клеток микроорганизмов. Определение размеров клеток микроорганизмов.

Задание для самостоятельной работы: Микроскопия в биологическом микроскопе: приготовление препаратов для люминесцентной микроскопии, окраска нуклеотида и полисахаридов, окраска липидных гранул и полифосфатов.

Тема лекции №11. Систематика бактерий.

Лекционный материал. Исторический аспект систематики микроорганизмов. Обзор системы прокариот.

Вопросы практических занятий: Специальные методы окраски: кислотоспиртощелочеустойчивых бактерий; капсул; жгутиков.

Задание для самостоятельной работы: Тинкториальные свойства микроорганизмов.

Тема лекции №12. Физиология микроорганизмов.

Лекционный материал. Химический состав микроорганизмов. Ферменты микроорганизмов Метаболизм. Дыхание микроорганизмов. Рост и размножение микроорганизмов.

Вопросы практических занятий: Приготовление препаратов для люминесцентной микроскопии.

Вопросы лабораторных занятий: Сложные методы окраски: по Граму; окраска спор.

Задание для самостоятельной работы: Биохимические свойства микроорганизмов. Использование ферментов микроорганизмов в пищевой промышленности. Полифункциональные белки бактерий. Метаболизм дрожжей. Типы гетеротрофного питания.

Раздел 3. Влияние экологических факторов на микроорганизмы. Мир микроорганизмов в природе

Тема 13. Влияние факторов внешней среды на микроорганизмы.

Лекционный материал. Действие физических факторов. Действие химических факторов. Действие биологических факторов.

Вопросы практических занятий: Техника посева и пересева культур микроорганизмов. Посев и пересев микроорганизмов с использованием твердой питательной среды. Посев и пересев микроорганизмов с использованием жидкой питательной среды.

Вопросы лабораторных занятий: Выделение чистой культуры микроорганизмов. Выделение чистой культуры по методу Пастера. Выделение чистой культуры по методу Дригальского. Определение чистоты выделенной культуры.

Задание для самостоятельной работы: Формы взаимоотношений микроорганизмов.

Тема 14. Антагонизм микробов и антибиотики.

Лекционный материал. Важнейшие антибиотики полученные из грибов и актиномицетов. Антибиотики полученные из бактерий. Антибиотики выделенные из высших растений. Антибиотики животного происхождения.

Вопросы практических занятий: Периодическое и непрерывное культивирование микроорганизмов.

Вопросы лабораторных занятий: Определение чувствительности микробов к антибиотикам.

Задание для самостоятельной работы: Противоопухолевые антибиотики.

Тема 15. Распространение микроорганизмов в природе.

Лекционный материал. Микрофлора почвы. Микрофлора воздуха. Микрофлора воды.

Вопросы практических занятий: Микробиологические методы исследования почвы. Микробиологические методы исследования воды.

Вопросы лабораторных занятий: Микробиологические методы исследования воздуха. Микробиологические методы исследования пищевых и других твердых продуктов.

Задание для самостоятельной работы: Микробиологические методы исследования объектов окружающей среды, техногенных потоков и продуктов.

Тема 16. Геологическая деятельность бактерий.

Лекционный материал. Роль бактерий в выветривании горных пород. Роль бактерий в преобразовании и разрушении нефти. Роль бактерий в образовании разрушении самородной серы. Роль бактерий в образовании и разрушении месторождений сульфидных руд.

Вопросы практических занятий: Роль бактерий в образовании торфа и угля.

Вопросы лабораторных занятий: Бактериальное выщелачивание руд.

Задание для самостоятельной работы: Микроорганизмы, участвующие в разложении силикатов.

Раздел 4. Основы генетики и учения об инфекции и иммунитете

Тема 17. Участие микроорганизмов в круговороте веществ в природе.

Лекционный материал. Круговорот азота. Круговорот углерода. Круговорот минеральных элементов.

Вопросы практических занятий: Количественный учет микроорганизмов. Методы количественного учета микроорганизмов на твердых средах. Методы количественного учета микроорганизмов жидких средах.

Вопросы лабораторных занятий: Методы количественного учета микроорганизмов с помощью счетных камер. Количественный учет микроорганизмов на фиксированных препаратах. Определение биомассы взвешиванием.

Задание для самостоятельной работы: Практическое использование спиртового, уксуснокислого, маслянокислого и молочнокислого брожений. Круговорот воды и биогенных элементов.

Тема 18. Генетика микроорганизмов.

Лекционный материал. Изменчивость основных признаков микроорганизмов. Материальные основы наследственности. Синтез белка и генетический код. Формы изменчивости микроорганизмов. Плазмиды. Генная инженерия.

Вопросы практических занятий: Культивирование и хранение микроорганизмов. Культивирование микроорганизмов в аэробных и анаэробных условиях. Ферментативные свойства микроорганизмов: протеолитические и сахаролитические.

Вопросы лабораторных занятий: Летатальное и мутагенное действие УФЛ на клетки микроорганизмов. Изучение фенотипической изменчивости под действием фенола.

Задание для самостоятельной работы: Генетические рекомбинации.

Тема 19. Питательные среды

Лекционный материал. Основные понятия. Источники углеродного питания. Источники азотного питания. Другие виды сырья.

Вопросы практических занятий: Питательные среды для культивирования микроорганизмов. Классификация питательных сред. Приготовление питательных сред (МПБ, МПА).

Вопросы лабораторных занятий: Культивирование и хранение микроорганизмов. Хранение культур микроорганизмов.

Задание для самостоятельной работы: Принципы составления питательных сред.

Тема 20. Стерилизация.

Лекционный материал. Кинетика стерилизации. Стерилизация влажным паром. Стерилизация сухим жаром. Стерилизация фильтрованием. Химические дезинфицирующие вещества. Контроль эффективности стерилизации.

Вопросы практических занятий: Методы стерилизации. Стерилизация питательных сред.

Вопросы лабораторных занятий: Стерилизация стеклянной посуды.

Задание для самостоятельной работы: Стерилизация инструментов и приборов.

Тема 21. Бактериофаг и бактериофагия.

Лекционный материал. Морфология и основные свойства бактериофагов. Распространение фагов в природе. Практическое использование бактериофага.

Вопросы практических занятий: Исследования бактериофагии. Фаготипирование бактерий.

Задание для самостоятельной работы: Взаимодействие фагов и бактерий. Вирусы: их структура, разнообразие, распространение в природе.

Тема 22. Основы учения об инфекции.

Лекционный материал. Роль микроорганизма в инфекционном процессе. Роль макроорганизма в инфекционном процессе. Формы инфекций.

Вопросы практических занятий: Культивирование и хранение микроорганизмов. Культуральные свойства микроорганизмов. Изучение неспецифической резистентности организма.

Вопросы лабораторных занятий: Методы диагностики инфекционных болезней. Бактериологические методы диагностики. Микологические методы диагностики.

Задание для самостоятельной работы: Методы диагностики инфекционных болезней. Серологические (иммунологические) методы диагностики. Полимеразно – цепная реакция (ПЦР). Патогенность и вирулентность микроорганизмов.

Тема 23. Иммунология как наука.

Лекционный материал. Предмет и задачи иммунологии. Способы (механизмы, уровни) защиты человеческого организма от инфекций. Виды приобретенного иммунитета. Механизм осуществления иммунологической реактивности.

Вопросы практических занятий: Серологические методы исследования. Реакция агглютинации (РА). Реакция преципитации (РП).

Вопросы лабораторных занятий: Реакция нейтрализации (РН). Реакция связывания комплемента (РСК).

Задание для самостоятельной работы: Фагоцитоз. Структура иммуноглобулинов. Моноклональные антитела.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Шабашева, С. В. Биология с основами экологии : учебное пособие / С. В. Шабашева. — Кемерово : КемГУ, 2016. — 127 с. — ISBN 978-5-8353-1913-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/92382 .
2. Микробиология: учебное пособие / Р.Г. Госманов, А.К. Галиуллин, А.Х. Волков, А.И. Ибрагимова. – 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 496 с. – ISBN 978-5-8114-1180-1. // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/112044.– Режим доступа: для авторизированных пользователей. – Текст: электронный.
3. Сахарова, О.В. Общая микробиология и общая санитарная микробиология: учебное пособие / О.В. Сахарова, Т.Г. Сахарова. – 2-е изд., испр. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 224 с. – ISBN 978-5-8114-3798-6. // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/123667.– Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст: электронный.
4. Рябцева, С.А. Микробиология молока и молочных продуктов: учебное пособие / С. А. Рябцева, В. И. Ганина, Н. М. Панова. – 2-е изд., стер. – Санкт-Петербург: Лань, 2019. – 192 с. – ISBN 978-5-8114-4502-8. // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/121456. – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст: электронный.

4.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Цугкиев, Б.Г. Видовое разнообразие микроорганизмов, сбраживающих лактозу, в Республике Северная Осетия-Алания и их практическое использование: монография / Б. Г. Цугкиев [и др.]. – Владикавказ: ФГБОУ ВО "Горский госагроуниверситет", 2015. – 240 с. – ISBN 978-5-906647-35-1. – Текст: непосредственный.
2. Кузнецова, Т. А. Общая биология. Теория и практика : учебное пособие / Т. А. Кузнецова, И. А. Баженова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 114 с. — ISBN 978-5-8114-2439-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/103906 — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Ветеринарная микробиология и иммунология: учеб. для вузов по спец. "Ветеринария" / Н. А. Радчук [и др.]; под ред. Н.А. Радчука. – М. : Агропромиздат, 1991. - 383 с. – Текст: непосредственный.
4. Микробиологическая лаборатория и ее оборудование: методические рекомендации по выполнению лабораторных работ для студентов очной и заочной форм обучения, квалификация – бакалавр / Б.Г. Цугкиев, Э. . Рамонова, Р.Г. Кабисов. – Владикавказ: ФГБОУ ВПО "Горский госагроуниверситет", 2015. –28 с. – Текст: непосредственный.
5. Нецепляев, С. В. Лабораторный практикум по микробиологии пищевых продуктов животного происхождения / С.В. Нецепляев, А.Я. Панкратов. – М. :Агропромиздат, 1990. – 223 с. – Текст: непосредственный.
6. Рамонова, Э. В. Биотехнология молока и кисломолочных продуктов: методическое пособие, квалификация - бакалавр / Э. В. Рамонова, Р. Г. Кабисов. – Владикавказ : ФГБОУ ВПО "Горский госагроуниверситет", 2015. – 88 с. – Текст: непосредственный.
7. Володькина, Г.М. Микробиология однородных групп товаров, санитария и гигиена : учебное пособие / Г.М. Володькина. – Тверь :Тверская ГСХА, 2019. – 181 с. // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/134250.– Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст: электронный.
8. Микробиология пищевых продуктов: учебное пособие / составители Т.И. Михалева [и др.]. – Курск: Курская ГСХА, 2018. – 58 с. // Лань: электронно-библиотечная система. – URL: https://e.lanbook.com/book/134845. – Режим доступа: для авториз. пользователей. – Текст: электронный.

4.3. СОСТАВ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

1. Microsoft Windows 7 Pro
2. Office 2007 Standard
3. Moodle 3.8

4.4. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ

1. Система автоматизации библиотек ИРБИС64; ООО «ЭйВиДи –систем» http://support.open4u.ru
2. Электронная библиотечная система ООО «КноРус медиа» www.book.ru
3. Электронная библиотечная система издательства «Лань»; www.e.lanbook.ru
4. Национальная электронная библиотека (НЭБ). http://нэб.рф
5. eLIBRARY.RU - Научная электронная библиотека. https://www.elibrary.ru/defaultx.asp

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель на 20 посадочных мест, доска настенная, рабочее место преподавателя. Проектор EPSON Multi Media Projector EB-824H, ноутбук Asus K52D, проекционный экран Lumien. Учебный корпус № 12. (факультет биотехнологии).
Учебная лаборатория для проведения лабораторно-практических занятий. Специализированная мебель на 15 посадочных мест, лабораторное оборудование и приборы: прибор Кварц-24, рефрактометр ИРФ-454, анализатор молока Клевер-2, pH-метр pH 150 M, фотоэлектрокалориметр КФК-3, печь муфельная СНОЛ, микроскоп стереоскопический, микроскоп Биомед-2М, сушильный шкаф ШС-80, центрифуга ЦЛ «ОКА», весы аналитические, весы электронные CUW-420, термостат ТС-80, водяная баня, прибор для титрования, аквадистиллятор АДЭ-5; доска стационарная, рабочее место преподавателя. Учебный корпус № 11. (факультет ветеринарной медицины и ветеринарно-санитарной экспертизы).
Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети Интернет, обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Горского ГАУ, наличием необходимого комплекта лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения. Учебный корпус № 6. Библиотека.
Читальные залы; электронно-информационный отдел библиотеки Горского ГАУ. Специализированная мебель; система комфортного кондиционирования с (подогревом) форм-фактор – сплит-система GREE; книжный сканер ЭЛАР-ПланСкан А3-Ц; комплект компьютерной техники в сборе (10 единиц) с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечения доступа в электронно-информационную образовательную среду Горского ГАУ. Учебный корпус № 6. Библиотека.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

6.1. Тематика курсовых работ (не предусмотрена).

6.2 Перечень вопросов к зачету:

1. Антибиотики животного происхождения.
2. Антибиотики, выделенные из высших растений.
3. Бактериофаги.
4. Генная инженерия: ее цель и задачи.
5. Действие антисептических веществ на микроорганизмы.
6. Значение микроорганизмов в жизнедеятельности человека.
7. Значение микроорганизмов в круговороте веществ в природе.
8. Изменчивость основных признаков микроорганизмов.
9. Изучение фенотипической изменчивости под действием фенола.
10. Классификация антибиотиков.
11. Классификация питательных сред по консистенции.
12. Классификация питательных сред по назначению.
13. Классификация питательных сред по происхождению.
14. Количественный учет микроорганизмов с помощью счетных камер.
15. Контроль эффективности стерилизации.
16. Краткая история развития микробиологии.
17. Круговорот азота.
18. Круговорот углерода.
19. Культивирование микроорганизмов в анаэробных и аэробных условиях.
20. Культуральные свойства микроорганизмов.
21. Летальное и мутагенное действие УФЛ на клетки микроорганизмов.
22. Материальные основы наследственности.
23. Метаболизм бактерий.
24. Методы исследования микрофлоры воды.
25. Методы исследования микрофлоры воздуха.
26. Методы исследования микрофлоры почвы.
27. Методы количественного учета микроорганизмов на твердых питательных средах.
28. Методы микроскопии.
29. Микробиологические методы исследования пищевых и других твердых продуктов.
30. Микрофлора воды.
31. Микрофлора воздуха.
32. Микрофлора почвы.
33. Морфологические особенности актиномицет.
34. Морфологические особенности микоплазм.
35. Морфологические особенности микроскопических грибов.
36. Морфологические особенности риккетсий.
37. Морфологические особенности хламидий.
38. Морфология микроорганизмов.
39. Негативный метод окраски.
40. Окраска бактерий по Граму.
41. Окраска спор.
42. Определение биомассы взвешиванием.
43. Определение размеров бактерий.
44. Определение чувствительности микроорганизмов к антибиотикам.
45. Осветительный аппарат микроскопа.
46. Основные отличия простых и сложных методов окраски бактериальных микропрепаратов.
47. Основные принципы культивирования микроорганизмов.
48. Основные различия в строении эукариотной и прокариотной клетке.
49. Основные этапы развития биологических наук.
50. Отрасли (виды) микробиологии.
51. Питательные среды общего назначения.
52. Плазмиды и их характеристика.
53. Понятие об иммунитете.
54. Понятие об инфекции.

55. Правила работы в микробиологической лаборатории.
56. Практическое использование учения о наследственности и изменчивости микроорганизмов.
57. Препараты живых клеток микроорганизмов.
58. Приготовление мясной воды и питательных сред на ее основе (МПБ, МПА).
59. Простой метод окраски.
60. Размножение микроорганизмов.
61. Разнообразие форм жизни.
62. Роль микро-и макроорганизма в инфекционном процессе.
63. Роль отечественных ученых в развитии микробиологии.
64. Роль ферментов в жизнедеятельности микроорганизмов.
65. Рост микроорганизмов.
66. Световая микроскопия.
67. Свойства живых систем.
68. Связь микробиологии с другими отраслями науки.
69. Синтез белка и генетический код.
70. Стерилизация питательных сред.
71. Стерилизация стеклянной посуды.
72. Строение бактериальной клетки.
73. Строение системы иммунитета.
74. Сущность, возникновение и развитие жизни.
75. Техника безопасности работы в микробиологической лаборатории.
76. Техника приготовления фиксированного микроскопического препарата.
77. Типы дыхания микроорганизмов.
78. Уплотняющие вещества, используемые в микробиологии.
79. Устройство микроскопа.
80. Факторы естественной защиты организма.
81. Ферментативные свойства микроорганизмов.
82. Ферменты микроорганизмов.
83. Формы изменчивости микроорганизмов.
84. Химический состав микроорганизмов.
85. Хранение культур микроорганизмов.

Перечень вопросов к экзамену:

1 Автоклав и его устройство.
2. Антибиотики актиномицетного происхождения.
3. Антибиотики животного происхождения.
4. Антибиотики и их действие на микроорганизмы.
5. Антибиотики, выделенные из высших растений.
6. Антибиотики, полученные из бактерий.
7. Бактериофаги.
8. Бактерицидное действие ультразвука.
9. Взаимодействие фагов и бактерий.
10. Генная инженерия: ее цель и задачи.
11. Значение микроорганизмов в жизнедеятельности человека.
12. Значение микроорганизмов в круговороте веществ в природе.
13. Изменчивость основных признаков микроорганизмов.
14. Классификация питательных сред по консистенции.
15. Классификация питательных сред по назначению.
16. Классификация питательных сред по происхождению.
17. Классификация ферментов.
18. Количественный учет микроорганизмов на фиксированных препаратах.
19. Количественный учет микроорганизмов с помощью счетных камер.
20. Контроль эффективности стерилизации.
21. Краткая история развития микробиологии.
22. Круговорот азота.
23. Круговорот углерода.
24. Культивирование микроорганизмов в анаэробных условиях.

25. Культивирование микроорганизмов в аэробных условиях.
26. Культуральные свойства микроорганизмов.
27. Летальное и мутагенное действие УФЛ на клетки микроорганизмов.
28. Материальные основы наследственности.
29. Метаболизм бактерий.
30. Методы исследования микрофлоры воды.
31. Методы исследования микрофлоры воздуха.
32. Методы исследования микрофлоры почвы.
33. Методы количественного учета микроорганизмов на твердых питательных средах.
34. Методы микроскопии.
35. Микробиологические методы исследования пищевых и других твердых продуктов.
36. Микрофлора воды.
37. Микрофлора воздуха.
38. Микрофлора почвы.
39. Морфологические особенности актиномицет.
40. Морфологические особенности микоплазм.
41. Морфологические особенности микроскопических грибов.
42. Морфологические особенности риккетсий.
43. Морфологические особенности хламидий.
44. Негативный метод окраски.
45. Обзор системы прокариот.
46. Окраска бактерий по Граму.
47. Окраска жгутиков.
48. Окраска капсул.
49. Окраска кислотоспиртощелочеустойчивых бактерий.
50. Окраска спор.
51. Определение биомассы взвешиванием.
52. Определение размеров клеток.
53. Определение чувствительности микроорганизмов к антибиотикам.
54. Осветительный аппарат микроскопа.
55. Основные отличия простых и сложных методов окраски бактериальных микропрепаратов.
56. Основные принципы культивирования микроорганизмов.
57. Основные различия в строении эукариотной и прокариотной клетке.
58. Основные этапы развития биологических наук.
59. Отрасли (виды) микробиологии.
60. Питательные среды общего назначения.
61. Плазмиды и их характеристика.
62. Понятие об иммунитете.
63. Понятие об инфекции.
64. Понятие об инфекционной болезни.
65. Правила работы в микробиологической лаборатории.
66. Практическое использование учения о наследственности и изменчивости микроорганизмов.
67. Практическое использование учения об иммунитете.
68. Практическое применение бактериофагов.
69. Препараты живых клеток микроорганизмов.
70. Приготовление мясной воды.
71. Приготовление мясо-пептонного бульона (МПБ).
72. Приготовления мясо-пептонного агара (МПА).
73. Простой метод окраски.
74. Протеолитические свойства микроорганизмов.
75. Размеры бактерий.
76. Размножение микроорганизмов.
77. Разнообразие форм жизни.
78. Роль микро-и макроорганизма в инфекционном процессе.
79. Роль микроорганизмов в жизнедеятельности человека.
80. Роль отечественных ученых в развитии микробиологии.

81. Роль ферментов в жизнедеятельности микроорганизмов.
82. Рост микроорганизмов.
83. Сахаролитические свойства микроорганизмов.
84. Световая микроскопия.
85. Свойства живых систем.
86. Связь микробиологии с другими отраслями науки.
87. Синтез белка и генетический код.
88. Способы передачи возбудителей инфекционных заболеваний.
89. Стерилизация сухим жаром.
90. Стерилизация текучим паром.
91. Строение бактериальной клетки.
92. Строение системы иммунитета.
93. Структура и функции органелл, характерных для эукариотических клеток.
94. Сущность, возникновение и развитие жизни.
95. Техника безопасности работы в микробиологической лаборатории.
96. Техника приготовления фиксированного микроскопического препарата.
97. Типы дыхания микроорганизмов.
98. Уплотняющие вещества, используемые в микробиологии.
99. Устройство микроскопа.
100. Факторы естественной защиты организма.
101. Ферменты микроорганизмов.
102. Форма микроорганизмов.
103. Формы изменчивости микроорганизмов.
104. Химический состав микроорганизмов.
105. Хранение культур микроорганизмов.

6.3 Тестовые задания для диагностической работы.

Критерии оценки тестовых заданий (с помощью коэффициента К)

К = А:Р , где А – число правильных ответов;

Р – общее число ответов

Коэффициент К	Оценка
0,9 – 1	5
0,8 – 0,89	4
0,7 – 0,79	3
Меньше 0,7	2

Задание №1

1. Микроскоп сконструировал
А) А. Левенгук
Б) Л.С. Ценковский
В) И.И. Мечников
Г) Р.Кох
2. Сельскохозяйственная микробиология изучает:
А) микроорганизмы, вызывающие заболевания человека
Б) почвенные микроорганизмы
В) роль микроорганизмов в образование и разложение руд
Г) микроорганизмы, используемые в промышленности
3. Своим развитием микробиология обязана достижениям:
А) машиноведения
Б) математики
В) физики и химии
Г) экономических наук
4. Кокки, располагающиеся в виде цепочки:
А) сарцины
Б) диплококки
В) стафилококки

Г) стрептококки
5. Основной структурный компонент бактериальной клетки
А) клеточная стенка
Б) ворсинки
В) жгутики
Г) эндоспоры
6. Лучистые грибы:
А) риккетсии
Б) актиномицеты
В) хламидии
Г) микоплазмы
7. Двойная (бинарная) номенклатура бактерий предложена:
А) Р. Кохом
Б) С. Виноградским
В) К. Линнеем
Г) Л. Пастером
8. Автор международного определителя бактерий « Руководство по систематике бактерий»:
А) Р.А. Циона
Б) Д.И. Ивановский
В) Н.А. Красильников
Г) Д.Х. Берги
9. Нуклеиновые кислоты в микробных клетках существуют в виде:
А) РНК и ДНК
Б) РНК
В) ДНК
Г) отсутствуют
10. Ферменты, катализирующие окислительно-восстановительные реакции:
А) трансферазы
Б) оксидоредуктазы
В) лиазы
Г) лигазы

Задание№2

1. В метаболизме микроорганизмов непрерывно осуществляются:
А) анаболизм и катаболизм
Б) анаболизм и плазмолиз
В) катаболизм и плазмолиз
Г) лиофилизация и анаболизм
2. Микроорганизмы, которые растут при свободном доступе кислорода:
А) факультативные анаэробы
Б) облигатные аэробы
В) облигатные анаэробы
Г) микроаэрофильные бактерии
3. Фаза развития, при которой скорость размножения клеток и увеличение популяции максимальны:
А) задержки размножения
Б) отрицательного ускорения
В) логарифмическая
Г) стационарная
4. Риккетсии культивируют:
А) на обычных питательных средах
Б) на дифференциальных средах
В) на специальных питательных средах
Г) в куриных эмбрионах
5. Санитарное состояние почвы обуславливает наличие:
А) E. coli
Б) Penicillium
В) Lac. casei
Г) Mucor

6. Коли-индекс не более 3-вода:
А) удовлетворительная
Б) качественная
В) некачественная
Г) неудовлетворительная
7. Наибольшее количество микроорганизмов содержит воздух:
А) полей
Б) лесов
В) промышленных городов
Г) лугов
8. Для дезинфекции рук и протирания поверхности стола используют:
А) 80% раствор этилового спирта
Б) 60% раствор этилового спирта
В) 50% раствор этилового спирта
Г) 70% раствор этилового спирта
9. Для обеспечения постоянной оптимальной температуры культивирования служит:
А) термостат
Б) автоклав
В) анаэростат
Г) центрифуга
10. Оптическая часть микроскопа:
А) штатив
Б) объектив
В) револьвер
Г) тубус

Задание№3

1. Микроскопия, основанная на способности ряда веществ, светиться под воздействием света:
А) люминесцентная
Б) светлопольная
В) темнопольная
Г) фазово-контрастная
2. Для негативного окрашивания используют:
А) раствор Люголя
Б) жидкую тушь
В) фуксин Пфейффера
Г) метиленовый синий
3. Основные анилиновые красители:
А) эозин
Б) эритрозин
В) основной фуксин
Г) кислый фуксин
4. Величина клеток микроорганизмов измеряется в:
А) сантиметрах
Б) миллиметрах
В) нанометрах
Г) микрометрах
5. Классический метод окраски по Граму на предметном стекле содержит:
А) 3 мазка
Б) 2 мазка
В) 4 мазка
Г) 1 мазок
6. Кислотоустойчивость бактерий выявляют по способу:
А) Грама
Б) Циль-Нильсена
В) Пешкова
Г) Меллера
7. Для вторичной люминесценции микробные клетки обрабатывают:
А) жидкой тушью

Б) фуксином Циля
В) флуорохромами
Г) генциановым фиолетовым
8. Гранулы углеводной природы (полисахариды) выявляют при обработке клеток:
А) этиловым спиртом
Б) фуксином Циля
В) метиловым синим
Г) раствором Люголя
9. Липидные гранулы окрашивают:
А) суданом черным
Б) генциановым фиолетовым
В) нейтральным красным
Г) фуксином Пфейффера
10. Двойная (бинарная) номенклатура бактерий предложена:
А) С. Виноградским
Б) К. Линнеем
В) Р. Кохом
Г) Л. Пастером

Задание№4

1.К физическим факторам внешней среды относятся:
А) температура
Б) химические вещества
В) антибиотики
Г) поверхностно-активные вещества
2. Антибиотик животного происхождения:
А) аллицин
Б) лизоцим
В) субтилин
Г) пенициллин
3. К химическим факторам относятся:
А) температура
Б) электричество
В) спирты (антисептические вещества)
Г) свет
4. Распространение метан- и пропанокисляющих бактерий изучал:
А) С. Н. Виноградский
Б) Н.Ф. Гамалея
В) В.Н. Шапошников
Г) Г. А. Могилевский
5. Исходным материалом для торфа являются
А) мхи
Б) останки животных
В) отходы бродильных производств
Г) пищевые продукты
6. Окислению серной руды способствуют
А) лактобактерии
Б) тионовые бактерии
В) дрожжи
Г) нитробактерии
7. В осаждении сульфидов основная роль принадлежит
А) лейконостокам
Б) листериям
В) сульфатредуцирующим бактериям
Г) лактобактериям
8. Впервые приготовил вакцину против сибирской язвы:
А) Р. Кох
Б) Д.И. Ивановский
В) И.И. Мечников

Г) Л. Пастер
9. Функциональная единица наследственности:
А) ген
Б) рибосома
В) митохондрия
Г) цитоплазма
10. Биосинтез белков происходит:
А) на тилакоидах
Б) на рибосомах
В) в ядре
Г) на мезосомах

Задание№5

1. Передача ДНК от клетки-донора клетке-реципиенту при участии бактериофагов:
А) трансдукция
Б) мутация
В) трансформация
Г) конъюгация
2. Плазмиды расположены в:
А) на поверхности клеточной стенки
Б) цитоплазме
В) ядре
Г) капсуле
3. Генетика-это наука о
А) эволюции
Б) репродукции
В) наследственности и изменчивости
Г) долголетии
4. Питательная среда общего назначения :
А) Левина
Б) Чапека
В) Сабуро
Г) МПБ
5. Питательная среда неизвестного состава на гидролизатах белков:
А) бульон Хоттингера
Б) кровяная среда
В) МПА
Г) картофельная
6. Ьольшинство бактерий лучше всего растут при рН среды:
А) 4,0
Б) 7,0
В) 8,0
Г) 5,0
7. Уплотнитель, выделенный из морских водорослей:
А) кремнекислый гель
Б) желатина
В) агар-агар
Г) пептон
8. Элективная (избирательная) среда:
А) МПА
Б) неохмеленное пивное сусло
В) МПБ
Г) яичная среда
9. Дифференциально-диагностическая среда:
А) среды Гисса
Б) яичная среда
В) МПБ
Г) дрожжевая среда
10. Стерилизация насыщенным паром под давлением (аппарат):

А) сушильный шкаф
Б) автоклав
В) свеча-аппарат Коха
Г) центрифуга

Задание№6

1. Основной способ стерилизации стеклянной посуды:
А) сухим нагретым воздухом
Б) кипячение
В) тиндализация
Г) пастеризация
2. Способ стерилизации зеркального, оптического оборудования:
А) кипячение
Б) газовый метод
В) фламбирование
Г) автоклавирование
3. Внесение клеток микроорганизмов в стерильные среды:
А) модификация
Б) стерилизация
В) посев
Г) мутация
4. Для пересева культур микроорганизмов, выращенных в жидкой среде чаще используют:
А) шпатель
Б) бактериологическую иглу
В) бактериологическую петлю
Г) градуированную пипетку
5. Метод разведений был предложен:
А) Пастером
Б) Кохом
В) Дригальским
Г) Шукевичем
6. Механический метод стерилизации:
А) фламбирование
Б) фильтрование
В) автоклавирование
Г) кипячение
7. При микроскопическом контроле чистоты исследуемой культуры готовят препарат:
А) «висячая капля»
Б) «раздавленная капля»
В) фиксированный окрашенный
Г) отпечаток
8. Потребности микроорганизмов в некоторых аминокислотах удовлетворяют, добавляя к среде:
А) углекислый кальций
Б) спирты
В) витамины
Г) гидролизат белка
9. Питательная среда на основе мясной воды:
А) МПБ
Б) картофельная
В) дрожжевая
Г) Эндо
10. Культивирование аэробных микроорганизмов осуществляют:
А) в вязких средах
Б) на поверхности плотных и жидких сред
В) в анаэростатах
Г) в трубках Бури

Задание№7

1. Непрерывное (проточное) культивирование – система

А) открытая
Б) закрытая
В) полуоткрытая
Г) полузакрытая
2. Механический метод стерилизации:
А) фламбирование
Б) фильтрование
В) автоклавирование
Г) кипячение
3. Антибиотик, выделенный из бактерий:
А) лизоцим
Б) иманин
В) полимиксин
Г) биомицин
4. Лиофилизация-
А) способ передачи генетической информации
Б) метод стерилизации
В) тип взаимоотношений между микроорганизмами
Г) способ хранения культур микроорганизмов
5. Контроль эффективности стерилизации питательных сред осуществляют в:
А) термостате
Б) анаэростате
В) ферментере
Г) холодильной камере

6. Ученый Дригальский предложил следующий метод выделения чистой культуры:
А) разведений
Б) пластинчатого посева
В) нагревание
Г) биологический
7. При стерилизации фильтрованием используют:
А) аппарат Коха
Б) печь Пастера
В) фильтры Зейтца
Г) автоклав
8. Фаг состоит из:
А) отсутствует отросток
Б) головки
В) отростка
Г) головки и отростка
9. Вирусы бактерий:
А) бактериофаги
Б) актинофаги
В) микофаги
Г) Плазмиды
10. Основоположником фагоцитарной теории иммунитета является:
А) Л. Пастер
Б) И. Мечников
В) Д. Ивановский
Г) Р. Кох

Задание№8

1. Активность фага зависит от степени разведения:
А) чем выше степень разведения, тем активнее фаг
Б) чем ниже степень разведения, тем активнее фаг
В) не зависит от степени разведения
Г) чем выше степень разведения, тем менее активен фаг
2. Антибиотик, выделенный из грибов:
А) субтилин

Б) стрептомицин
В) экмолин
Г) рафанин
3. Стерилизация влажным жаром:
А) фламбирование
Б) сушильный шкаф
В) кипячение
Г) ультрофиолетовыми лучами
4. Антибиотик, выделенный из высших растений:
А) пенициллин
Б) колицин
В) эритрин
Г) иманин
5. При работе с камерой Горяева используют объектив:
А) х40
Б) не используют
В) х90
Г) х100
6. Для определения чувствительности микроорганизмов к антибиотикам используют:
А) метод Отто
Б) метод диффузии в агар
В) метод Фюрта
Г) метод Коха
7. Стерилизация сухим жаром:
А) пастеризация
Б) тиндализация
В) прокаливание
Г) автоклавирование
8. Характерные особенности роста микроорганизмов на плотных и жидких питательных средах-
А) сахаролитические свойства
Б) протеолитические свойства
В) антибиотические свойства
Г) культуральные свойства
9. Индол образуется при распаде аминокислоты:
А) триптофана
Б) цистеина
В) метионина
Г) цистина
10. Вирусы актиномицетов:
А) микофаги
Б) актинофаги
В) бактериофаги
Г) хламидии

Задание№9

1. Степень чувствительности микроорганизмов к данному антибиотику определяется по
А) зоне угнетения роста
Б) образованию осадка
В) образованию пленки
Г) помутнением среды
2. Наибольший эффект УФЛ на клетки микроорганизмов наблюдается при длине волны:
А) 200нм
Б) 260нм
В) 350нм
Г) 400нм
3. Культура Протея в присутствии в среде фенола:
А) вызывает пигментацию
Б) образует жгутики

В) не образует жгутиков
Г) отсутствует рост
4. Количественный учет микроорганизмов на твердых средах:
А) метод диффузии в агар
Б) метод предельных разведений
В) метод Отто
Г) чашечный метод Коха
5. Антибиотик животного происхождения:
А) экмолин
Б) нистатин
В) грамицидин
Г) аллицин
6. Количественный учет микроорганизмов на фиксированных препаратах проводят с помощью объектива:
А) х20
Б) х90
В) х40
Г) х8
7. Биомассу выражают в:
А) л
Б) кг
В) г/л
Г) $м^3$
8. Прямой метод микроскопического изучения почвы:
А) Пешкова
Б) Златогорова
В) Меллера
Г) Виноградского
9. Если вода считается качественной, коли-индекс:
А) не более 3
Б) не более 5
В) не менее 10
Г) не менее 7
10. Микробное число в воздухе определяют по формуле:
А) Р. Коха
Б) И. Омелянского
В) Д. Ивановского
Г) Л. Пастера

Задание№10

1. Для посевов продуктов плотной консистенции используют взвесь продукта:
А) 10%
Б) 5%
В) 20%
Г) 30%
2. Степень чувствительности микроорганизмов к данному антибиотику определяется по
А) образованию осадка
Б) зоне угнетения роста
В) образованию пленки
Г) помутнением среды
3. При работе с камерой Горяева используют объектив:
А) не используют
Б) х90
В) х40
Г) х100
4. Вирусы актиномицетов:
А) хламидии
Б) микофаги
В) бактериофаги

Г) актинофаги
5. Основной структурный компонент бактериальной клетки
А) клеточная стенка
Б) ворсинки
В) жгутики
Г) эндоспоры
6. Нуклеиновые кислоты в микробных клетках существуют в виде:
А) РНК
Б) РНК и ДНК
В) ДНК
Г) отсутствуют
7. Микроорганизмы, которые растут только при свободном доступе кислорода:
А) факультативные анаэробы
Б) микроаэрофильные бактерии
В) облигатные аэробы
Г) облигатные анаэробы
8. Для обеспечения постоянной оптимальной температуры культивирования служит:
А) анаэростат
Б) автоклав
В) центрифуга
Г) термостат
9. Для негативного окрашивания используют:
А) жидкую тушь
Б) фуксин Пфейффера
В) раствор Люголя
Г) метиленовый синий
10. Механический метод стерилизации:
А) фламбирование
Б) фильтрование
В) автоклавирование
Г) кипячение

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Горский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Факультет биотехнологии

Кафедра биотехнологии и стандартизации

Учебный год 2023-2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.33 ПРОМЫШЛЕННАЯ МИКРОБИОЛОГИЯ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -

ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Наименование направления подготовки/специальности	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль) (*при наличии*)	Промышленная биотехнология и биоинженерия
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	Приказ Минобрнауки России от 10 августа 2021 г. № 736
Год начала подготовки	2022
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	Б-190301-2022
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол от 11 апреля 2023 г. №6
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ врио ректора от 11 апреля 2023 г. № 85/06
Место дисциплины в структуре учебного плана	Обязательная часть
Количество зачетных единиц	6

ВЛАДИКАВКАЗ - 2023

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ №	Планируемые результаты освоения образовательной программы		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
	Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции		
1	Общеинженерные и технологические навыки	ОПК-5. Способен эксплуатировать технологическое оборудование, выполнять технологические операции, управлять биотехнологическими процессами, контролировать количественные и качественные показатели получаемой продукции.	ОПК-5.И-3. Умеет обеспечить и выполнять правила ведения асептических процессов, производственной гигиены и санитарии, использовать штаммы продуценты для получения целевых продуктов.	ОПК-5.И-3.З-1.Знает основные принципы регуляции метаболизма и скорости роста микроорганизмов, способы культивирования микроорганизмов, оборудование для культивирования микроорганизмов, основные этапы биотехнологического процесса; правила ведения асептических процессов, техники безопасности, производственной гигиены и санитарии в производственной деятельности.
				ОПК-5.И-3.У-1.Умеет культивировать микроорганизмы; получать биологически активные вещества и отдельные компоненты микробных клеток.
				ОПК-5.И-3.В-1.Владеет методами управляемого культивирования микроорганизмов; технологией получения биологически активных веществ и отдельных компонентов микробных клеток; способностью к реализации и управлению биотехнологическими процессами.

2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

2.1. Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности и формам обучения:

Виды учебной деятельности	Всего часов 216, в том числе часов:	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Лекционные занятия	54	6
Практические /лабораторные занятия	36/72	2/8
Самостоятельная работа	54	187
Контроль	-	13
Форма промежуточной аттестации	зачет/экзамен	

2.2. Трудоемкость дисциплины по темам:

№ № п/п	Наименование тем	Всего часов							
		Очная форма обучения				Заочная форма обучения			
		Лекции	Занятия		СРС	Лекции	Занятия		СРС
			практические	лабораторные			практические	лабораторные	
1.	Научные основы промышленной микробиологии	4	4	10	4	2			20
2.	Субстраты, используемые для получения белковых компонентов питания	4	4	10	4	2		2	19
3.	Микробиологическое получение целевых продуктов. Аминокислоты. Субстраты и продуценты	4	2	2	4				10
4.	Органические кислоты	8	6	12	6			2	28
5.	Промышленный синтез антибиотиков	4	2	2	4				10
6.	Пищевые микробиологические производства	6	6	12	8	2	2	2	26
7.	Микробиология молока и молочных продуктов	4	6	20	8			2	20
8.	Ферменты микроорганизмов	4	2	2	4				12
9.	Иммобилизованные ферменты	6	2		4				12
10.	Получение газообразного и жидкого топлива	6		2	4				15
11.	Биогеотехнология металлов	4	2		4				15

	Итого часов:	54	36	72	54	6	2	8	187

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ

Тема 1. Научные основы промышленной микробиологии.

Лекционный материал. Предмет, цели и задачи промышленной микробиологии. Объекты микробиологии. Промышленные штаммы и способы их усовершенствования. Технологические основы получения продуктов микробного синтеза.

Вопросы практических занятий: Микробиологическая лаборатория и правила работы в ней.

Вопросы лабораторных занятий: Превращение микроорганизмами соединений углерода.

Задание для самостоятельной работы: Производства, использующие микроорганизмы. Биотехнологические аспекты брожения.

Тема 2. Субстраты, используемые для получения белковых компонентов питания.

Лекционный материал. Промышленный биосинтез белковых веществ. Субстраты 1-го поколения для получения белково-витаминных концентратов. Субстраты 2-го поколения: углеводороды. Субстраты 3-го поколения: особенности получения белка одноклеточных на спиртах и природном газе.

Вопросы практических занятий: Устройство микробиологической лаборатории и подготовка к работе в ней.

Вопросы лабораторных занятий: Структура белка. Биосинтез белка.

Задание для самостоятельной работы: Перспективы применения белка одноклеточных.

Тема 3. Микробиологическое получение целевых продуктов. Аминокислоты. Субстраты и продуценты.

Лекционный материал. Регуляторные и ауксотрофные мутанты-продуценты аминокислот. Особенности ферментации и контроля процесса получения аминокислот (глутаминовой кислоты, лизина, триптофана).

Вопросы практических занятий: Оборудование и принадлежности микробиологической лаборатории.

Вопросы лабораторных занятий: Двухступенчатое получение аминокислот из биосинтетических предшественников.

Задание для самостоятельной работы: Микроорганизмы-трансформаторы. Типы процессов трансформации.

Тема 4. Органические кислоты.

Лекционный материал. Среды и аппараты, применяемые для получения органических кислот. Получение лимонной кислоты. Получение молочной кислоты. Получение уксусной кислоты. Получение пропионовой кислоты. Получение итаконовой кислоты. Получение глюконовой кислоты. Получение фумаровой кислоты.

Вопросы практических занятий: Питательные среды для культивирования микроорганизмов.

Вопросы лабораторных занятий: Спиртовое брожение. Маслянокислое брожение. Молочнокислое брожение.

Задание для самостоятельной работы: Теоретические и практические основы микробиологического получения органических кислот. Получение органических кислот из углеводов. Органические кислоты из н-алканов.

Тема 5. Промышленный синтез антибиотиков.

Лекционный материал. Классификация антибиотиков. Особенности ферментации. Стадийность процесса.

Вопросы практических занятий: Классификация питательных сред.

Вопросы лабораторных занятий: Методы получения антибиотиков. Оценка антибиотиков на биологическую активность.

Задание для самостоятельной работы: Значение антибиотиков для сельского хозяйства. Применение антибиотиков в пищевой промышленности.

Тема 6. Пищевые микробиологические производства.

Лекционный материал. Промышленное получение биомассы дрожжей. Хлебопечение. Производство этилового спирта. Виноделие. Пивоварение. Производство уксуса. Микробиологические основы производства молочных продуктов.

Вопросы практических занятий: Уксуснокислое брожение.Брожение пектиновых веществ. Микроорганизмы винограда и продуктов его переработки. Приготовление препаратов для микроскопирования.

Вопросы лабораторных занятий: Микроорганизмы, разрушающие клетчатку. Определение

общего числа клеток микроорганизмов и их биомассы.

Задание для самостоятельной работы: Методы оценки микробиологической стойкости виноматериалов и вин. Использование микроорганизмов в пищевой промышленности.

Тема 7. Микробиология молока и молочных продуктов.

Лекционный материал. Микробиология молока. Микробиология кисломолочных продуктов. Микробиология молочных продуктов (масла, сыра).

Вопросы практических занятий: Основы технологии производства молочных продуктов. Кисломолочные продукты функционального питания нового поколения: пробиотики, пребиотики, синбиотики.

Вопросы лабораторных занятий: Микробиологическое исследование кисломолочных напитков и продуктов. Микроорганизмы – возбудители порчи молочных продуктов.

Задание для самостоятельной работы: Ассортимент кисломолочных продуктов. Простокваши и йогурт. Кефир. Ацидофильное молоко. Особенности производства. Кумыс и куранга. Особенности производства. Сметана. Технология производства.

Тема 8. Ферменты микроорганизмов.

Лекционный материал. Ферментные препараты, особенности получения. Продуценты и среды.

Вопросы практических занятий: Типы ферментационных процессов: твердофазное, поверхностное и глубинное.

Вопросы лабораторных занятий: Области применения ферментных препаратов.

Задание для самостоятельной работы: Влияние pH на действие ферментов. Конкурентные ингибиторы ферментов. Специфичность действия ферментов.

Тема 9. Иммобилизованные ферменты.

Лекционный материал. Иммобилизованные клетки микроорганизмов. Методы иммобилизации ферментов. Применение иммобилизованных ферментов: иммобилизованные ферменты в пищевой промышленности; использование иммобилизованных ферментов в тонком органическом синтезе.

Вопросы практических занятий: Биоконверсия растительного сырья.

Задание для самостоятельной работы: Использование микроорганизмов для утилизации твердых бытовых отходов.

Тема 10. Получение газообразного и жидкого топлива.

Лекционный материал. Промышленная микробиология в решении энергетических проблем. Биометаногенез. Получение спирта. Жидкие углеводороды. Биологическое получение водорода. Биотопливные элементы и биоэлектрокатализ.

Вопросы лабораторных занятий: Использование микроорганизмов при добыче нефти и угля.

Задание для самостоятельной работы: Пути повышения нефтеотдачи. Микроорганизмы и биопродукты, используемые при добыче нефти. Производство и использование препаратов для очистки нефтезагрязненных природных сред.

Тема 11. Биогеотехнология металлов.

Лекционный материал. Бактериальное выщелачивание. Биосорбция металлов из растворов. Обогащение руд.

Вопросы практических занятий: Методы извлечения металлов (подземное, кучное, чановое).

Задание для самостоятельной работы: Микробиологическая трансформация: принципы трансформации.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Биотехнология : 2019-08-27 / составитель Е. Г. Федорчук. — Белгород : БелГАУ им.В.Я.Горина, 2014. — 201 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/123383 — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Еремина, И. А. Пищевая микробиология : учебное пособие / И. А. Еремина, И. В. Долголю. — Кемерово : КемГУ, 2017. — 210 с. — ISBN 979-5-89289-139-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/102691 — Режим доступа: для авториз. пользователей.

3.Голубцова, Ю. В. Биотехнология пищевого сырья и продуктов питания : учебное пособие / Ю. В. Голубцова, О. В. Кригер, А. Ю. Просеков. — Кемерово : КемГУ, 2017. — 111 с. — ISBN 979-5-89289-123-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/103935 — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Микробная биотехнология [Текст] : методическое пособие, квалификация - бакалавр / В. Б. Цугкиева [и др.]. - Владикавказ : ФГБОУ ВО "Горский госагроуниверситет", 2019. - 72 с.

2. Рамонова, Э. В. Биотехнология молока и кисломолочных продуктов: методическое пособие, квалификация - бакалавр / Э. В. Рамонова, Р. Г. Кабисов. - Владикавказ : ФГБОУ ВПО "Горский госагроуниверситет", 2015. - 88 с. - Текст: непосредственный.

3. Хозиев, А. М. Производство дрожжей: учебно-методическое пособие, квалификация - бакалавр / А. М. Хозиев, В. Б. Цугкиева, Э. В. Рамонова. - Владикавказ : ФГБОУ ВО "Горский госагроуниверситет", 2019. - 224 с. – Текст: непосредственный.

4. Промышленная микробиология: методическое пособие, квалификация - бакалавр / Б. Г. Цугкиев [и др.]. - Владикавказ : ФГБОУ ВО "Горский госагроуниверситет", 2018. - 88 с. – Текст: непосредственный.

5. Цугкиев, Б. Г. Микробиологическая лаборатория и ее оборудование: методические рекомендации по выполнению лабораторных работ для студентов очной и заочной форм обучения, квалификация - бакалавр / Б. Г. Цугкиев, Э. В. Рамонова, Р. Г. Кабисов. - Владикавказ : ФГБОУ ВПО "Горский госагроуниверситет", 2015. - 28 с. – Текст: непосредственный.

6. Цугкиев Б.Г., и др. Видовое разнообразие микроорганизмов, сбраживающих лактозу, в Республике Северная Осетия-Алания и их практическое использование (монография) / Б.Г. Цугкиев, Р.Г. Кабисов, А.Г. Петрукович, Э.В. Рамонова - Издательство ФГБОУ ВО «Горский госагроуниверситет». - Владикавказ, 2015. – 240 с. – Текст: непосредственный.

4.3. СОСТАВ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

1. Microsoft Windows 7 Pro
2. Office 2007 Standard
3. Moodle 3.8

4.4. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ

1. Система автоматизации библиотек ИРБИС64; ООО «ЭйВиДи –систем» http://support.open4u.ru
2. Электронная библиотечная система ООО «КноРус медиа» www.book.ru
3. Электронная библиотечная система издательства «Лань»; www.e.lanbook.ru
4. Национальная электронная библиотека (НЭБ). http://нэб.рф
5. eLIBRARY.RU - Научная электронная библиотека. https://www.elibrary.ru/defaultx.asp

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель на 20 посадочных мест, доска настенная, рабочее место преподавателя. Проектор EPSON Multi Media Projector EB-824H, ноутбук Asus K52D, проекционный экран Lumien. Учебный корпус № 12. (факультет биотехнологии).
Учебная лаборатория для проведения лабораторно-практических занятий. Специализированная мебель на 15 посадочных мест, лабораторное оборудование и приборы: прибор Кварц-24, рефрактометр ИРФ-454, анализатор молока Клевер-2, pH-метр pH 150 M, фотоэлектрокалориметр КФК-3, печь муфельная СНОЛ, микроскоп стереоскопический, микроскоп Биомед-2М, сушильный шкаф ШС-80, центрифуга ЦЛ «ОКА», весы аналитические, весы электронные CUW-420, термостат ТС-80, водяная баня, прибор для титрования, аквадистиллятор АДЭ-5; доска стационарная, рабочее место преподавателя. Учебный корпус № 12. (факультет биотехнологии).
Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети Интернет, обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Горского ГАУ, наличием необходимого комплекта лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения. Учебный корпус № 6. Библиотека.
Читальные залы; электронно-информационный отдел библиотеки Горского ГАУ. Специализированная мебель; система комфортного кондиционирования с (подогревом) форм-фактор – сплит-система GREE; книжный сканер ЭЛАР-ПланСкан А3-Ц; комплект компьютерной техники в сборе (10 единиц) с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечения доступа в электронно-информационную образовательную среду Горского ГАУ. Учебный корпус № 6. Библиотека.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

6.1. Тематика курсовых работ (не предусмотрена).

6.2 Перечень вопросов к зачету:

1. Предмет промышленной микробиологии.
2. Цель и задачи промышленной микробиологии.
3. Продукты микробиологического синтеза.
4. Области применения биохимических процессов в промышленности.
5. Метод микробиологического выщелачивания меди из различных минералов.
6. Объекты микробиологии.
7. Промышленные штаммы.
8. Способы усовершенствования.
9. Генетическая инженерия.
10. Практические задачи генетической инженерии.
11. Технологические основы микробного синтеза.
12. Этапы производства продуктов микробного синтеза.
13. Классификация углеродсодержащих субстратов.
14. Субстраты I-го поколения - углеводы.
15. Субстраты II-го поколения - жидкие углеводороды.
16. Субстраты 3-го поколения - спирты, природный газ, водород.
17. Типы ферментационных процессов
18. Микробиологическая лаборатория и правила работы в ней.
19. Устройство микробиологической лаборатории и подготовка к работе в ней.
20. Оборудование и принадлежности микробиологической лаборатории.
21. Питательные среды для культивирования микроорганизмов.
22. Классификация питательных сред.
23. Основы технологии производства молочных продуктов.
24. Кисломолочные продукты функционального питания нового поколения.
25. Пробиотики. Понятие.
26. Пребиотики, Понятие.
27. Синбиотики. Понятие.

Перечень вопросов к экзамену:

1. Регуляторные мутанты.
2. Ауксотрофные мутанты.
3. Продуценты аминокислот.
4. Технология получения глутаминовой кислоты.
5. Технология получения лизина.
6. Технология получения триптофана.
7. Двухступенчатое получение аминокислот из биосинтетических предшественников.
8. Среды и аппараты, применяемые для получения органических кислот.
9. Получение лимонной кислоты.
10. Получение молочной кислоты.
11. Получение уксусной кислоты.
12. Получение пропионовой кислоты.
13. Получение итаконовой кислоты.
14. Получение глюконовой кислоты.
15. Получение фумаровой кислоты.
16. Антибиотики. Классификация.
17. Антибиотики. Особенности ферментации.
18. Промышленное получение биомассы дрожжей.
19. Хлебопечение.
20. Производство этилового спирта.
21. Виноделие.
22. Пивоварение.
23. Производство уксуса.
24. Микробиологические основы производства молочных продуктов.

25. Периодическое культивирование микроорганизмов.
26. Культивирование микроорганизмов с подпиткой субстратом.
27. Проточные культуры: хемостат, турбидостат.
28. Проведение процесса ферментации с лимитированием субстрата.
29. Методы выделения и очистки целевого биотехнологического продукта.
30. Биологическое консервирование. Виды брожения.
31. Ассортимент кисломолочных продуктов.
32. Кефир. Ацидофильное молоко. Особенности производства.
33. Сметана. Технология производства.
34. Спиртовое брожение.
35. Маслянокислое брожение.
36. Молочнокислое брожение.
37. Уксуснокислое брожение.
38. Брожение пектиновых веществ.
39. Микроорганизмы, разрушающие клетчатку.
40. Микроорганизмы винограда и продуктов его переработки. Приготовление препаратов для микроскопирования.
41. Определение общего числа клеток микроорганизмов и их биомассы. Микробиологическое исследование кисломолочных напитков и продуктов.

6.3 Тестовые задания для диагностической работы.

Критерии оценки тестовых заданий (с помощью коэффициента К)

К = А:Р , где А – число правильных ответов

Р – общее число ответов

Коэффициент К	Оценка
0,9 – 1	5
0,8 – 0,89	4
0,7 – 0,79	3
Меньше 0,7	2

1. Трансферазы осуществляют:

а) катализ реакций переноса функциональных групп на субстрат

б) перенос функциональных групп на молекулу воды

в) катализ реакций присоединения по двойным связям

2. Мишенью для физических и химических мутагенов в клетке биообъектов является:

а) рибосома

б) ДНК

в) информационная РНК

3. Основное преимущество ферментативной биоконверсии стероидов перед химической трансформацией состоит в:

а) доступности реагентов

б) сокращении времени процесса

в) избирательности воздействия на определенные функциональные группы стероида

4. Увеличение выхода целевого продукта при биотрансформации стероида достигается при:

а) увеличении концентрации стероидного субстрата в ферментационной среде

б) повышении температуры ферментации

в) исключении микробной контаминации

5. Директором (главным инженером) фармацевтического, согласно требованиям GMP, предприятия должен являться:

а) врач

б) провизор

в) юрист

д) экономист с юридическим образованием

6. Правила GMP предусматривают производство в отдельных помещениях и на отдельном оборудовании:

а) тетрациклинов

б) аминогликозидов

в) пенициллинов

7. Активирование нерастворимого носителя в случае иммобилизации фермента необходимо для:

а) образования ковалентной связи

б) повышения сорбции фермента

в) повышения активности фермента

8. Иммобилизация индивидуальных ферментов ограничивается:

а) высокой лабильностью фермента

б) наличием у фермента кофермента

в) наличием у фермента субъединиц

9. Иммобилизация целых клеток-продуцентов лекарственных веществ нерациональна в случае:

а) высокой лабильности целевого продукта (лекарственного вещества)

б) использования целевого продукта только в инъекционной форме

в) внутриклеточной локализации целевого продукта

10. Иммобилизация клеток-продуцентов целесообразна в случае, если целевой продукт:

а) растворим в воде

б) не растворим в воде

в) локализован внутри клетки

11. Целями иммобилизации ферментов в биотехнологическом производстве являются:

а) повышение удельной активности

б) многократное использование

в) расширение субстратного спектра

12. Целевой белковый продукт локализован внутри иммобилизованной клетки. Добиться его выделения, не нарушая системы, можно:

а) усилив системы активного выброса

б) ослабив барьерные функции мембраны

в) присоединив к белку лидерную последовательность от внешнего белка

13. Колоночный биореактор для иммобилизации целых клеток должен отличаться от реактора для иммобилизации ферментов:

а) отводом газов

б) большим диаметром колонки

в) формой частиц нерастворимого носителя

14. Технология, основанная на иммобилизации биообъекта, уменьшает наличие в лекарственном препарате таких примесей, как:

а) следы тяжелых металлов

б) белки

в) механические частицы

15. Экономическое преимущество биотехнологического производства, основанного на иммобилизованных биообъектах, перед традиционным обусловлено:

а) меньшими затратами труда

б) более дешевым сырьем

в) многократным использованием биообъекта

16. Биосинтез антибиотиков, используемых как лекарственные вещества, эффективен только на средах:

а) бедных питательными веществами

б) богатых источниками углерода

в) богатых источниками фосфора

17. Регулируемая ферментация в процессе биосинтеза достигается при способе:

а) периодическом

б) полупериодическом

в) отьемно-доливном

18. Ретроингибированне конечным продуктом при биосинтезе биологически активных веществ - это подавление:

а) последнего фермента в метаболической цепи

б) транскрипции

в) начального фермента в метаболической цепи

19. Комплексный компонент питательной среды, резко повысивший производительность ферментации при получении пенициллина:

а) кукурузный экстракт

б) гороховая мука

в) рисовая мука

20. Термин «мультиферментный комплекс» означает комплекс:

а) ферментных белков, выделяемый из клетки путем экстракции и осаждения

б) ферментов, катализирующих синтез первичного или вторичного метаболита

в) ферментов клеточной мембраны.

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Горский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Факультет биотехнологии

Кафедра биотехнологии и стандартизации

Учебный год 2023-2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.36 ОБОРУДОВАНИЕ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -

ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Наименование направления подготовки/специальности	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль) (*при наличии*)	Промышленная биотехнология и биоинженерия
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	Приказ Минобрнауки России от 10 августа 2021 г. № 736
Год начала подготовки	2022
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	Б-190301-2022
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол от 11 апреля 2023 г. №6
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ врио ректора от 11 апреля 2023 г. № 85/06
Место дисциплины в структуре учебного плана	Обязательная часть
Количество зачетных единиц	4

ВЛАДИКАВКАЗ - 2023

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ №	Планируемые результаты освоения образовательной программы		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
	Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции		
1	Общеинженерные и технологические навыки	ОПК-4. Способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний.	ОПК-4.И-4. Знает основы инженерных расчетов и методики выбора основного оборудования биотехнологических производств, биореакторы, аппараты для выделения продуктов биореакций, емкости, теплообменники, насосы, фильтры и другое вспомогательное оборудование.	ОПК-4.И-4.З-1. Знает основы инженерных расчетов и методики выбора основного оборудования биотехнологических производств, биореакторы, аппараты для выделения продуктов биореакций, емкости, теплообменники, насосы, фильтры и другое вспомогательное оборудование.
				ОПК-4.И-4.У-1. Умеет проводить основные инженерные расчеты и осуществлять выбор основного оборудования биотехнологических производств, биореакторов.
				ОПК-4.И-4.В-1. Владеет основными принципами организации биотехнологического производства, методами оценки эффективности производства.

2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

2.1. Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности и формам обучения:

Виды учебной деятельности	Всего часов 144, в том числе часов:	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Лекционные занятия	36	4
Практические /лабораторные занятия	36/36	2/4
Самостоятельная работа	36	125
Контроль	-	9
Форма промежуточной аттестации	экзамен	

2.2. Трудоемкость дисциплины по темам:

№№ п/п	Наименование тем	Всего часов							
		Очная форма Обучения				Заочная форма обучения			
		Лекции	Занятия		СРС	Лекции	Занятия		СРС
			практические	лабораторные			практические	лабораторные	
1.	Техническое обеспечение биотехнологических производств	4	4	2	4	2	2		10
2.	Транспортные системы предприятий	2	4	4	2			2	10
3.	Оборудование для стерилизации питательных сред и воздуха	4		4	4	2			10
4.	Оборудование для культивирования микроорганизмов на твердых питательных средах	4	4	2	4				15
5.	Ферментаторы для глубинного культивирования на жидких питательных средах	4		4	4				10
6.	Оборудование для мембранного разделения растворов БАВ	4	4	2	2				10
7.	Оборудование для сушки	4	4	4	2				10
8.	Оборудование для измельчения, стандартизации, гранулирования и микрокапсулирован	2	4	2	2				10

	ия								
9.	Машины и аппараты для производства пива	2	4	4	4				15
10.	Оборудование для производства спирта из крахмалсодержащего сырья	4	4	4	4				15
11.	Технологическое оборудование дрожжевого производства	2	4	4	4			2	10
	Итого часов:	36	36	36	36	4	2	4	125

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ

Тема 1. Техническое обеспечение биотехнологических производств.

Лекционный материал. Цели и задачи дисциплины. Аппаратура для реализации биотехнологических процессов и получения конечного продукта. Аппаратура для конечной стадии биотехнологических производств и получения готового продукта.

Вопросы практических занятий: Совокупность методов для контроля и управления биотехнологическими процессами. Критерии оценки эффективности биотехнологических процессов.

Вопросы лабораторных занятий: Основы теории производительности машин.

Задание для самостоятельной работы: Механический транспорт непрерывного действия. Механический транспорт периодического действия.

Тема 2. Транспортные системы предприятий.

Лекционный материал. Классификация подъёмно-транспортных установок для микробиологических предприятий. Установки непрерывного перемещения грузов.

Вопросы практических занятий: Классификация оборудования.

Вопросы лабораторных занятий: Подъемно-транспортное оборудование.

Задание для самостоятельной работы: Гравитационный транспорт. Пневматический транспорт. Гидравлический транспорт.

Тема 3. Оборудование для стерилизации питательных сред и воздуха.

Лекционный материал. Классификация способов и оборудования для стерилизации питательных сред. Стерилизаторы твердых питательных сред. Оборудование для стерилизации жидких питательных сред. Оборудование для стерилизации воздуха.

Вопросы лабораторных занятий: Расчет производственного оборудования в биотехнологической промышленности.

Задание для самостоятельной работы: Расчет и конструирование аппаратов, работающих под давлением.

Тема 4. Оборудование для культивирования микроорганизмов на твердых питательных средах.

Лекционный материал. Классификация оборудования. Камерные растильные установки. Установки колонного типа.

Вопросы практических занятий: Растильные установки барабанного типа. Общая характеристика.

Вопросы лабораторных занятий: Теплообменные аппараты.

Задание для самостоятельной работы: Оборудование безалкогольного производства. Оборудование для насыщения воды диоксидом углерода.

Тема 5. Ферментаторы для глубинного культивирования на жидких питательных средах.

Лекционный материал. Ферментаторы для стерильного культивирования микроорганизмов. Ферментаторы для нестерильных процессов культивирования.

Вопросы лабораторных занятий: Емкостные аппараты с механическими перемешивающими устройствами.

Задание для самостоятельной работы: Оборудование для подготовки воды.

Тема 6. Оборудование для мембранного разделения растворов БАВ.

Лекционный материал. Техника мембранного разделения. Промышленные ультрафильтрационные установки. Мембранные установки для очистки промышленных стоков.

Вопросы практических занятий: Мембранные процессы и аппараты.

Вопросы лабораторных занятий: Фильтрующие материалы.

Задание для самостоятельной работы: Оборудование для разделения жидкой и твердых фаз: оборудование для центрифугирования суспензий, сепараторы, бактофуги.

Тема 7. Оборудование для сушки.

Лекционный материал. Классификация сушилок и объекты сушки. Барабанные сушильные установки. Паровые конвейерные сушилки типа КСК. Сублимационные сушилки.

Вопросы практических занятий: Распылительные сушилки для термолабильных растворов.

Вопросы лабораторных занятий: Сушка пищевого сырья.

Задание для самостоятельной работы: Межоперационная связь между машинами и аппаратами.

Тема 8. Оборудование для измельчения, стандартизации, гранулирования и микрокапсулирования.

Лекционный материал. Оборудование для измельчения и стандартизации сыпучих и пастообразных материалов.

Вопросы практических занятий: Установки для микрокапсулирования.

Вопросы лабораторных занятий: Оборудование для гранулирования.

Задание для самостоятельной работы: Оборудование для измельчения твердых и пластических материалов. Оборудование для классификации твердых зернистых материалов.

Тема 9. Машины и аппараты для производства пива.

Лекционный материал. Машинно-аппаратурная схема производства пива. Машины для измельчения солода и несоложенных материалов. Варочные агрегаты. Оборудование для осветления пивного сусла.

Вопросы практических занятий: Бродильные аппараты.

Вопросы лабораторных занятий: Оборудование для экстракции.

Задание для самостоятельной работы: Технологическое оборудование солодовенного производства.

Тема 10. Оборудование для производства спирта из крахмалсодержащего сырья.

Лекционный материал. Машинно-аппаратурная схема производства спирта. Оборудование для разваривания сырья. Оборудование для охлаждения и осахаривания заторов. Аппараты для брожения.

Вопросы практических занятий: Брагоперегонные аппараты.

Вопросы лабораторных занятий: Расчет оборудования для производства виноматериалов.

Задание для самостоятельной работы: Оборудование для производства виноматериалов. Оборудование для хранения и транспортирования виноматериалов и вин. Оборудование ликеро-водочного производства.

Тема 11. Технологическое оборудование дрожжевого производства.

Лекционный материал. Машинно-аппаратурная схема производства хлебопекарных дрожжей. Оборудование для подготовки мелассы к переработке. Аппараты для выращивания дрожжей.

Вопросы практических занятий: Оборудование для выделения и прессования дрожжей.

Вопросы лабораторных занятий: Расчет и подбор вакуум-выпарных аппаратов.

Задание для самостоятельной работы: Оборудование для прессования. Технологическое оборудование линий фасования готовой продукции.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Индустриальные технологические комплексы продуктов питания : учебник / С. Т. Антипов, С. А. Бредихин, В. Ю. Овсянников, В. А. Панфилов ; под редакцией В. А. Панфилова. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 440 с. — ISBN 978-5-8114-4201-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/131008. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Развитие инженерии техники пищевых технологий : учебник / С. Т. Антипов, А. В. Журавлев, В. А. Панфилов, С. В. Шахов ; под редакцией В. А. Панфилова. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-3906-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/121492. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Развитие инженерии техники пищевых технологий : учебник / С. Т. Антипов, А. В. Журавлев, В. А. Панфилов, С. В. Шахов ; под редакцией В. А. Панфилова. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 448 с. — ISBN 978-5-8114-3906-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/121492. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Кавецкий, Г. Д. Оборудование предприятий общественного питания [Текст] / Г. Д. Кавецкий, О. К. Филатов, Т. В. Шленская. - М. : КолосС, 2004. - 304 с.
2. Кретов, И. Т. Инженерные расчеты технологического оборудования предприятий бродильной промышленности [Текст] : учеб. для вузов / И. Т. Кретов, С. Т. Антипов, С. В. Шахов. - М. : КолосС, 2006. - 391 с.
3. Процессы и аппараты пищевых производств [Текст] : учебник для вузов / А. Н. Остриков [и др.] ; под ред. А. Н. Острикова. - СПб. : ГИОРД, 2012. - 616 с. - ISBN 978-5-98879-124-9.
4. Тихомиров, В. Г. Технология и организация пивоваренного и безалкогольного производства [Текст] : учеб. для средн. спец. учеб. зав. / В. Г. Тихомиров. - М. : КолосС, 2007. - 461 с. – ISBN 978-5-9532-0417-0.

4.3. СОСТАВ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

1. Microsoft Windows 7 Pro
2. Office 2007 Standard
3. Moodle 3.8

4.4. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ

1. Система автоматизации библиотек ИРБИС64; ООО «ЭйВиДи –систем» http://support.open4u.ru
2. Электронная библиотечная система ООО «КноРус медиа» www.book.ru
3. Электронная библиотечная система издательства «Лань»; www.e.lanbook.ru
4. Национальная электронная библиотека (НЭБ). http://нэб.рф
5. eLIBRARY.RU - Научная электронная библиотека. https://www.elibrary.ru/defaultx.asp

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель на 20 посадочных мест, доска настенная, рабочее место преподавателя. Проектор EPSON Multi Media Projector EB-824H, ноутбук Asus K52D, проекционный экран Lumien. Учебный корпус № 12. (факультет биотехнологии).
Учебная лаборатория для проведения лабораторно-практических занятий. Специализированная мебель на 15 посадочных мест, лабораторное оборудование и приборы: прибор Кварц-24, рефрактометр ИРФ-454, анализатор молока Клевер-2, pH-метр pH 150 M, фотоэлектрокалориметр КФК-3, печь муфельная СНОЛ, микроскоп стереоскопический, микроскоп Биомед-2М, сушильный шкаф ШС-80, центрифуга ЦЛ «ОКА», весы аналитические, весы электронные CUW-420, термостат ТС-80, водяная баня, прибор для титрования, аквадистиллятор АДЭ-5; доска стационарная, рабочее место преподавателя. Учебный корпус № 12. (факультет биотехнологии).
Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети Интернет, обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Горского ГАУ, наличием необходимого комплекта лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения. Учебный корпус № 6. Библиотека.
Читальные залы; электронно-информационный отдел библиотеки Горского ГАУ. Специализированная мебель; система комфортного кондиционирования с (подогревом) форм-фактор – сплит-система GREE; книжный сканер ЭЛАР-ПланСкан А3-Ц; комплект компьютерной техники в сборе (10 единиц) с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечения доступа в электронно-информационную образовательную среду Горского ГАУ. Учебный корпус № 6. Библиотека.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

6.1. Тематика курсовых работ (не предусмотрена).

6.2 Перечень вопросов к экзамену:

1. Основные стадии биотехнологического процесса.
2. Способы культивирования биологических объектов.
3. Основные элементы, слагающие биотехнологические процессы.
4. Принципиальное отличие биотехнологических процессов от химических.
5. Типы ферментационных аппаратов.
6. Методы сепарации.
7. Современные методы разделения веществ.
8. Системы контроля и управления процессом ферментации.
9. Экспериментальное и математическое моделирование биотехнологических процессов.
10. Оптимизация биотехнологических процессов.
11. Критерии оценки эффективности биотехнологических процессов.
12. Основные требования, предъявляемые к подъемно-транспортным устройствам в асептическом производстве.
13. Классификация подъемно-транспортных установок.
14. Основные параметры при выборе подъемно-транспортных установок.
15. Ленточные транспортеры.
16. Скребковые транспортеры.
17. Элеваторы (нории).
18. Винтовые транспортеры.
19. Вибрационные транспортные установки.
20. Пневматический транспорт.
21. Классификация оборудования для стерилизации питательных сред.
22. Стерилизаторы твердых питатаельных сред.
23. Стерилизатор горизонтального типа.
24. Двухступенчатый стерилизатор периодического действия горизонтального типа.
25. Стерилизатор периодического действия вертикального типа.
26. Стерилизация сред токами высокой частоты.
27. Оборудование для стерилизации жидких питательных сред.
28. Сателлит.
29. Установки непрерывной стерилизации жидких питательных сред.
30. Оборудование для стерилизации воздуха.
31. Фильтрующие материалы.
32. Фильтры для предварительной очистки воздуха.
33. Фильтры глубинные.
34. Фильтры совмещенные.
35. Классификация оборудования для культивирования микроорганизмов на твердых питательных средах.
36. Камерные растильные установки с горизонтально расположенными перфорированными кюветами.
37. Установки колонного типа.
38. Аппарат для выращивания микроорганизмов пластинчатого типа.
39. Растильные установки барабанного типа.
40. Ферментаторы с механическим перемешиванием барботажного типа.
41. Ферментаторы с пневматическим перемешиванием и аэрированием среды.
42. Ферментатор Лефрансуа с пневматическим и внутренним циркуляционным контуром.
43. Ферментатор системы Лефрансуа – Марийне.
44. Ферментатор с самовсасывающей мешалкой.
45. Ферментатор «Фогельбуш» с механическим перемешиванием и вращающимися аэраторами.
46. Ферментатор ЛенНИИХиммаша горизонтального типа.
47. Струйный ферментатор с интенсивным массообменном.
48. Ферментатор с рассредоточенным воздухораспределением.
49. Ферментатор колонного типа.
50. Ферментатор с внешними циркуляционными потоками.
51. Ферментатор с форсуночным воздухораспределением.
52. Ферментатор со струящейся пленкой.

53. Ферментатор с добавками гранулата.
54. Мембранные методы разделения. Преимущества и недостатки.
55. Ультрафильтрационные мембраны.
56. Полимерные волокна.
57. Полые волокна.
58. Виды мембранных аппаратов.
59. Ультрафильтрационные установки УКФ – 40 и УКФ – 180.
60. Ультрафильтрационные установки модульного типа.
61. Ультрафильтрационные установки трубчатого и рулонного типов.
62. Мембранные установки для очистки промышленных стоков.
63. Классификация сушилок.
64. Объекты сушки.
65. Барабанные сушильные установки.
66. Паровые конвейерные сушилки типа КСК.
67. Сублимационные сушилки.
68. Распылительные сушилки для термолабильных растворов.
69. Оборудование для измельчения материалов.
70. Оборудование для стандартизации сыпучих и пастообразных материалов.
71. Оборудование для гранулирования.
72. Машины для экструзии и центробежного скатывания.
73. Шнековые грануляторы.
74. Установки для гранулирования методом прессования.
75. Установки для микрокапсулирования.

6.3 Тестовые задания для диагностической работы.

Критерии оценки тестовых заданий (с помощью коэффициента К)

К = А:Р , где А – число правильных ответов

Р – общее число ответов

Коэффициент К	Оценка
0,9 – 1	5
0,8 – 0,89	4
0,7 – 0,79	3
Меньше 0,7	2

1. Что такое ферменты?
A) Класс белков, обладающих каталитической активностью.
B) Органические кислоты.
C) Коферменты.
2. К первичным метаболитам относятся:
A) Антибиотики, моносахариды, витамины.
B) Аминокислоты, моносахариды, витамины, органические кислоты, коферменты.
C) Токсины, органические кислоты, коферменты.
3. К вторичным метаболитам относятся:
A) Антибиотики, моносахариды, витамины.
B) Пигменты, аминокислоты, моносахариды,
C) Антибиотики, пигменты, токсины.
4. К теплотехническим способам выделения биомассы дрожжей относятся:
A) Выпаривание и сушка.
B) Центрифугирование.
C) Фильтрация, отстаивание.
5. Одним из основных элементов аппаратурного обеспечения биотехнологического процесса является:
A) Сепаратор.
B) Биореактор (аппарат-культиватор, ферментер).
C) Флотатор.
6. В каких аппаратах осуществляется культивирование микроорганизмов?

A) Дезинтеграторах.
B).Флотаторах.
C) Биореакторах.
7. Аэробные процессы характеризуется тем, что:
A) Микроорганизмы используют кислород, растворенной в воде.
B) Микроорганизмы не имеют доступа к растворенному кислороду.
C) Преобладающим видом являются денитрифицирующие бактерии.
8. В результате биологической очистки сточных вод происходит:
A) Фильтрация очищаемой воды через слой почвы.
B) Биологическое окисление органических соединений с помощью сообщества микроорганизмов.
C) Химическое окисление неорганических веществ.
9. Сооружения для аэробного окисления сточных вод называются:
A) Осветлители.
B) Флотаторы.
C) Аэротенки.
10. Биогаз, образующийся при анаэробном сбраживании органических осадков, представляет собой смесь газов:
A) Диоксида углерода и метана.
B) Водорода и метана.
C) Кислорода и водорода.
11. Какие группы бактерии участвуют в процессе анаэробного сбраживания осадков?
A) Нитрифицирующие, денитрифицирующие.
B) Ацидогенные, метаногенные.
E) Термофильные.
12. Активные ил – это:
A) Ферменты.
B) Речной ил.
C) Флокулированная смесь бактерий и простейших.
13. Разделение гетерогенных систем способом осаждения:
A) Взвешенные в жидкости твердые частицы отделяются от сплошной фазы под действием силы тяжести, сил инерции.
B) Процесс разделения с помощью пористой перегородки.
C) Процесс разделения в поле центробежных сил.
14. Аппараты электрической очистки газов.
A) Циклон.
B) Электрофильтры
C) Рукавный фильтр.
15. Основные компоненты биотехнологической системы:
A) Биологический агент; субстрат, продукт.
B) Аппаратура для осуществления процесса; технологический режим.
C) Все перечисленные.
16. Способ подвода тепла при контактной сушке?
A) Путем передачи тепла от теплоносителя к материалу через разделяющую их стену.
B) Путем передачи тепла инфракрасными лучами.
C) Сушка в замороженном состоянии при глубоком вакууме.
17. Движущая сила гидромеханических процессов:
A) Разность температур.
B) Разность давлений.
C) Разность скоростей.
18. Типовые технологические операции, используемые в биотехнологических системах:
A) Разделение.
B) Теплопередача, массопередача.
C) Биохимический синтез.
19. Образ жизни микроорганизмов состоит в постоянном воспроизводстве своей биомассы. Совокупность процессов, протекающих при этом в клетке, называется
A) Обмен веществ (метаболизм)
B) Накопление энергии
E) Ассимиляция

20. Биологическими катализаторами, ускоряющими превращение веществ в организме, являются
A) ДНК
B) Ферменты.
C) Рибосомы.

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Горский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Факультет Экономики и менеджмента

Кафедра Менеджмента

Учебный год 2023-2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

УПРАВЛЕНИЕ КАРЬЕРОЙ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -

ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Наименование направления подготовки/специальности	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль) (*при наличии*)	Промышленная биотехнология и биоинженерия
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	Приказ Минобрнауки России от 10 августа 2021 г. № 736
Год начала подготовки	2022
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Очно-заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	-
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	Б-190301-2022
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол от 11 апреля 2023 г. №6
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ врио ректора от 11 апреля 2023 г. № 85/06
Место дисциплины в структуре учебного плана	ФТД.02
Количество зачетных единиц	2

ВЛАДИКАВКАЗ 2023

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№№	Планируемые результаты освоения образовательной программы		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Направление воспитательной работы (для дисциплин, формирующих универсальные компетенции в соответствии с Концепцией воспитательной работы)
	Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции			
	УК	УК-2. Способен определять круг задач в рамках поставленной цели и выбирать оптимальные способы их решения, исходя из действующих правовых норм, имеющихся ресурсов и ограничений	УК-2.4 Анализирует ресурсы и возможности, формирует круг задач в рамках поставленной цели	Знает структуру ресурсов, способы их оценки, постановку задач в контексте реализуемых целей.	
				Умеет выбрать оптимальные способы решения задач для достижения поставленной цели.	
				Владеет навыками по выявлению возможностей рационального использования ресурсов.	
			УК-2.5 Использует альтернативные подходы при выборе и принятии сложных управленческих решений	Знает факторы, оказывающие влияние на качество принятия управленческих решений.	
				Умеет осуществлять сбор информационных материалов, необходимых для принятия сложных управленческих решений.	
				Владеет навыками командной работы для принятия сложных управленческих решений.	
			УК-2.6 Организует контроль за реализацией принятых решений по мере достижения поставленных целей	Знает виды контроля, применяемые в процессе реализации принятых решений.	
				Умеет вносить необходимые коррективы по мере достижения поставленных целей.	
				Владеет навыками контроля, позволяющими максимально эффективно использовать ресурсы организации.	
2.		УК-3. Способен осуществлять социальное взаимодействие и реализовывать свою роль в команде	УК-3.6 Организует работу коллектива толерантно воспринимать социальные, этнические, конфессиональные и культурные различия	Знает о социальных, этнических, конфессиональных и культурных особенностях представителей тех или иных социальных общностей	
				Умеет организовать работу коллектива с учетом социальных, этнических, конфессиональных, культурных особенностей представителей различных социальных общностей в процессе профессионального взаимодействия в коллективе, толерантно воспринимать эти различия	

				Владеет навыками организации работы коллектива с учетом этических норм, касающимися социальных, этнических, конфессиональных и культурных различий	
			УК-3.7 Определяет свою роль в команде по мере налаживания социального взаимодействия, учитывает индивидуальные и групповые особенности поведения в коллективе	Знает основы и нормы взаимодействия людей в коллективе, относящиеся к вопросам групповой динамики, сущность командных и личных интересов и особенности их согласования, виды барьеров в коммуникации.	
				Умеет самостоятельно развивать, осуществлять эффективную коммуникацию в коллективе для решения профессиональных задач с учетом индивидуальных и групповых особенностей поведения в коллективе.	
				Владеет способностью определять и реализовывать свою роль в команде для достижения поставленной цели, учитывать особенности поведения и интересы участников при взаимодействии внутри команды, нести личную ответственность за результат своей работы в команде.	
			УК-3.8 Применяет лидерские качества в ходе налаживания командной работы	Знает возможные нестандартные ситуации, возникающие в процессе профессиональной деятельности	
				Умеет действовать в нестандартных ситуациях, возникающих в процессе профессиональной деятельности ситуациях, возникающих в процессе профессиональной деятельности.	
				Владеет способностью эффективного общения в коллективе для решения профессиональных задач; приемами предотвращения возможных конфликтных ситуаций в процессе профессиональной деятельности; методами работы в нестандартных	

2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

2.1. Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности и формам обучения:

Виды учебной деятельности	Всего часов _72_, в том числе часов:	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Лекционные занятия	10	4
Практические (лабораторные, др.) занятия	18	10
Самостоятельная работа	44	58
Форма промежуточной аттестации	зачет	

2.2. Трудоемкость дисциплины по (разделам) темам:

№№ п/п	Наименование разделов, тем	Всего часов					
		Очная форма обучения			Заочная форма обучения		
		Лекции	Практические (лабораторные, др.) занятия	СРС	Лекции	Практические (лабораторные, др.) занятия	СРС
1.	Карьера: современный взгляд	2	4	10	2	6	30
2.	Карьера как процесс и результат профессионального развития	2	4	10			
3.	Теоретические основы исследования и развития карьеры	2	4	8			
4.	Система факторов эффективности карьеры	2	4	8	2	4	28
5.	Особенности управления карьерой в различных сферах деятельности	2	2	8			
	ИТОГО:	10	18	44	4	10	58

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО РАЗДЕЛАМ (ТЕМАМ)

Тема 1. Карьера: современный взгляд

Цель изучения дисциплины – овладение студентами теоретических знаний и практических навыков управления карьерой.

Задачи дисциплины – всесторонне познать сущность, принципы и методы управления карьерой; выработать умения и навыки по управлению карьерой.

Понятие об управлении карьерой. Особенности карьеры в современных социально-экономических условиях. Понятие и сущностные признаки карьеры

Семинарское занятие.

Типологизация карьеры. Профессиональная и внутриорганизационная карьера. Характер карьерной динамики

Вопросы для самостоятельной работы:

Каким требованиям должна отвечать цель карьеры?

Какие виды и типы карьеры характерны для работников отраслей сервиса?

Как известные теории мотивации объясняют мотивы карьерного роста?

Тема 2. Карьера как процесс и результат профессионального развития

Этапы и стадии карьеры. Модели карьеры. Взаимосвязь профессионального самоопределения и карьеры.

Семинарское занятие.

Выбор карьеры. Понятие личной карьеры. Влияние личных способностей на карьеру. Определение профессиональной карьеры.

Вопросы для самостоятельной работы:

В чем сходство и отличие подходов к выделению этапов карьеры А.Я.Кибановым и В.Р.Весниным?

Какой принцип положен С.Н.Паркинсоном в основу определения этапов карьеры?

На чем основываются описанные И.Д.Ладановым модели карьеры? Как можно использовать данный подход в управлении карьерой?

Что понимается под карьерным плато? Какие виды плато существуют?

Тема 3. Теоретические основы исследования и развития карьеры

Основные теории карьеры. Концепции развития карьеры. Психолого-акмеологическая концепция карьеры.

Семинарское занятие.

Цели и планы карьерного продвижения. Целеполагание в карьерном процессе. Карьерное планирование

Вопросы для самостоятельной работы:

В чем суть теории выбора карьеры?

Как различные теории карьеры можно использовать в изучении карьерного развития?

Какие личностные особенности считает основными в свой теории А. Бандура?

Проиллюстрируйте примерами экономический подход к выделению концепций карьеры.

Каким образом соотносятся между собой теория Е. А. Климова о становлении профессионала и П. Я. Гальперина о поэтапном формировании умственных действий?

Тема 4. Система факторов эффективности карьеры

Сущность и классификации факторов карьеры. Критерии успешной и эффективной карьеры. Кризисы и барьеры в карьере

Семинарское занятие.

Основные модели карьеры. Основные модели карьеры, реализуемые в различных сферах деятельности

Вопросы для самостоятельной работы:

Сравните подходы к классификации факторов карьеры С. И. Сотниковой и Е. А. Могилёвкина. В чем их сходство и различие?

Как выделение объективных и субъективных факторов карьеры влияет на управление карьерным развитием работников?

Каковы критерии успешной карьеры?

По каким показателям можно оценивать эффективность карьеры?

Какие виды кризисов могут сопровождать карьерный рост человека? Каковы способы их преодоления?

Тема 5. Личностные факторы карьеры

Карьерный потенциал личности. Мотивация карьеры.

Семинарское занятие.

Гендерные аспекты карьеры. Мужской и женский менталитет.

Вопросы для самостоятельной работы:

Используя приведенные в тексте главы данные, создайте модель карьерного потенциала личности.

Назовите личностные факторы карьеры и проранжируйте их по степени значимости.

Как известные теории мотивации объясняют мотивы карьерного роста?

Какое значение для карьеры имеет феномен самоэффективности?

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Жигалова, В.Н. Управление карьерой: учебное пособие /В.Н.Жигалова, Ж.Н.Аксёнова. — Москва: ТУСУР, 2019. — 151с.— Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/313856. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

2. Хребина, С. В., Развитие личностной готовности студентов к построению успешной карьеры : учебное пособие / С. В. Хребина, Р. Н. Юндин. — Москва : КноРус, 2023. — 299 с. — ISBN 978-5-406-10697-6. — URL: https://book.ru/book/948835. — Текст : электронный.

4.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

3. Мириуца, Е. В.Психология карьеры: практикум: учебное пособие / Е.В.Мириуца. — Тамбов: ТГУ им.Г.Р.Державина, 2021. — 88 с. — ISBN 978-5-00078-416-7. — Текст: электронный //Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/177100. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4. Управление деловой карьерой: учебное пособие / составитель В.Н.Иванченко. — Санкт-Петербург: СПбГУ ГА, 2017. — 14 с. — Текст: электронный //Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/145276. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

5. Юртаева, Н. И. Проектирование карьерного роста : учебно-методическое пособие / Н. И. Юртаева. — Казань : КНИТУ, 2019. — 100 с. — ISBN 978-5-7882-2628-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/166228. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4.3. СОСТАВ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

№	Наименование лицензионного продукта
1	Microsoft Windows 7 Pro
2	Office 2007 Standard
3	Moodle 3.8
4	Oracle VM VirtualBox 6

4.4. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ

1. Информационно-правовой портал «Гарант» http://www.garant.ru/
2. Система автоматизации библиотек ИРБИС64; ООО «ЭйВиДи-систем» http://support.open4u.ru
3. Электронная библиотечная система ООО «КноРус медиа» www.book.ru
4. Электронная библиотечная система издательства «Лань»; www.e.lanbook.ru
5. Национальная электронная библиотека (НЭБ) http://нэб.рф

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель на 20 посадочных мест, доска настенная, рабочее место преподавателя. Проектор EPSON Multi Media Projector EB-824H, ноутбук Asus K52D, проекционный экран Lumien. Учебный корпус № 12. (факультет биотехнологии).
Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети Интернет, обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Горского ГАУ, наличием необходимого комплекта лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения. Учебный корпус № 6. Библиотека.
Читальные залы; электронно-информационный отдел библиотеки Горского ГАУ. Специализированная мебель; система комфортного кондиционирования с (подогревом) форм-фактор – сплит-система GREE; книжный сканер ЭЛАР-ПланСкан А3-Ц; комплект компьютерной техники в сборе (10 единиц) с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечения доступа в электронно-информационную образовательную среду Горского ГАУ. Учебный корпус № 6. Библиотека.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

6.1. Тематика курсовых работ (при наличии).

Не предусмотрено.

6.2. Перечень вопросов к зачету.

1. Понятие и виды карьеры. Конус карьеры.
2. Стадии карьеры, их содержание, наиболее важные потребности.
3. Этапы жизни и стадии карьеры.
4. Объективные и субъективные факторы должностного и профессионального продвижения.
5. Пять аспектов, интересующих работников в процессе карьеры.
6. Самооценка как первая ступень развития карьеры.
7. Тестирование как метод самооценки.
8. Оценка способностей и личных качеств.
9. Анализ сильных и слабых сторон.
10. Профессиональная ориентация, ее направления.
11. Типы личностной ориентации при выборе карьеры.
12. Модель типов профессиональной личности Голланда.
13. Выбор карьеры. Определяющие факторы.
14. Точечные ориентиры карьеры.
15. Путь выбора карьеры.
16. Шок от реальности. Практика преодоления.
17. Кризис середины карьеры. Практика преодоления.
18. Конфликт возрастов. Пути преодоления.
19. Организационное управление карьерой. Понятие, цели.
20. Динамика карьеры. Кривые прогресса карьеры.
21. Политика управления карьерой. Политика инвестирования в карьеры индивидов.
22. Оценка персонала. Содержание и принципы. Проблемы оценок.
23. Методы оценки персонала, их сущность.
24. Оценка исполнения. Основные методы. Принципы конструирования системы оценок.
25. Оценка исполнения. Этапы оценочного процесса.
26. Оценка потенциала сотрудников. Методы, критерии оценки.
27. Метод оценочных центров. Центры оценки, назначение и содержание их деятельности.
28. Аттестация руководителей и специалистов: порядок оценки руководителей.
29. Аттестация руководителей и специалистов: порядок оценки специалистов.
30. Организация работ по аттестации персонала.
31. Планирование последовательности. Схемы замещения должностей.
32. Резерв персонала на выдвижение. Порядок формирования и учета.
33. Формы подготовки резерва на выдвижение.
34. Организационное планирование карьеры: основной принцип, преимущества, этапы.
35. Индивидуальное планирование карьеры. Этапы, план роста.
36. Обязанности работника, линейного менеджера и СУП по планированию карьеры. Проблемы планирования карьеры.
37. Организационное и индивидуальное планирование карьеры.
38. Консультирование карьеры.
39. Наставничество в карьере. Преимущества. Организация системы наставничества.

6.3. Тестовые задания для диагностической работы.

1.Карьера – это

а) процесс профессионального роста человека
б) отношения между предпринимателями
в) процесс труда
г) система общественного труда

2.Какие две группы условий влияют на формирование карьеры:

а) объективные и особенные
б) субъективные и объективные
в) особенные и специфические

г) специфические и субъективные

3.Результат осознанной позиции и поведения человека в области трудовой деятельности, связанный с должностным или профессиональным ростом

а) труд
б) карьера
в) работа
г) заработная плата

4.По мнению какого автора выбор карьеры – это выражение личности?

а) Дж.Голланд
б) Дж.Локк
в) К.Маркс
г) М.Вебер

5.Какие условия формирования карьеры не относятся к объективным:

а) общие
б) личностные
в) кризисные
г) кадровые

6.Какие объективные условия формирования карьеры связаны с особыми требованиями к профессии?

а) социально-экономические
б) кризисные
в) общие
г) кадровые

7.Какие объективные условия формирования карьеры связаны с повышенным риском, угрожающим жизни?

а) социально-экономические
б) кризисные
в) общие
г) кадровые

8.Какие объективные условия формирования карьеры связаны с изменением форм собственности?

а) социально-экономические
б) кризисные
в) общие
г) кадровые

9.Какие объективные условия формирования карьеры связаны с отсутствием системы кадровой работы?

а) социально-экономические
б) кризисные
в) общие
г) кадровые

10.Модели вариантов карьер (выберите лишнее)

а) трамплин
б) мост
в) лестница
г) змея

11.Какого типа личности нет в системе Голланда?

а) реалистический
б) исследовательский
в) артистический
г) одухотворенный.

12.К какому типу личности по Голланду относится человек, предпочитающий деятельность связанную с манипуляциями инструментами и механизмами?

а) реалистический
б) исследовательский
в) артистический
г) социальный
д) предпринимательский
е) конвенциональный.

13.К какому типу личности по Голланду относится человек, который любит работать вместе?
а) реалистический
б) исследовательский
в) артистический
г) социальный
д) предпринимательский
е) конвенциональный.

14.К какому типу личности по Голланду относится человек, который предпочитает быть аналитиком?
а) реалистический
б) исследовательский
в) артистический
г) социальный
д) предпринимательский
е) конвенциональный.

15.К какому типу личности по Голланду относится человек, который любит деятельность, позволяющую ему влиять на других для достижения целей?
а) реалистический
б) исследовательский
в) артистический
г) социальный
д) предпринимательский
е) конвенциональный.

16.К какому типу личности по Голланду относится человек, который любит систематическое манипулирование данными?
а) реалистический
б) исследовательский
в) артистический
г) социальный
д) предпринимательский
е) конвенциональный.

17.К какому типу личности по Голланду относится человек экспрессивный, оригинальный?
а) реалистический
б) исследовательский
в) артистический
г) социальный
д) предпринимательский
е) конвенциональный.

18.Сколько типов подходов построения карьеры наиболее часто встречается в реальной жизни?
а) 2
б) 4
в) 6
г) 8

19.Какие виды карьеры можно выделить в процессе карьерного движения?

а) властная, квалификационная, профессиональная, реальная
б) статусная, властная, образовательная, перспективная
в) квалификационная, статусная, властная, монетарная
г) властная, монетарная, статусная, образовательная

20.По характеру протекания различают типы карьеры
а) прямолинейный и криволинейный
б) линейный и нелинейный
в) горизонтальный и вертикальный
г) продвигающийся и непродвигающийся.

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Горский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Факультет Биотехнологии

Кафедра Биотехнологии и стандартизации

Учебный год 2023-2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

КЛЕТОЧНАЯ ИНЖЕНЕРИЯ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -

ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Наименование направления подготовки/специальности	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль) (*при наличии*)	Промышленная биотехнология и биоинженерия
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	Приказ Минобрнауки России от 10 августа 2021 г. № 736
Год начала подготовки	2022
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	Б-190301-2022
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол от 11 апреля 2023 г. №6
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ врио ректора от 11 апреля 2023 г. № 85/06
Место дисциплины в структуре учебного плана	ФТД. Факультативные дисциплины
Количество зачетных единиц	2

ВЛАДИКАВКАЗ 2023

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ №	Планируемые результаты освоения образовательной программы		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Направление воспитательной работы (для дисциплин, формирующих универсальные компетенции в соответствии с Концепцией воспитательной работы)
	Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции			
		ПК-4 - способен провести селекцию in vitro, использовать базовые методы создания, оценки и отбора перспективных объектов биотехнологии.	**ПК-4.2. Знает основные принципы селекции *in vitro*, специфику методов создания, оценки и отбора перспективных объектов биотехнологии.**	**Знает**: - принципы организации биотехнологической лаборатории и работы в асептических условиях; - способы поддержания, сохранения и регенерации клеточных культур in vitro. **Умеет**: - подбирать и составлять питательные среды на разных этапах культивирования биологических объектов; - выполнять все этапы работы с изолированными тканями и органами растений in vitro- описывать, классифицировать и составлять ростовые характеристики различных объектов культивирования in vitro **Владеет**: - техникой культивирования изолированных клеток и тканей растений на искусственных питательных средах in vitro, техникой работы в стерильных условиях; - техникой введения в культуру различных растительных	

				объектов.	

2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

2.1. Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности и формам обучения:

Виды учебной деятельности	Всего часов 72, в том числе часов:	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Лекционные занятия	24	8
Лабораторные занятия	24	8
Самостоятельная работа	24	56
Форма промежуточной аттестации	72	

2.2. Трудоемкость дисциплины по (разделам) темам:

№№ п/п	Наименование разделов, тем	Всего часов					
		Очная форма обучения			Заочная форма обучения		
		Лекции	Лабораторные занятия	СРС	Лекции	Лабораторные занятия	СРС
1	Тема 1. Культура клеток высших растений	6	6	6	2	2	14
2	Тема 2. Протопласты	6	6	6	2	2	14
3	Тема 3. Создание искусственных ассоциаций культивируемых клеток высших растений с микроорганизмами	6	6	6	2	2	14
4	Тема 4. Методы получения моноклональных антител	6	6	6	2	2	14

Тема 1. Культура клеток высших растений

Об истории развития метода культуры клеток тканей и органов растений

Дедифференцировка и каллусогенез, как основа создания пересадочных клеточных культур

Некоторые цитоморфологические и физиологические характеристики каллусных клеток, культивируемых поверхностно

Глубинное культивирование клеток растений в жидкой питательной среде (суспензионные культуры)

Культивирование отдельных клеток

Задания для самостоятельной работы

1. Основные направления развития клеточной инженерии. 2.Клетка-основа жизни биологических объектов.

Тема 2. Протопласты **растительных клеток как объект биологического конструирования**

Получение протопластов. Культивирование протопластов. Слияние протопластов. Гибридизация соматических клеток. Перенос клеточных органелл.

Задания для самостоятельной работы

Дедифференциация – основа формирования клеточных культур растений.

Тема 3:Создание искусственных ассоциаций культивируемых клеток высших растений с микроорганизмами

Искусственные ассоциации с микроорганизмами как способ модификации растительной клетки и растения. Введение микроорганизмов в изолированные протопласты растений. Введение

микроорганизмов в популяции культивируемых клеток растений. Цианобактерии в экспериментах по получению искусственных ассоциация.
Задания для самостоятельной работы
1.Клеточная инженерия растений.
2.Проблемы биобезопасности ГМО и Bt-растений.

Тема4. Методы получения моноклональных антител
История создания метода. Подготовительные этапы перед проведением слияния. Приготовление сред для культивирования и получение клеточных суспензий. Слияние. Клонирование гибридомных клеток. Замораживание и оттаивание гибридомных клеток. Методы выявления антител, синтезируемых гибридомными клетками . Массовая наработка моноклональных антител Очистка антител. Моноклональные антитела человека.
Задания для самостоятельной работы
1.Получение и использование протопластов.
2.Плазмиды агробактерий как векторы для трансформации.

ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

1. Основы клеточной инженерии
2. Соматическая гибридизация
3. Трансплантация ядер.
4. Микроклетки и изолированные хромосомы
5. Биотехнология растений
6. Клеточная инженерия растений
7. Изучение возможностей повышения эффективности биологической фиксации атмосферного азота.
8. Проблема биобезопасности ГМО
9. Клеточная инженерия животных: искусственное получение монозиготных близнецов
10. Соматическая гибридизация животных клеток

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Введение в нанотехнологию : учебник / В. И. Марголин, В. А. Жабрев, Г. Н. Лукьянов, В. А. Тупик. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-1318-8. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система.— URL: https://e.lanbook.com/book/4310.
2. Пломодьяло, Р. Л. Нанотехнологии. Получение, методы контроля и международная стандартизация наноматериалов : учебное пособие / Р. Л. Пломодьяло. — Краснодар : КубГТУ, 2018. — 135 с. — ISBN 978-5-8333-0787-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/151171.
3. Наноматериалы. Свойства и сферы применения : учебник / Г. И. Джардималиева, К. А. Кыдралиева, А. В. Метелица, И. Е. Уфлянд. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 200 с. — ISBN 978-5-8114-4433-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/140739.

3.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА;

4. Нетрусов, А. И. Введение в биотехнологию [Текст] : учебник для вузов / А. И. Нетрусов.- 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2015. - 288 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-4468-2293-5
5. Основы биотехнологии : учебное пособие / составитель А. А. Панкратова. — пос. Караваево : КГСХА, 2019. — 75 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/133620.
6. Шапиро, Я. С. Биологическая химия : учебное пособие / Я. С. Шапиро. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 312 с. — ISBN 978-5-8114-5241-5.— Текст: электронный// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/138183

4.3. СОСТАВ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

- Microsoft Windows 7 Pro
- Office 2007 Standard
- Moodle 3.8
-

4.4. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ

1. Система автоматизации библиотек ИРБИС64; ООО «ЭйВиДи –систем» http://support.open4u.ru
2. Электронная библиотечная система ООО «КноРус медиа» www.book.ru
3. Электронная библиотечная система издательства «Лань»; www.e.lanbook.ru

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель на 20 посадочных мест, доска настенная, рабочее место преподавателя. Проектор EPSON Multi Media Projector EB-824H, ноутбук Asus K52D, проекционный экран Lumien. Учебный корпус № 12. (факультет биотехнологии).
Учебная лаборатория для проведения лабораторно-практических занятий. Специализированная мебель на 15 посадочных мест, лабораторное оборудование и приборы: прибор Кварц-24, рефрактометр ИРФ-454, , анализатор молока Клевер-2, pH-метр pH 150 M, фотоэлектрокалориметр КФК-3, печь муфельная СНОЛ, микроскоп стереоскопический, микроскоп Биомед-2М, , сушильный шкаф ШС-80, центрифуга ЦЛ «ОКА», весы аналитические, весы электронные CUW-420, термостат ТС-80, водяная баня, прибор для титрования, аквадистиллятор АДЭ-5; доска стационарная, рабочее место преподавателя. Учебный корпус № 12. (факультет биотехнологии).
Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети Интернет, обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Горского ГАУ, наличием необходимого комплекта лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения. Учебный корпус № 6. Библиотека.
Читальные залы; электронно-информационный отдел библиотеки Горского ГАУ. Специализированная мебель; система комфортного кондиционирования с (подогревом) форм-фактор – сплит-система GREE; книжный сканер ЭЛАР-ПланСкан А3-Ц; комплект компьютерной техники в сборе (10 единиц) с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечения доступа в электронно-информационную образовательную среду Горского ГАУ. Учебный корпус № 6. Библиотека.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

6.1. Тематика курсовых работ (при наличии).

6.2. Перечень вопросов к зачету, экзамену, иное.

1. Культура клеток высших растений
2. Об истории развитие метода культуры клеток тканей и органов растений
3. Дедифференцировка и каллусогенез как основа создания пересадочных клеточных культур
4. Некоторые цитоморфологические и физиологические характеристики каллусных клеток, культивируемых поверхностно .
5. Глубинное культивирование клеток растений в жидкой питательной среде (суспензионные культуры)
6. Культивирование отдельных клеток
7. Протопласты растительных клеток как объект биологического конструирования .
8. Получение протопластов
9. Культивирование протопластов
10. Слияние протопластов
11. Гибридизация соматических клеток
12. Перенос клеточных органелл
13. Создание искусственных ассоциаций культивируемых клеток высших растений с микроорганизмами
14. Искусственные ассоциации с микроорганизмами как способ модификации растительной клетки и растения
15. Введение микроорганизмов в изолированные протопласты растений .

16. Введение микроорганизмов в популяции культивируемых
клеток растений.
17.Цианобактерии в экспериментах по получению искусственных ассоциа-
18.Методы получения моноклональных антител
19. История создания метода
20. Подготовительные этапы перед проведением слияния
21. Приготовление сред для культивирования и получение клеточных суспензий
22. Слияние протопластов
23. Клонирование гибридомных клеток
24. Замораживание и оттаивание гибридомных клеток
25. Методы выявления антител, синтезируемых гибридомными клетками .
26. Массовая наработка моноклональных антител
27. Очистка антител
28. Моноклональные антитела человека

6.3 ТЕСТОВЫЕ ЗАДАНИЯ ДЛЯ ДИАГНОСТИЧЕСКОЙ РАБОТЫ.

1. Биотехнология – направление научно-технического прогресса в медицине и фармации по получению лекарственных средств с использованием:
а) микроорганизмов +
б) полиферментных комплексов
в) полиферментных систем
2. Какая отрасль биотехнологии занимается клонированием:
а) микробиологический синтез
б) клеточная инженерия +
в) генная инженерия
3. Биотехнология – направление научно-технического прогресса в медицине и фармации по получению лекарственных средств с использованием:
а) полиферментных систем
б) полиферментных комплексов
в) макроорганизмов животного происхождения +
4. Какая отрасль биотехнологии занимается искусственной перестройкой генома:
а) генная инженерия +
б) микробиологический синтез
в) клеточная инженерия
5. Какой из методов селекции появился в 20 веке:
а) полиплоидия
б) гибридизация
в) генная инженерия +
7. Какой из методов селекции появился в 20 веке:
а) искусственный отбор
б) полиплоидия
в) клеточная инженерия +
8. Как называется производство, необходимых человеку веществ, на основе живых клеток:
а) биотехнология +
б) генная инженерия
в) микробиология
9. Какой из методов селекции появился в 20 веке:
а) гибридизация
б) искусственный отбор
в) искусственный мутагенез +
11. Явление гетерозиса наблюдается, как правило, при:
а) отдалённой гибридизации +
б) самоопылении
в) кроссинговере
12. Выберите метод, применяемый в селекции животных:
а) мутация
б) искусственное осеменение +

в) самооплодотворение
15. Метод, применяемый в селекции и биотехнологии, который не сопровождается изменением генетических свойств организмов:
а) клонирование +
б) искусственный мутагенез
в) полиплоидия
16. Особи, полученные путем какой гибридизации, страдают врожденным бесплодием:
а) неродственной
б) межвидовой +
в) родственной
17. Биотехнология:
а) использование живых организмов и биологических процессов в производстве
б) использование техники в животноводстве и растениеводстве
в) использование живых организмов в качестве моделей при создании различных сооружений и механизмов +
25. Группа животных, искусственно выведенная человеком, обладающая наследственно закреплёнными свойствами:
а) сорт
б) популяция
в) порода +
26. В селекции, каких организмов применяют метод полиплоидии:
а) животных
б) растений +
в) микроорганизмов
27. Итогами искусственного отбора в ходе селекции является(ются):
а) постепенное накопление и усиление нужного человеку признака +
б) увеличение и усиление мутаций у сортов и пород
в) увеличение приспособленности видов к условиям среды
28. Какая отрасль биотехнологии занимается синтезом пищевого белка:
а) клеточная инженерия
б) генная инженерия
в) микробиологический синтез +
29. Научной основой селекции является:
а) генетика +
б) анатомия
в) физиология
30. Метод, посредством которого были выведены микроорганизмы для получения и использования в лечебных целях инсулина, гормона роста, интерферона:
а) клеточная инженерия
б) генная инженерия +
в) микробиологический синтез

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Горский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Факультет биотехнологии

Кафедра биотехнологии и стандартизации

Учебный год 2023-2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ФТД.6 МЕТОДЫ ИССЛЕДОВАНИЯ В БИОТЕХНОЛОГИИ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -

ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Наименование направления подготовки/специальности	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль) (*при наличии*)	Промышленная биотехнология и биоинженерия
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	Приказ Минобрнауки России от 10 августа 2021 г. № 736
Год начала подготовки	2022
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	Б-190301-2022
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол от 11 апреля 2023 г. №6
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ врио ректора от 11 апреля 2023 г. № 85/06
Место дисциплины в структуре учебного плана	Факультативные дисциплины
Количество зачетных единиц	2

ВЛАДИКАВКАЗ - 2023

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№№	Планируемые результаты освоения образовательной программы		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине
	Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции		
1	Исследования, культура эксперимента	ОПК-7. Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробио-логические методы.	ОПК-7.И-5. Владеет навыками аккуратности, тщательности при подготовке необходимой лабораторной посуды и приборов для проведения исследований, экспериментов с изучаемыми объектами, выполнения аналитических работ, при подготовке и оформлении отчетов, документации.	ОПК-7.И-5.З-3. Знает общие принципы анализа и подготовки проб; органолептические, физические, физико-химические и биохимические методы анализа для оценки качества и безопасности сырья, пищевой продукции.
				ОПК-7.И-5.У-3. Умеет проводить отбор проб, подготовку проб к измерению; применять органолептические, физические, физико-химические и биохимические методы анализа для оценки качества и безопасности сырья, пищевой продукции и биологически активных веществ и добавок; использовать экспериментальные и теоретические методы исследования в профессиональной деятельности.
				ОПК-7.И-5.В-3. Владеет современными методами научного исследования в предметной сфере; навыками совершенствования и развития своего научного потенциала.
2	Научно-исследовательский тип задач профессиональной деятельности	ПК-3 - способен проанализировать взаимосвязи биологических, биохимических и генетических процессов в живых клетках и их популяциях.	ПК-3.И-1. Знает фундаментальные основы биологических дисциплин, в том числе: основные предметы деятельности и объекты биотехнологии: ферменты, вирусы, микроорганизмы, клеточные культуры животных и растений, продукты их	ПК-3.И-1.З-1. Знает фундаментальные основы биологических дисциплин. ПК-3.И-1.У-1. Умеет применять приобретенные практические навыки в профессиональной деятельности для решения конкретных задач; проводить обоснованный выбор метода анализа с учетом целей и особенностей данной практической задачи; проводить расчеты на основе проведенных исследований; ПК-3.И-1.В-1. Владеет механизмами поддержания жизнедеятельности, устойчивости живых систем в

			биосинтеза и трансформации; роль микроорганизмов, растений и животных в природе и значение для практики; их особенности как объектов биотехнологии; основные структуры и пространственная организация живой клетки; базовые уровни организации и свойства живых систем; принципы систематизации, классификации и таксономического описания живых организмов - основных объектов биотехнологии; основные биохимические и физиологические процессы и пути их регулирования; основные молекулярные механизмы передачи генетической информации; базовые принципы организации структуры и функционирования генома; основные механизмы наследственности и изменчивости живых организмов, их популяций и сообществ - основных объектов биотехнологии; основные	изменчивых условиях окружающей среды.

			механизмы поддержания жизнедеятельности, устойчивости живых систем в изменчивых условиях окружающей среды.	

2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

2.1. Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности и формам обучения:

Виды учебной деятельности	Всего часов 72, в том числе часов:	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Лекционные занятия	18	8
Лабораторные занятия	36	8
Самостоятельная работа	18	56
Форма промежуточной аттестации	зачет	

2.2. Трудоемкость дисциплины по темам:

№ № п/п	Наименование тем	Всего часов					
		Очная форма обучения			Заочная форма обучения		
		Лекции	Лабораторные занятия	СРС	Лекции	Лабораторные занятия	СРС
1	Методы выделения и очистки клеточных макромолекул для получения целевого биотехнологическо го продукта.	6	12	6	4	4	16
2	Газожидкостная и высокоэффективная жидкостная хроматография для определения количественных и качественных характеристик целевых продуктов биотехнологии.	6	12	6	2	2	20
3	Масс-спектрометрия в биотехнологии.	6	12	6	2	2	20
	Итого часов:	18	36	18	8	8	56

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ТЕМАМ

Тема 1. Методы выделения и очистки клеточных макромолекул для получения целевого биотехнологического продукта.

Лекционный материал. Предмет, цели и задачи дисциплины. Продукты биотехнологического производства. Общие принципы разделения веществ. Методы разрушения клеток. Отделение и очистка продукта. Методы тонкой очистки и разделения препаратов.

Темы лабораторных занятий: Современные методы исследования целевых продуктов: физический метод дезинтеграции, химический и химико-ферментативный методы дезинтеграции. Хроматография – универсальный метод разделения сложных смесей. Выделения целевого продукта на примере разрушаемого биопластика. Способы сепарации: флотация, фильтрация, центрифугирование, разрушение клеток (дезинтеграция), отделение клеточных стенок. Выделения целевого продукта методом экстракции органическим растворителем.

Задание для самостоятельной работы: Освоение новых материалов – актуальное направление критических технологий XXI века. Потребности в полимерных материалах. Методы выделения клеточных макромолекул для получения целевого биотехнологического продукта. Методы очистки клеточных макромолекул для получения целевого биотехнологического продукта. Современные аналитические методы, используемые для количественных и качественных характеристик целевых продуктов биотехнологии. Сепарация клеток: флотация, фильтрация,центрифугирование. Дезинтеграция продуцентов: механическая, химическая, ферментативная. Экстракционные методы из твердой фазы на примере выделения биопластиков из бактериальных клеток.

Тема 2. Газожидкостная и высокоэффективная жидкостная хроматография для определения количественных и качественных характеристик целевых продуктов биотехнологии.

Лекционный материал. Основные виды хроматографии. Основные закономерности хроматографического разделения в колонке. Газовая хроматография. Высокоэффективная жидкостная хроматография.

Темы лабораторных занятий: Виды хроматографии. Метод гель-фильтрации.

Задание для самостоятельной работы: Преимущества аффинной хроматографии. Высоко-эффективная жидкостная хроматография на основе Миллихрома А-02. Квадрупольные масс-спектрометры и методы детекции биотехнологических продуктов. Т Колоночная хроматография. Тонкослойная хроматография.

Тема 3. Масс-спектрометрия в биотехнологии.

Лекционный материал. Понятие «масс-спектрометрия». Масс - спектральные приборы. Масс-анализаторы. Основные характеристики и классификация. Применение масс-спектрометрии.

Темы лабораторных занятий: Исследование состава жирных кислот и биопластика, выделенных из биомассы микроорганизмов, методом хромато-масс-спектрометрии. Принцип действия газовой хроматографии (ГХ). Изучение распределения молекулярных масс биопластиков методом гель-фильтрации. Принцип метода масс-спектрометрии.

Задание для самостоятельной работы: Электрофорез. Масс-анализаторы. Основные принципы работы. Типы масс-спектрометров. Аналитические возможности.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Лебухов, В. И. Физико-химические методы исследования : учебник / В. И. Лебухов, А. И. Окара, Л. П. Павлюченкова. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 480 с. — ISBN 978-5-8114-1320-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/4543. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Рыжков, И. Б. Основы научных исследований и изобретательства : учебное пособие / И. Б. Рыжков. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-4207-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/116011. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Якупов, Т. Р. Молекулярная биотехнология. Биоинженерия : 2019-08-14 / Т. Р. Якупов. — Казань : КГАВМ им. Баумана, 2018. — 157 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/122951. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Основы научных исследований : учебное пособие / составители Ю. В. Устинова [и др.]. — Кемерово : КемГУ, 2019. — 112 с. — ISBN 978-5-8353-2426-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/134299. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Мицуля, Т. П. Физико-химические методы исследования: практикум : учебное пособие / Т. П. Мицуля, Е. А. Нечаева, И. В. Темерева. — Омск : Омский ГАУ, 2017. — 110 с. — ISBN 978-5-89764-616-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/102202. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Держапольская, Ю. И. Научные основы технологии молока и молочных продуктов : учебное пособие / Ю. И. Держапольская. — Благовещенск : ДальГАУ, 2014. — 173 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/137691 — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Игнатов, С. Д. Основы прикладных и научных исследований : учебное пособие / С. Д. Игнатов. — Омск : СибАДИ, 2019. — 95 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/149526 — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Основы научных исследований : 2019-08-27 / составитель Е. П. Еременко. — Белгород : БелГАУ им.В.Я.Горина, 2018. — 60 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/123438. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
6. Виноградова, Л. И. Основы научных исследований : учебное пособие / Л. И. Виноградова. — Красноярск : КрасГАУ, 2012. — 127 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/90770. — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Акимова, С. А. Биотехнология : учебное пособие / С. А. Акимова, Г. М. Фирсов. — 2-е изд. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2018. — 144 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/112369. — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4.3. СОСТАВ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

1. Microsoft Windows 7 Pro
2. Office 2007 Standard
3. Moodle 3.8

4.4. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ

1. Система автоматизации библиотек ИРБИС64; ООО «ЭйВиДи –систем» http://support.open4u.ru
2. Электронная библиотечная система ООО «КноРус медиа» www.book.ru
3. Электронная библиотечная система издательства «Лань»; www.e.lanbook.ru
4. Национальная электронная библиотека (НЭБ). http://нэб.рф
5. eLIBRARY.RU - Научная электронная библиотека. https://www.elibrary.ru/defaultx.asp

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель на 20 посадочных мест, доска настенная, рабочее место преподавателя. Проектор EPSON Multi Media Projector EB-824H, ноутбук Asus K52D, проекционный экран Lumien. Учебный корпус № 12. (факультет биотехнологии).
Учебная лаборатория для проведения лабораторных занятий. Специализированная мебель на 15 посадочных мест, лабораторное оборудование и приборы: прибор Кварц-24, рефрактометр ИРФ-454, анализатор молока Клевер-2, pH-метр pH 150 M, фотоэлектрокалориметр КФК-3, печь муфельная СНОЛ, микроскоп стереоскопический, микроскоп Биомед-2М, сушильный шкаф ШС-80, центрифуга ЦЛ «ОКА», весы аналитические, весы электронные CUW-420, термостат ТС-80, водяная баня, прибор для титрования, аквадистиллятор АДЭ-5; доска стационарная, рабочее место преподавателя. Учебный корпус № 12. (факультет биотехнологии).
Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети Интернет, обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Горского ГАУ, наличием необходимого комплекта лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения. Учебный корпус № 6. Библиотека.
Читальные залы; электронно-информационный отдел библиотеки Горского ГАУ. Специализированная мебель; система комфортного кондиционирования с (подогревом) форм-фактор – сплит-система GREE; книжный сканер ЭЛАР-ПланСкан А3-Ц; комплект компьютерной техники в сборе (10 единиц) с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечения доступа в электронно-информационную образовательную среду Горского ГАУ. Учебный корпус № 6. Библиотека.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

6.1. Тематика курсовых работ (при наличии).

6.2 Перечень вопросов к зачету:

1. Продукты биотехнологии.
2. Способы сепарации.
3. Флотация.
4. Фильтрация.
5. Физическое осаждение.
6. Центрифугирование.
7. Методы разрушения клеток.
8. Физические методы дезинтеграции.
9. Химические и химико-ферментативные методы разрушения клеток.
10. Отделение и очистка продукта.
11. Осаждение.
12. Высаливание.
13. Экстракция.
14. Адсорбция.
15. Методы тонкой очистки и разделения препаратов.
16. Тонкослойная хроматография (ТСХ).
17. Хроматография на бумаге.
18. Колоночная хроматография.
19. Ионообменная хроматография.
20. Гель-фильтрация.
21. Аффинная хроматография.
22. Гидрофобная хроматография.
23. Электрофорез.
24. Хроматография. Определение термина.
25. Виды хроматографии.
26. Основные закономерности хроматографического разделения в колонке.
27. Газовая хроматография.
28. Влияние экспериментальных параметров на хроматографическое разделение.
29. Аппаратура для газовой хроматографии.
30. Детекторы для газовой хроматографии.
31. Основные технические характеристики детекторов.
32. Механизм работы детекторов.
33. Высокоэффективная жидкостная хроматография.
34. Качественные характеристики высокоэффективной жидкостной колоночной хроматографии.
35. Эксклюзионная хроматография.
36. Сорбенты.
37. Насосы.
38. Классификация насосов по принципу действия.
39. Дозаторы.
40. Колонки. Общая характеристика.
41. Детекторы.
42. Подвижные фазы (ПФ). Элюирующая сила и эффективность.
43. Растворители.
44. Условия разделения.
45. Выбор хроматографической системы.
46. Выбор элюирующей силы и селективности подвижной фазы.
47. Понятие «масс-спектрометрия».
48. Процесс ионизации.
49. Комплекс процессов масс-спектрометрии.
50. Масс-спектральные приборы.
51. Полевая десорбция.
52. Масс-анализаторы. Основные характеристики.
53. Типы динамических масс-анализаторов.
54. Применение масс-спектрометрии.

55. Хромато-масс-спектрометры.

6.3 Тестовые задания для диагностической работы.

Критерии оценки тестовых заданий (с помощью коэффициента К)

К = А:Р , где А – число правильных ответов;

Р – общее число ответов

Коэффициент К	Оценка
0,9 – 1	5
0,8 – 0,89	4
0,7 – 0,79	3
Меньше 0,7	2

1. Как называется сфера исследовательской деятельности, направленная на получение новых знаний о природе, обществе, мышлении?
а) Наука
б) Апробация
в) Концепция
г) Теория
д) Практика
2.Совокупность приемов, операций и способов теоретического познания для достижения определенных результатов, это:
а) Теория
б) Метод
в) Разработка
г) Эксперимент
д) Исследование
3. Учение о принципах, формах, методах познания и преобразования действительности, применении принципов мировоззрения к процессу познания:
а) Философия
б) Идеология
в) Методология
г) Аналогия
д) Планирование
4. Метод научного познания, в основу которого положена процедура соединения различных элементов предмета в единое целое, это:
а) Абстракция
б) Анализ
в) Дедукция
г) Синтез
д) Индукция
5. Метод научного познания, который заключается в переходе от некоторых общих посылок к частным результатам-следствиям:
а) Анализ
б) Синтез
в) Индукция
г) Абстракция
д) Дедукция
6. Главное в научном познании – это:
а) Факты
б) Утверждение субъективистских моментов при изучении предмета научного познания
в) Творческий подход в утверждении субъективистских моментов
г) Изучение объектов в единстве и борьбе противоположностей
д) Проведение эксперимента
7. Фундаментальные исследования относятся к:
а) Теоретическим
б) Экспериментальным и теоретическим

в) Экспериментальным
г) Оценочным
д) Прикладным
8. Биотехнология как наука относится к следующим наукам:
а) Прикладным
б) Эмпирическим
в) Научное применение биологических систем, живых организмов или их производных
г) Теоретическим
д) Фундаментальным
9. Какие науки направлены на получение новых знаний об основных закономерностях строения, функционирования и развития человека, общества, окружающей среды?
а) Фундаментальные науки
б) Технические науки
в) Естественные науки
г) Прикладные науки
д) Общественные науки
10. К каким методам исследования относится эксперимент?
а) Общекультурным
б) Общелогическим
в) Наблюдениям
г) Теоретическим
д) Эмпирическим
11. Какие науки направлены на применение новых знаний для достижения практических целей и решения конкретных задач?
а) Прикладные научные исследования
б) Фундаментальные науки
в) Технические науки
г) Естественные науки
д) Разработки
12. Целенаправленное изучение предметов, которое находится в естественном состоянии – это:
а) Аналогия
б) Наблюдение
в) Моделирование
г) Эксперимент
д) Сравнение
13. Метод научного познания, сущность которого заключается в замене изучаемого предмета или явления специальным объектом, содержащим существенные черты оригинала - это
а) Аналогия
б) Описание
в) Моделирование
г) Эксперимент
д) Наблюдение
14. Исследование объекта в контролируемых или искусственно созданных условиях – это:
а) Моделирование
б) Дедукция
в) Наблюдение
г) Эксперимент
д) Идеализация
15. В основе метода иммобилизации «включение в гель» лежит:
а) Образование химической связи между молекулами фермента и носителя
б)Ддействие электростатических сил и сил поверхностного натяжения.
в) Свойства переходных металлов образовывать комплексы
г) Удержание раствора, окружающего фермент
д) Полная полимеризация носителя
16. Задачей научного познания является:
а) Обнаружение объективных законов действительности
б) Анализ экспериментальных данных
в) Построение компьютерных модулей

г) Внедрение результатов в производство
д) Постановка эксперимента
17. Научно-исследовательская деятельность предполагает следующие этапы:
а) Обработка результатов исследования и их обсуждение
б) Определение проблемы, предмета и объекта исследования и изучение литературы
в) Сбор фактического материала
г) Выбор методов исследования
д) Формулировка выводов и заключения
18. Увеличение выхода целевого продукта при биотрансформации стероида достигается:
а) При увеличении интенсивности перемешивания
б) При увеличении интенсивности аэрации
в) При увеличении концентрации стероидного субстрата в ферментационной среде
г) При исключении микробной контаминации
д) При повышении температуры ферментации
19. Физический метод иммобилизации ферментов:
а) С помощью ковалентного связывания
б) Металлохелатный метод
в) Включение в гель
г) Адсорбция на нерастворимом носителе
д) Микрокапсулирование
20. Научный метод это:
а) Моделирование
б) Логическое мышление
в) Методика проведения эксперимента
г) Результаты эксперимента, их математическая обработка и теоретическое обоснование
д) Совокупность приемов и операций практического и теоретического познания действительности.

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Горский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Факультет Биотехнологии

Кафедра Биотехнологии и стандартизации

Учебный год 2023-2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ГЕНЕТИКА РАСТЕНИЙ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -

ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Наименование направления подготовки/специальности	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль) (при наличии)	Промышленная биотехнология и биоинженерия
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	Приказ Минобрнауки России от 10 августа 2021 г. № 736
Год начала подготовки	2022
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	Б-190301-2022
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол от 11 апреля 2023 г. №6
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ врио ректора от 11 апреля 2023 г. № 85/06
Место дисциплины в структуре учебного плана	ФТД.Факультативные дисциплины
Количество зачетных единиц	4

ВЛАДИКАВКАЗ 2023

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№№	Планируемые результаты освоения образовательной программы		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Направление воспитательной работы (для дисциплин, формирующих универсальные компетенции в соответствии с Концепцией воспитательной работы)
	Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции			
		СПК-1 Способен применять современные представления о структурно-функциональной организации генетической программы растений, методах молекулярной биологии, генетики и биологии развития в профессиональной деятельности.	СПК-1.1 Знает современные проблемы генетики растений, теоретические основы функционирования растений при различных системах размножения.	Знает современные проблемы генетики растений, теоретические основы функционирования растений при различных системах размножения. Умеет применять генетические методы анализа природных популяций и генетических коллекций. Владеет навыками решения практических задач, требующих молекулярно-генетического подходаи приемов биологии развития.	
			СПК- 1.2 Умеет применять генетические методы анализа природных популяций и генетических коллекций.	Знать: Теоретические основы молекулярной биологии, универсальные законы наследственности и изменчивости, принципы строения генома; Уметь: Применять генетические методы для решения типичных задач профессиональной области; использовать современно оборудование для молекулярно-генетического	

				анализа растений; Владеть: навыками использования современного оборудования	
			СПК-1.3 Владеет навыками решения практических задач, требующих молекулярно-генетического подхода и приемов биологии развития.	Знать: способы применения современных представлений о структурно-функциональной организации генетической программы растений, Уметь: интерпретировать методы молекулярной биологии, генетики Владеть: навыками решения практических задач, требующих молекулярно-генетического подхода и приемов биологии развития.	
			СПК-1.4 Демонстрирует готовность критически анализировать информацию в области генетики растений и интегрировать полученные знания в проектную задачу.	Знать: Основные направления развития генетики растений Уметь критически анализировать информацию в области генетики растений. Владеть:Навыками анализа информации в области генетики растений	
		СПК-2 Способен использовать современные генетические технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности	СПК-2.1 Знает современные генетические технологии, используемые при работе с растениями.	Знает современные генетические технологии, используемые при работе с растениями. Умеет применять современные генетические технологии для решения поставленных задач, прогнозировать и определять потенциал их использования. Владеет современные	

				генетические технологии, используемые при работе с растениями.	
			СПК-2.2 Умеет применять современные генетические технологии для решения поставленных задач, прогнозировать и определять потенциал их использования.	Знает современные генетические технологии, используемые при работе с растениями. Умеет применять современные генетические технологии для решения поставленных задач, прогнозировать и определять потенциал их использования. Владеет Основами современных генетических технологии для решения поставленных задач,	
			СПК-2.3 Владеет навыками сравнения используемых технологий с учетом возможностей и современных требований к оценке эффективности процесса.	Владеть: навыками сравнения используемых технологий с учётом возможностей и современных требований к оценке эффективности процесса.	
			СПК-2.4 Демонстрирует готовность масштабировать разрабатываемые генетические технологии с учетом их потенциала и перспектив развития, корректировать реализацию технологии в соответствии с	Знать: генетические технологии с учетом их потенциала и перспектив развития, Уметь: Демонстрирует готовность интерпретировать генетические технологии и способы их применения Владеть: методами анализа и коррекции для реализации технологии в соответствии с	

			данными о ее влиянии на окружающую среду.	данными о ее влиянии на окружающую среду	

2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

2.1. Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности и формам обучения:

Виды учебной деятельности	Всего часов 144, в том числе часов:	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Лекционные занятия	50	8
Практические (лабораторные, др.) занятия	10/32	6/6
Самостоятельная работа	44	132
контроль	8	8
Форма промежуточной аттестации	Экзамен	

2.2. Трудоемкость дисциплины по (разделам) темам:

№№ п/п	Наименование разделов, тем	Всего часов							
		Очная форма Обучения				Заочная форма обучения			
		Лекции	Практические занятия	лабораторные занятия	СРС	Лекции	Практические занятия	лабораторные занятия	СРС
	Раздел 1. Структурно-функциональная организация геномарастений и анализ функций гена	10	2	6	8	2	2		22
	Тема 1. Структурно-функциональная организация генома .	2							
	Тема 2.Геном хлоропластов и митохондрий.	2							
	Тема 3. Мобильные генетические элементы растений.	2							
	Тема 4. Транспозонный мутагенез растений.	2							
	Тема 5. Мутационный анализ для изучения функции генов.	2							
	Раздел 2. Системы размножения растенийи их	8	2	6	8	2		2	22

	генетический контроль								
	Тема 6. Жизненные циклы растений.								
	Тема 7. Полиплоидия.								
	Тема 8. Цитоплазматическая мужская стерильность растений (ЦМС).								
	Тема 9. Спонтанный и индуцированный мутагенез у растений.								
	Тема 10. Особенности генетического анализа растений								
	Тема 11. Хромосомная инженерия растений.								
	Раздел 3. Генетические методы селекции	8	2	6	8	2	2		22
	Раздел 4. Генетика иммунитета растений	8	2	6	8			2	22
	Раздел 5. Генетика онтогенеза растений	8		26	8			2	22
	Раздел 6. Генетические технологии растений в решении задач селекциии семеноводства	10	2	6	4	2	2		22

СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО РАЗДЕЛАМ (ТЕМАМ)

Раздел 1.Структурно- функциональная организация геномарастений и анализ функций гена

Тема 1.Структурно-функциональная организация генома

Лекционные занятия. Структурно-функциональная организация генома одно- и двудольных растений на примере модельных растительных объектов: (*Oriza sativa, Brachypodium distachyon, Arabidopsis thaliana, Lotus japonicus).* Представление о гомологии и гомеологии, синтении и колинеарности геномов. Принципы сравнительного картирования. Внутривидовой полиморфизм геномов растений, методы анализа. Молекулярные ДНК-маркеры и их роль в генетических исследованиях и селекции. Основные классы молекулярных маркеров.

Практические занятия

Особенности строения генома про и эукариот, вирусов и фагов. Размеры

геномов, способы упаковки ДНК. Некодирующая ДНК. Маркерные участки.

Сателлитная ДНК, ДНК повторы.

Лабораторные занятия

Последовательности ДНК, используемые в качестве маркерных

Самостоятельная работа

Строение геномов бактерий, архей, эукариот, вирусов, фагов. Особенности упаковки ДНК. Молекулярные маркеры различных геномов. ДНК повторы как маркеры. Alu локусы. гены 16S и 18S рРНК. Гены домашнего хозяйства как референсные маркеры.

Тема 2.Геном хлоропластов и митохондрий.

Лекционные занятия. Особенности организации хлоропластного генома, кольцевые молекулы ДНК. Вариабельность размера генома хлоропластов и ее причины. Взаимодействие ядерного и хлоропластного геномов (на примере ядерных генов *GUN-1,2,5* и РДФ-карбоксилазы). Гены *Rubisco*. Ядерные гены как регуляторы экспрессии хлоропластных генов. Доказательства эндосимбиотического происхождения пластид. Особенности организации Мт-генома, консервативность мт-генов и высокая вариабельность в порядке их расположения. Взаимодействие ядерного, хлоропластного и митохондриального геномов.

Практические занятия

Митохондриальный геном

Лабораторные занятия

Геном пластид

Самостоятельная работа

Структурная организация хлоропластного генома.

Структура и функции митохондриальных генов.

Происхождение митохондриальной РНК-полимеразы.

Особенности структурной организации митохондриального генома растений.

Регуляция трансляции митохондриального генома дрожжей. Роль ядра в регуляции.

Тема 3.Мобильные генетические элементы растений.

Лекционные занятия. Контролирующие элементы растений и история их открытия, от Б. МакКлинток до настоящего времени. Аси Ds-элементы *Z.mays*. Типы транспозонов растений и их распространенность в геномах других растений. Молекулярное одомашнивание транспозонов. Влияние мобильных элементов на изменение геномной структуры растений. Роль транспозонов в регуляции активности генов. Молекулярное одомашнивание транспозонов. Использование систем *Enhancer-Inhibitor* system (*En-I)*; *Enhancer- Suppressor-mutator* (*Sp-m);Activator-Dissociation*(*Ac-Ds*) для маркирования генома, картирования и установления функции гена.

Практические занятия

Методы переноса генов в растения.

Лабораторные занятия . Введение генов в вектор, обеспечивающий их доставку в клетки растений

Выделение плазмидной ДНК в аналитических количествах

Самостоятельная работа

Влияние мобильных элементов на изменение геномной структуры растений и активности генов. Роль транспозонов в эволюции геномов растенийи горизонтальном переносе.

Тема 4.Транспозонный мутагенез растений.

Лекционные занятия. Транспозоны как генетический инструмент для исследования функции гена и белка. Использование транспозонов для направленного мутагенеза и инактивации гена. Клонирование генов с помощью «вытягивания за транспозон». Инсерционный Т-ДНК и транспозонный мутагенез как инструмент для создания трансгенных растений, используемых в качестве модели для изучения функции гена. Выявление трансформантов в популяциях Т2 и Т3. Необходимый размер выборки для выявления инсерции по целевому гену. Выделение генов, маркированных инсерцией. Преимущества и недостатки инсерционных, ЭМС-индуцированных и делеционных мутантов для решения задач функциональной геномики.

Практические занятия

Методы обратной.генетики для установления функции гена

Лабораторные занятия. Особенности метода Tillingна основе ЭМС-индуцированных мутаций.

Самостоятельная работа

Специфичность ЭМС-индуцированных мутаций.

Инсерционный Т-ДНК мутагенез и выявление трансформантов.в Т1 и Т2 поколениях..

Мобильные генетические элементы и их распространение у растений..

Транспозонный мутагенез, одно и двухкомпонентные системы.на основе Ac и Ds элементов.

Тема 5.Мутационный анализ для изучения функции генов.

Лекционные занятия. Методы прямой и обратной генетики для установления функции гена, современные подходы. Маркирование генома протяженными делециями, вызванными быстрыми нейтронами.Проект DEL-a-GENE – новая стратегия в изучении функции дуплицированных генов. Использование ЭМС-индуцированных мутаций в мутационном анализе. Эпигенетические механизмы регуляции экспрессии генов и их особенности.

Практические занятия

Применение метода геномного вычитания для клонирования генов.

Лабораторные занятия

Особенности мутагенеза и селекции мутантов in vitro.

Влияние мутагенов на выживаемость культивируемых in vitro клеток

Самостоятельная работа

Мутационная селекция растений метод индуцирования спонтанных мутаций

Индуцирование мутаций

Отбор мутантных растений

Раздел2. Системы размножения растенийи их генетический контроль

Тема 6.Жизненные циклы растений.

Лекционные занятия. Генетические эффекты при вегетативном и половом размножении, при самоопылении и перекрестном оплодотворении. Несовместимость, Гетероморфная и гомоморфная. Основные принципы функционирования гаметофитной и спорофитной систем гомоморфной несовместимости (SI). Гены, контролирующие синтез распознающих субстанций в пыльце и ткани пестика. Множественные аллели генов несовместимости и их гаплотипы. Молекулярно-генетические механизмы проявления гаметофитной и спорофитной систем несовместимости. Множественные аллели генов несовместимости и их гаплотипы. Трансгенная модель получения самонесовместимости у природного самоопылителя *A. thaliana*, значение данного эксперимента для создания самоопыляющихся трансгенных растений.

Двудомность как крайний случай проявления несовместимости. Генетический контроль поддержания двудомности.

Апомиксис – природная форма вторично-бесполого размножения. История изучения апомиксиса. Нарушение процесса двойного оплодотворения у цветковых растений как причина образования апомиктичных семян. Основные типы апомиксиса, его распространение и эволюционная роль. Гаметофитный апомиксис и нарушение мейоза (апомейоз) и спорофитного с участием клеток интегумента. Генетический контроль апомиксиса. Мутанты

A.thaliana с нарушениями мейоза (*nzz; swi1/ dyad)*и образование апомиктичных семян. Гены-кандидаты апомиксиса. Апомиксис и его практическое значение.

Практические занятия

Трансгенная модель получения самонесовместимости у природного самоопылителя *A. Thaliana*.

Явление импринтинга материнских и отцовских аллелей при развитии эндосперма, эпигенетический механизм импринтинга.

Лабораторные занятия

Структурно-функциональная организация половых хромосом двудомных растений на примере *Caricapapaya, Silene latifolia* и *Rumex acetosa.*

Самостоятельная работа

Биологическое значение несовместимости в поддержании гетерозиготности популяций. Гены, контролирующие синтез распознающих субстанций в пыльцеи ткани пестика.

Эпигенетический механизм проявления апомиксиса

Роль и функция белковArgonaute и RBR в контроле развития женского гаметофита.

Раздел 3. Генетические методы селекции

Тема 7.Полиплоидия.

Лекционные занятия. Механизмы возникновения полиплоидов и их классификация, автополиплоиды и аллополиплоиды. Палеополиплоиды и неополиплоиды. Роль отдаленной гибридизации в возникновении видов, реконструкция геномов растений. Явление гетерозиса и гипотезы о механизмах его проявления. Генетические эффекты при полиплоидии. Влияние полиплоидизации на экспрессию генов у аллополиплоидов явление замолкания дуплицированных генов (реципрокное и органспецифичное), диверсификация функции, изменение уровня экспрессии. Эпигенетический механизм замолкания генов. Роль полиплоидии в эволюции геномов растений и видообразования. Структура аллополиплоидных геномов пшеницы, хлопчатника, тритикале, и др. Практическое использование разных типов полиплоидов.

Анеуплоидия для решения задач картирования генов. Типы анеуплоидов. Моносомный и нуллисомный анализ на примере пшеницы. Примеры применения анеуплоидии растений в решении практических задач генетики и селекции растений.

Гаплоиды естественные и искусственные.

Практические занятия

Практическое использование и значение гаплоидов в селекционном процессе.

Лабораторные занятия

Методы получения гаплоидов: близнецовый метод, псевдогамия, индуцированный андрогенез в культуре пыльников, гибридизация с другими видами и селективная элиминация хромосом в гибридном зародыше.

Самостоятельная работа

Синтетические полиплоиды арабидопсис для изучения экспрессии дуплицированных генов в ряду поколений. Судьба дуплицированных генов у аллополиплоидов. Полиплоидное происхождение важнейших культурных растений.

Тема 8.Цитоплазматическая мужская стерильность растений (ЦМС).

Лекционные занятия. Кольцевые и линейные ДНК митохондрий растений. Повторы и внутримолекулярная рекомбинация. РНК- редактирование мт-ДНК и химерные гены. Роль Мт-химерных генов в проявлении ЦМС. ЦМС как пример взаимодействия ядерных и митохондриальных генов. Специфичность Rf-генов к типу ЦМС. Типы цитоплазмы кукурузы и проявление ЦМС. Механизм действия генов-восстановителей ЦМС на примере кукурузы C- S- и T- Экономическое значение мутаций митохондриального генома и проявления ЦМС.

Практические занятия

Молекулярно-генетические механизмы восстановления фертильности пыльцы, гены-восстановители фертильности (*Rf*), роль PPR белков.

Лабораторные занятия

Генетическая схема получения межлинейных гибридов на основе мутаций ЦМС и восстановителей фертильности.

Использование ЦМС в селекционном процессе.

Самостоятельная работа

Распространение практического применения явления ЦМС в селекции сельскохозяйственных культур.

Тема 9. Спонтанный и индуцированный мутагенез у растений.

Лекционные занятия. Ядерные и цитоплазматические мутации. Основы закона гомологических рядов наследственной изменчивости Н.И. Вавилова. Индуцированный мутагенез растений физическими, химическими мутагенами и тяжелыми металлами. Спектр возникающих мутаций. Особенности выявления индуцированных мутаций у растений. Основные принципы выделения мутаций у самоопылителей, перекрестников и вегетативно размножаемых растений

Практические занятия. Химеры, структура химерного растения и судьба мутантного сектора в онтогенезе.

Самостоятел. Химеры, структура химерного растения и судьба мутантного сектора в онтогенезе.ьная работа

Тема 10. Особенности генетического анализа растений

Лекционные занятия. Особенности генетического анализа растений и выявления мутантов в М1-, М2-, М3-поколениях. Генетически эффективные клетки и их роль в проявлении индуцированных мутаций. Типы мутаций и методы их выделения. Хлорофильные и эмбриолетальные мутации.

Практические занятия

Генетически эффективные клетки и их роль в проявлении индуцированных мутаций.

Лабораторные занятия

Самостоятельная работа

Растительные тест-системы для оценки мутагенного действия различных соединений и факторов окружающей среды. Селекционные достижения с использованием метода мутагенеза.

Тема 11. Хромосомная инженерия растений.

Лекционные занятия. Манипуляции хромосомным составом растений на уровне целых геномов, отдельных хромосом и их сегментов с целью увеличения генетического разнообразия культурных видов.

Практические занятия

Трансгенез

Геномное редактирование

Лабораторные занятия

Методы селекции клеточных вариантов

Самостоятельная работа

Как используют явление полиплоидии в селекции?

Почему мутации понижают жизнестойкость организмов?

Раздел 4. Генетика иммунитета растений

Тема 12.Понятие иммунитета растений.

Лекционные занятия. Вклад Н.И. Вавилова в изучении проблемы иммунитета. Основные возбудители болезней и вредители растений. Практическое значение изучения генетики иммунитета растений.

Практические занятия
Основные возбудители болезней и вредители растений.
Лабораторные занятия
Устойчивость к аминокислотам и их аналогам
Устойчивость к стрессовым факторам
Устойчивость к болезням

Самостоятельная работа
Методы оценки устойчивости. Оценка растений на инфекционном фоне.

Методы оценки устойчивости. Виды фонов. Организация инфекционных фонов. Факторы, влияющие на результат оценок. Методы создания инфекционных и инвазионных фонов. Организация оценок на инфекционном фоне. Лабораторные методы изучения устойчивости растений

Тема 12. Основные типы иммунитета растений.

Лекционные занятия. Врожденный активный иммунитет — устойчивость к болезни, которая обеспечивается свойствами растений, проявляющимися у них только в случае нападения патогена. Типы активного иммунитета — неспецифичный (базовый иммунитет или горизонтальная устойчивость) и специфичный (вертикальная или расоспецифическая устойчивость). Приобретенный иммунитет растений, особенности, отличия от приобретенного иммунитета животных.

Практические занятия
Антиинфекционные защитные реакции

Лабораторные занятия
Антитоксические защитные реакции растений

Самостоятельная работа
Категории иммунитета растений
Физиолого-биохимические факторы иммунитета растений.

Тема 13. Молекулярно-генетические механизмынеспецифического врожденного иммунитета растений.

Лекционные занятия. Рецепторы врожденного неспецифичного ммунитета и их лиганды. Структура рецепторовPRR. Активирующие их лиганды чужеродный биоматериал, попавший на поверхность клетки. Консервативность рецепторов неспецифичного иммунитета (на примере рецепторов флагеллина растений и животных). Другие компоненты иммунного ответа.

Практические занятия
Компоненты иммунного ответа.

Лабораторные занятия
Анализ наследования трансгенов у трансгенных растений

Самостоятельная работа Общие представления о молекулярных механизмах врожденного иммунитета растений

Иммунитет, индуцированный ассоциированными с микроорганизмами молекулярными структурами (microbe-associated molecular patterns, MAMPs) и иммунитет, индуцированный эффекторами патогенов.

Тема 14.Молекулярно-генетические механизмыспецифического врожденного иммунитета.

Лекционные занятия. Эффекторные молекулы патогенов (элиситоры) и их рецепторы (R – белки). Доменная структура рецепторов, основные типы. LRRs – структурная основа иммунного ответа растений. R-гены типа I – самые полиморфные гены растений. Теория

сопряженной эволюции хозяина и паразита. Гипотеза Флора «ген на ген». Функция салициловой кислоты, жасмоновой кислоты, этилена и др. гормонов в иммунном ответе. Различие ответа на повреждение биотрофами, некротрофами и насекомыми. Антогонизм сигнальных путей, участвующих в защите от биотрофов и некротрофов. Сторожевая модель иммунитета. Аутоиммунные реакции у растений. Явление гибридного некроза — распространенность и генетический контроль.

Практические занятия
Влияние патогенов на развитие иммунного ответа.
Лабораторные занятия
Реакция сверхчувствительности.

Самостоятельная работа
Роль мобильных иммунных сигналов в развитии системного приобретенного иммунитета и иммунной памяти.

Раздел 5. Генетика онтогенезарастений
Тема 15. Общие принципы регуляции развития растений.
Лекционное занятие. Генетические основы регуляции развития растений фитогормонами. Генетический контроль морфогенеза растений. Генетический контроль развития разных доменов зародыша. Генетический контроль развития апикальной меристемы побега, листа, корня. Генетический контроль инициации цветения, развития меристемы цветка и органов цветка. ABC-модель генетического контроля развития цветка.

Практические занятия
Фитогормоны-низкомолекулярные органические вещества с высокой физиологической активностью.
Лабораторные занятия
Гормоны главные факторы регуляции и управления у растений.

Самостоятельная работа
Три фазы роста клеток- эмбриональная;растяжения;дифференцировки.
Морфогенез - это становление формы, образование морфологических структур

Раздел 6.Генетические технологии растений в решении задач селекциии семеноводства
Тема 16. Генетическая инженерия растений.
Лекционное занятие. История получения трансгенных растений. Методы получения трансгенных растений. Прямые методы получения трансгенных растений. Векторы для генетической трансформации растений. Создание коинтегративных и бинарных векторов для переноса чужеродной ДНК. Использование селективных маркеров и репортерных генов. Области применения трансгенных растений. Получение качественно новых продуктов на основе трансгенных растений: с замедлением созревания и контролируемым созреванием; улучшение пищевых и технологических свойств; устойчивые к гербицд ам; устойчивые к насекомым-вредителям; устойчивые к болезням и др.
Метаболическая инженерия на основе трансгенных технологий – воссоздание отсутствующих метаболических путей. Трансгенные растения риса с каротиноидами, трансгенные растения томата с плодами, накапливающими антоциан, голубые розы и гвоздики. Трансгенные растения – продуценты фармацевтических белков, вакцин, антител.
Разработка методов защиты окружающей среды на основе трансгенных растений. Биодеградируемые материалы на основе трансгенных растений. Трансгенные растения для очистки почв и водоемов (поглощающие и разрушающие токсичные соединения). Трансгенные растения – тестеры загрязнений. Биотопливо из трансгенных растений.

Практические занятия
Трансформация хлоропластной ДНК.

Лабораторные занятия

Прямые методы получения трансгенных растений

Самостоятельная работа
Аргументы противников использования трансгенных растений. Потенциальные проблемы использования трансгенных растений ипути их решения.

Тема 17. Геномное редактирование растений.
Лекционное занятие. Система CRISPR– Cas для получения целевых мутаций в различных растительных организмах. Типы мутаций, генерируемых CRISPR–Cas9.
Редакторы цитозиновых оснований (CBE) и редакторы адениновых оснований (ABEs) на основе CRISPR и их особенности.

Практические занятия
получения целевых мутаций

Лабораторные занятия
Аберрации хромосомв клетках корневой меристемы растенийпод действием мутагенов

Самостоятельная работа

Тема 18. Молекулярно-генетические маркеры растений.
Лекционное занятие. Молекулярно-генетические маркеры в решении фундаментальных и практических задач генетики и селекции. Типы генетических маркеров. Методы создания генетических маркеров. Особенности применения генетических маркеров в решении генетических и селекционных задач. Маркер- опосредованная селекция растений. Принципы геномнойселекции растений.

Практические занятия. Маркеры на основе ДНК-зондов

Лабораторные занятия Анализ полиморфизма с помощью полимеразной цепной реакции (ПЦР) и другие методы на основе амплификации ДНК между повторяющимися последовательностями в геномной ДНК.

Самостоятельная работа
Практические примеры применения методов маркерной и геномной селекции растений.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

Сазанов, А. А. Генетика : учебное пособие / А. А. Сазанов. - Санкт-Петербург : ЛГУ им. А. С. Пушкина, 2011. - 264 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/445036
Мефодьев, Г. А. Генетика с основами биотехнологии : учебное пособие / Г. А. Мефодьев. — Чебоксары : ЧГСХА, 2017. — 118 с. — ISBN 978-5-7677-2605-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/139072
Кадиев, А. К. Молекулярные механизмы наследственности и генетика микроорганизмов : учебное пособие / А. К. Кадиев. — Махачкала : ДагГАУ имени М.М.Джамбулатова, 2018. — 73 с.— Текст: электронный// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/113080
Якупов, Т. Р. Молекулярная биотехнология. Биоинженерия : 2019-08-14 / Т. Р. Якупов. — Казань : КГАВМ им. Баумана, 2018. — 157 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/122951

б) дополнительная литература

Карманова, Е. П. Практикум по генетике : учебное пособие / Е. П. Карманова, А. Е. Болгов, В. И. Митютько. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-2897-7.— Текст: электронный// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/104872
Тупицына, Л. С. Основы генетики и селекции (18 занятий) : учебно-методическое пособие / Л. С. Тупицына, Т. С. . — Тюмень : ТюмГУ, 2018. — 130 с.— Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book

Сазыкин, Ю. О. Биотехнология [Текст] : учеб. для вузов / Ю. О. Сазыкин, С. Н. Орехов, И. И. Чакалева; Под ред. А. В. Катлинского. - 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2007.

4.3. СОСТАВ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА
Microsoft Windows 7 Pro
Office 2007 Standard
Moodle 3.8

4.4. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ
Система автоматизации библиотек ИРБИС64; ООО «ЭйВиДи –систем» http://support.open4u.ru
Электронная библиотечная система ООО «КноРус медиа» www.book.ru
Электронная библиотечная система издательства «Лань»; www.e.lanbook.ru

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель на 20 посадочных мест, доска настенная, рабочее место преподавателя. Проектор EPSON Multi Media Projector EB-824H, ноутбук Asus K52D, проекционный экран Lumien. Учебный корпус № 12. (факультет биотехнологии).
Учебная лаборатория для проведения лабораторно-практических занятий. Специализированная мебель на 15 посадочных мест, лабораторное оборудование и приборы: прибор Кварц-24, рефрактометр ИРФ-454, , анализатор молока Клевер-2, pH-метр pH 150 M, фотоэлектрокалориметр КФК-3, печь муфельная СНОЛ, микроскоп стереоскопический, микроскоп Биомед-2М, , сушильный шкаф ШС-80, центрифуга ЦЛ «ОКА», весы аналитические, весы электронные CUW-420, термостат ТС-80, водяная баня, прибор для титрования, аквадистиллятор АДЭ-5; доска стационарная, рабочее место преподавателя. Учебный корпус № 12. (факультет биотехнологии).
Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети Интернет, обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Горского ГАУ, наличием необходимого комплекта лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения. Учебный корпус № 6. Библиотека.
Читальные залы; электронно-информационный отдел библиотеки Горского ГАУ. Специализированная мебель; система комфортного кондиционирования с (подогревом) форм-фактор – сплит-система GREE; книжный сканер ЭЛАР-ПланСкан А3-Ц; комплект компьютерной техники в сборе (10 единиц) с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечения доступа в электронно-информационную образовательную среду Горского ГАУ. Учебный корпус № 6. Библиотека.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
6.1. Тематика курсовых работ (при наличии).
6.2 Перечень вопросов к зачету, экзамену, иное.
Значение модельных объектов в генетике растений.
Указать типы полиплоидов и различие между ними.
Пояснить термины гомологии и гомеологии генов и геномов.
Что такое сравнительное картирование?
Роль полиплоидии в эволюции геномов растений.
Генетические эффекты дупликаций.
Типы самонесовместимости- гаметофитная или спорофитная.
Как определить тип самонесовместимости.
Вторичный эндосперм и гены, контролирующие его развитие.
Методы получения индуцированных мутаций.
Расчет размера выборок для выявления специфических мутаций.
Мобильные элементы Ac и Dsи их использование для маркирования генома арабидопсис.
Иммунитет растений – специфический и неспецифический.Пояснить термины гомологии и гомеологии генов и геномов.
Объяснить суть терминов синтения и колинеарность групп сцепления.
Что такое сравнительное картирование?
Особенности метода Tillingна основе ЭМС-индуцированных мутаций.
Расчет выборок для выявления специфических мутаций.
Мобильные элементы Ac и Dsи их использование для маркирования генома арабидопсис.
Гомология и гомеологии геномов растений, паралогичные иортологичные гены. Синтения и колинеарность геномов. Принципы сравнительного картирования растений, роль модельных объектов.
Полиплоидия растений и ее типы, механизмы возникновения полиплоидов. Судьба дуплицированных генов у аллополиплоидов.
Половые типы цветковых растений и генетические механизмы, обеспечивающие перекрестное оплодотворение. Молекулярно- генетические механизмы гаметофитной и спорофитной самонесовместимости.
Парамутации как специфический тип взаимодействия аллелей. Понятия парамутегенности и парамутабильности. Эпигенетический механизм проявления парамутаций.
Индукция мутаций у растений и особенности их выявления. Генетически эффективные клетки апикальной меристемы. Значение размера популяций М1 и М2 для выделения мутаций.
Инсерционный Т-ДНК мутагенез и выявление трансформантов в Т1 и Т2 поколениях.
Мобильные генетические элементы и их распространение у растений.
Транспозонный мутагенез, одно и двухкомпонентные системы на основе Ac и Ds элементов.
Иммунитет растений, его основные типы. Молекулярно- генетические основы неспецифичного активного иммунитета и специфичного активного иммунитета.
Генетический контроль определения типа органов цветка. АВС-модель (логика построения).
Доказательства правильности АВС-модели (предсказание фенотипа двойных мутантов; подтверждение АВС-модели с использованием трансгенных растений арабидопсис; молекулярно-генетическая проверка модели).
Молекулярные механизмы взаимодействия генов В-класса. Фенотип мутантов по генам В-класса.
Примеры парамутаций; молекулярные механизмы их возникновения
Молекулярные механизмы эпигенетических изменений (привести примеры).

6.3 Тестовые задания для диагностической работы.
1. Наука о выведении новых и улучшении существующих сортов растений, пород животных и штаммов микроорганизмов
а) генетика
+б) селекция
в) экология
г) цитология
2. Специфическими методами селекции являются
а) мутации и комбинации

б) полиплоидия или гаплоидия
в) генеративные и соматические мутации
+г) гибридизация и отбор
3. Система близкородственных скрещиваний называется
а) аутбридинг
б) гетерозис
в) экология
+г) инбридинг
4. Группа организмов одной сельскохозяйственной культуры, родственных по происхождению, обладающих комплексом хозяйственно ценных признаков, отобранных и размноженных для возделывания в определенных природных и производственных условиях, это
а) аутбридинг
б) гибрид
в) экология
+г) сорт
5. Большой вклад в развитие селекции растений внес
+а) И. В. Мичурин
б) Н. И. Вавилов
в) Гуго де Фриз
г) Морган
6. Отличительной чертой животных является
+а) невозможность вегетативного размножения
б) индивидуальный отбор
в) генно-инженерные методики
г) однородная популяция
7. Современные методики, заимствованные селекционерами из молекулярной биологии и генетики, называются
+а) биотехнологии
б) селекция
в) экология
г) цитология

8. В основе селекции как науки лежит концепция теории Ч. Дарвина:
1) Наследственной изменчивости
2) Естественного отбора
+3) Искусственного отбора
4) Борьбы за существование
9. Для чего нужен инбридинг?
1) Получение чистых линий
2) Преодоление нескрещиваемости
+3) Усиление проявления рецессивного признака в гомозиготном состоянии
4) Получение гетерозисных гибридов
10. Межвидовые (межродовые) гибриды чаще всего оказываются:
+1) Бесплодными из-за нарушения процессов гаметогенеза
2) Весьма плодовитыми
3) Плодовитыми в пределах нормы
4) Плодовитыми в зависимости от внешних факторов
11. К традиционным методам селекции не относится:
1) Отбор
2) Мутагенез
+3) Генная инженерия
4) Гибридизация
12. К кому применим термин "штамм"?
1) Гибридным растениям
2) Гибридным животным
+3) Культивированным микроорганизмам
4) Ко всем живым существам

13. В результате применения клеточной инженерии создается:
1) Новый штамм
+2)Новая культура клеток или тканей
3) Новый сорт
4)Новая порода
14. Межлинейное скрещивание в селекции растений подразумевает:
+1) Гибридизация растений двух чистых линий, полученных путем самоопыления
2) Гибридизация растений двух линий, полученных путем перекрестного опыления
3) Скрещивание растений разных видов или родов
4) Нет верного ответа
15. Полиплоидные высокоурожайные сорта растений получают путем:
1) Нарушения удвоения клеточного центра (три полюса деления)
+2) Разрушения веретена деления с помощью мутагенов
3) Аномалии образования клеточных мембран
4) Все ответы верны
16. Какая методика позволяет преодолеть стерильность межвидовых (межродовых) гибридов?
1) Отбор
+2) Полиплоидия
3) Выведение чистых линий
4)Слияние протопластов
17. В селекции животных не применяется:
+1) Массовый отбор, полиплоидия
2) Инбридинг, аутбридинг
3) Индивидуальный отбор, отдаленная гибридизация
4) Искусственное осеменение, полиэмбриония
19. Технология клонирования заключается в:
1) Удалении ядра из яйцеклетки и трансплантацией его в безъядерную соматическую клетку
+2) Удалении ядра из соматической клетки и трансплантацией его в безъядерную яйцеклетку
3) Стимулировании соматической клетки к дроблению
4) Стимулировании яйцеклетки к дроблению
19. Чем селекция микроорганизмов отличается от селекции растений и животных?
+1) Возможность выращивания миллиардов особей на небольшой площади
2) Сложность выявления мутаций в первом поколении из-за диплоидного набора хромосом
3) Высокая вероятность мутаций – 100 мутаций на 1 млн особей по каждому гену
4) Неэффективность применения искусственного мутагенеза вследствие гаплоидности наследственного материала
тест-20. Для получения новых штаммов микроорганизмов не применяется:
1) Генная инженерия
2) Клонирование
3) Искусственный мутагенез
+4) Межлинейное скрещивание

Приложение № 1

ОБРАЗЕЦ ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Горский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Факультет Биотехнологии

Кафедра Биотехнологии и стандартизации

Учебный год 2023-2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ГЕНЕТИКА И ГЕНЕТИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ПРОМЫШЛЕННОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -

ПРОГРАММА (бакалавриата)

Наименование направления подготовки/специальности	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль) (при наличии)	Промышленная биотехнология и биоинженерия
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	Приказ Минобрнауки России от 10 августа 2021 г. № 736
Год начала подготовки	2022
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	Б-190301-2022
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол от 11 апреля 2023 г. №6
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ врио ректора от 11 апреля 2023 г. № 85/06
Место дисциплины в структуре учебного плана	ФТД.Факультативные дисциплины
Количество зачетных единиц	4

ВЛАДИКАВКАЗ 2023

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ №	Планируемые результаты освоения образовательной программы		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Направление воспитательной работы (для дисциплин, формирующих универсальные компетенции в соответствии с Концепцией воспитательной работы)
	Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции			
		СПК-3 Способность понимать, излагать, критически анализировать информацию в области генетических технологий, используемых в промышленных биотехнологиях, применять ее в практической деятельности и делать выводы, основываясь на полученной информации.	СПК-3.1 Знает: современное состояние методов "редактирования" геномов микроорганизмов; методы секвенирования и методы обработки данных секвенирования; основы метода анализа дифференциальной экспрессии генов; теорию выравнивания последовательностей; методологическую основу метаболической инженерии; базовые принципы, критерии и параметры устойчивого развития; позицию биоэкономики и ее роль в промышленных биотехнологиях; основные принципы и компоненты биотехнологических процессов получения фармацевтических субстанций и лекрственных препаратов; основные требования к микроорганизмам	Знает: современное состояние методов «редактирования» геномов микроорганизмов; методы секвенирования и методы обработки данных секвенирования; основы метода анализа дифференциальной экспрессии генов; теорию выравнивания последовательностей; методологическую основу метаболической инженерии; базовые принципы, критерии и параметры устойчивого развития; позицию биоэкономики и ее роль в промышленных биотехнологиях; основные принципы и компоненты биотехнологических процессов получения фармацевтических субстанций и лекарственных препаратов; основные требования к	

			и микробным сообществам, используемым в биогеотехнологиях.	микроорганизмам и микробным сообществам, используемымв биогеотехнологиях. Умеет: описывать важность базовых принципов ESG; аргументировать свою позицию по вопросу преимуществ и недостатков использования биотехнологий для решения проблем экологии; анализировать экономические, правовые и экологические аспекты биотехнологическо гопроизводства фармацевтических субстанций и лекарственных препаратов. Владеет навыками: интеграции полученных знаний в проектную задачу построения множественных выравниваний; работы с биологическими базами данных; анализа рынка, оценки мировых трендов и позиционирования отечественных возможностейв развитии по данному направлению; определения путей развития биоэкономики с учетом проанализированн ых рисков	

			СПК-3.2 Умеет: разрабатывать стратегии современного конструирования штамма-продуцента;	Знает: методологическую основу метаболической инженерии; базовые принципы, критерии и параметры устойчивого развития; Умеет: анализировать стратегии современного конструирования штамма-продуцента; Владеет навыками: работы с биологическими базами данных; определения путей развития биоэкономики	
			СПК-3.3 Владеет навыками: адаптации процесса в соотвествии с принципами ESG; анализа двойного применения биотехнологий; формулирования путей решения рисков, возникающих в процессе развития биоэкономики; сопоставление полученных результатов практической части с теоретическими знаниями, полученными в ходе лекционной части; оценивания преимуществ и недостатков использования биотехнологий.	Знать: различные генетические стратегии развития с учётом возможностей и современных требований в промышленной биотехнологии Уметь: критически анализировать информацию в области генетических технологий, используемых в промышленных биотехнологиях и делать выводы, основываясь на полученной информации; интеграции полученных знаний в решение практических задач; Владеть: навыками: адаптации процесса в соотвествии с принципами ESG;	

				анализа двойного применения биотехнологий; формулирования путей решения рисков, возникающих в процессе развития биоэкономики; сопоставление полученных результатов практической части с теоретическими знаниями, полученными в ходе лекционной части; оценивания преимуществ и недостатков использования биотехнологий.	
			СПК-3.4 Демонстрирует готовность: фундаментальные теоретические знания и практические навыки для постановки и решения практических задач; решать современные проблемы в сфере промышленных биотехнологий.		Знать: фундаментальные теоретические и практические задач Уметь: Демонстрирует готовность: фундаментальные теоретические знания и практические навыки для постановки и решения практических задач; решать современные проблемы в сфере промышленных биотехнологий. Владеть: способами решения современных проблем в сфере промышленных биотехнологий.
		СПК-3 Способность понимать,	СПК-3.1 Знает: современное состояние методов		

		излагать, критически анализировать информацию в области генетических технологий, используемых в промышленных биотехнологиях, применять ее в практической деятельности и делать выводы, основываясь на полученной информации.	"редактирования" геномов микроорганизмов; методы секвенирования и методы обработки данных секвенирования; основы метода анализа дифференциальной экспрессии генов; теорию выравнивания последовательностей; методологическую основу метаболической инженерии; базовые принципы, критерии и параметры устойчивого развития; позицию биоэкономики и ее роль в промышленных биотехнологиях; основные принципы и компоненты биотехнологических процессов получения фармацевтических субстанций и лекрственных препаратов; основные требования к микроорганизмам и микробным сообществам, используемым в биогеотехнологиях.		

2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

2.1. Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности и формам обучения:

Виды учебной деятельности	Всего часов 144 в том числе часов:	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Лекционные занятия	28	8
Практические (лабораторные, др.) занятия	24/32	6/6
Самостоятельная работа	54	124
Форма промежуточной аттестации	Экзамен	
контроль	6/3	

2.2. Трудоемкость дисциплины по (разделам) темам:

№№ п/п	Наименование разделов, тем	Всего часов							
		Очная форма обучения				Заочная форма обучения			
		Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	СРС	Лекции	Лабораторные занятия	Практические занятия	СРС
2.	Введение в дисциплину. Основы биохимии и молекулярной генетики.	2	2	2	5	2			14
3.	Метаболизм и регуляция	2	2	2	5		2		10
4.	Методы анализа геномов. Метагеномика. Биоинформатика	2	4	2	5	2			10
5.	Редактирование геномов. Синтез генов	2	2	2	5		2		10
6.	Метаболическая инженерия.	4	4	2	4	2			10
7.	Понятие и основы биоэкономики	4	4	2	4		2		10
8.	ESG и устойчивое развитие. Органическая продукция	4	4	2	4			2	10
9.	Примеры использования	2	2	2	4			2	10

	биотехнологий								
10.	Штаммы, музеи, патентование	2	2	2	4	2		2	10
11.	Аппаратное оформление микробиологических производств	2	2	2	7				10
12.	Биогеотехнологии и защита окружающей среды	2	2	2	7				10

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО РАЗДЕЛАМ (ТЕМАМ)

Раздел 1.

Тема 1. Введение в дисциплину. Основы биохимии и молекулярной генетики

Лекционный материал. Введение в дисциплину. Основы биохимии и молекулярной генетики. Понятие промышленной биотехнологии. Применение ферментов и микроорганизмов для промышленной переработки и производства химических соединений, материалов, топлива, биотехнологического получения фармацевтических субстанций и лекарственных препаратов. Общая характеристика подходов для создания новых практически полезных ферментов, микроорганизмов, сообществ микроорганизмов.

Физико-химические особенности структуры нуклеиновых кислот. Кольцевые молекулы двойных спиралей ДНК понятие о суперспирализации, ее биологическая роль в клетках микроорганизмов.

Физико-химические особенности структуры и функционирования белков и ферментов.

Механизмы ферментативного катализа и кинетика ферментативных реакций.

Основные генетические процессы в клетках микроорганизмов и их регуляция. Механизмы репликации и контроль копийности плазмид. Механизмы общей и сайт- специфической рекомбинации. Транскрипция и ее регуляция на различных уровнях. Синтез белка – генетический код, механизм трансляции и ее регуляция. Стабильность РНК и белка в клетках бактерий.

Методы генетического обмена. Генетическая трансформация, природная и индуцированная. Слияние протопластов. Конъюгация у бактерий. Лизогения и трансдукция, общая и специфическая.

Практические занятия

Белок-нуклеиновое узнавание, регуляторные белки. Принципы белок-нуклеинового узнавания. Классификация взаимодействий. Взаимодействия регуляторных белков с сайтами ДНК в В-форме – общие принципы; альтернативные модели кинетики поиска белком специфических сайтов связывания с ДНК.

Задания для самостоятельной работы

Рассмотрение ДНК узнающих доменов в регуляторных белках на примере H-T-H или H-L-H элементов, Homeodomain-, Leu-zipper- TALEN-содержащих регуляторных белков, белков, содержащих b-структуры в «узнающем» домене и др. Специфические взаимодействия на примере РНК полимераза E.coli- сигма(70) – промотор, репрессоры lambdaCI и Cro – операторы, CAP-белок – CAP-сайт ДНК.

Лекция 2. Метаболизм и регуляция.

Лекционный материал. Метаболизм как источник соединений с высоким рыночным потенциалом. Метаболическая сеть. Общие представления о микробном метаболизме. Понятие катаболизма и анаболизма, общие метаболические предшественники, передача энергии в клетках. Пути гликолиза, цикл трикарбоновых кислот и окислительное фосфорилирование.

Центральный метаболизм Escherichia coli при росте на глюкозе и других сахарах. Би-компонентные системы передачи сигналов на примере регуляции потребления азота, фосфора клетками E.coli.

Практические занятия

Бактериальный фотосинтез. Использование микроорганизмами одноуглеродных соединений в качестве источника углерода, метилотрофы, метанотрофы. Специфические особенности молекулярной биологии дрожжей и мицелиальных грибов как представителей эукариот в микробиологической биотехнологии.

Задания для самостоятельной работы

Механизмы регуляции метаболизма.

Регуляция метаболизма. Сходства и различия метаболизма различных организмов, принципиальные возможности метаболических прививок. Интенсификация биосинтеза целевых продуктов методом микробиологического синтеза.

Микробиологический синтез и микробиологическая трансформация в получении фармацевтических субстанций и лекарственных препаратов.

Лекция 3. Методы анализа геномов.

Метагеномика. Биоинформатика. Разнообразие и структура геномов прокариот и эукариот. Методы секвенирования первого, второго, третьего поколений. Методы обработки данных

секвенирования. Картирование ридов. Поиск мутаций. Анализ дифференциальной экспрессии генов. Биологические базы данных. Поиск в биологических базах данных. Выравнивание последовательностей.

Практические занятия

Методы поиска гомологов. Методы метагеномики. Установление видового состава микробного сообщества. Сборка геномов и метагеномов.

Задания для самостоятельной работы

Методы анализа геномов. Работа с последовательностями в форматах FASTA и GenBank. Поиск последовательностей в базах данных алгоритмами BLAST, PSI-BLAST. Построение множественных выравниваний. Филогенетический анализ последовательностей. Анализ данных секвенирования нового поколения, чтение и анализ FASTQ файлов. Картирование ридов.

Лекция 4. Редактирование геномов.

Лекционный материал. Синтез генов. Методы генетической модификации микроорганизмов, мутагенез и селекция, генная инженерия, методы направленной модификации – метод обмена аллелей, рекомбиниринг -λ-red, CRISPR-Cas системы редактирования. Разнообразие систем CRISPR-Cas.

Практические занятия

Инженерные белки для редактирования геномов. Цинковые пальцы, TALEN, мегануклеазы. Механизмы репарации ДНК. Офф-таргетные эффекты.

Задания для самостоятельной работы

Библиотеки промоторов, терминаторов и сайтов связывания с рибосомами. Регулируемая экспрессия генов микроорганизмов. Библиотеки промоторов, терминаторов и сайтов связывания с рибосомами.

Лекция 5. Метаболическая инженерия.

Лекционный материал Метаболическая инженерия – рождение и эволюция термина, современное определение; фундаментальная основа, но ярко выраженная прикладная направленность на индустриализацию получаемых практически значимых результатов.

Практические занятия

Стадии развития метаболической инженерии, их сущность, методологическая основа и принципиальные различия.

Задания для самостоятельной работы

Развитие и современное состояние методов «редактирования» геномов микроорганизмов.

Лекция 6. Метаболическая инженерия.

Лекционный материал Представление о структуре и составных частях современной системной метаболической инженерии. Задачи системной биологии и методы получения экспериментальных данных. Достижения синтетической биологии и ее вклад в успехи системной метаболической инженерии. Сходство и принципиальное различие традиционных рандомизированного мутагенеза с последующей генетической селекцией и современной адаптивной лабораторной эволюцией. Результаты наиболее научно-практически значимых исследований в области метаболической инженерии.

Практические занятия Стадии прецизионно-ориентированных модификаций геномов микроорганизмов-продуцентов от использования рекомбинантных плазмид до редактирования целевого участка бактериальных хромосом методами рекомбиниринга.

Задания для самостоятельной работы

Метаболическая инженерия. Конкретные примеры успешных исследований системной метаболической инженерии, базирующихся на экспериментальных результатах системной и/или синтетической биологии. Разработка стратегии современного конструирования штамма-продуцента.

Метаболическая инженерия как новый подход в фармацевтическом производстве.

Лабораторные занятия. Основы трансформации бактерий.

Трансформация бактерий с помощью плазмиды, содержащей флуоресцентный белок; высевание клеток на агарозный гель; подращивание в течение ночи. Работа с ПО по просмотру плазмид, поиск сайтов рестрикции.

Анализ эффективности трансфекции выращенных колоний. Подращивание культуры клеток в объемной среде с различной концентрацией индуктора. Работа с базами данных генетических последовательностей. Анализ уровней экспрессии белка. Выделение плазмиды. Рестрикция плазмиды. Разделение фрагментов ДНК методом гель электрофореза. Переклонирование

генетической конструкции в плазмидный бэкбон с устойчивостью к другому антибиотику. Высевание клеток на агарозный гель

Анализ выращенных колоний, ПЦР-клон чек.

Общая стратегия конструирования штаммов- продуцентов ферментов. Примеры создания штаммов- продуцентов кормовых ферментов фитазы, ксиланазы, маннаны, альфа-амилазы и др.

ЛР включает следующие этапы: трансформация штамма Bacillus subtilus плазмидой, содержащей гена альфа-амилазы под сильным промотором.

Отбор рекомбинантного штамма по амилазной активности.

ПЦР-анализ для подтверждения структуры вставки.

культивирование модифицированного штамма в колбе или лабораторном ферментере. Измерение ростовых характеристик культуры, её амилазной активности.

Получение штамма Escherichia coli, содержащего lux - оперон из Photorhabdus luminescens и его использование для экологического мониторинга.

ЛР включает следующие этапы: ведение оперона Lux из P. luminescens в E.coli в составе плазмиды;

идентификация клонов, получивших lux-оперон, по уровню люминесценции и с помощью ПЦР;

определение общей токсичности образца по изменению уровня люминесценции культуры.

Тема 6. Понятие и основы биоэкономики.

Лекционный материал. Определение биоэкономики, основные понятия и термины. Задачи и цели биоэкономики. Основные отрасли биоэкономики. Содержание отраслей биоэкономики и их развитие.

Связь развития биоэкономики с повышением энергоэффективности, эффективным использовании отходов, развитием возобновляемой энергетики на основе биомассы, экологизацией промышленного сектора, повышением устойчивости сельского хозяйства, производством новых продуктов питания, развитием медицинских технологий и получением лекарственных средств. Преимущества биоэкономики. Определение возможностей и потенциала развития биоэкономики - мировые тренды и методы их оценки. Пример анализа рынка с позиции научно-технического и технологического уровня, а также с оценкой перспектив отечественных производственных возможностей. Биоэкономика в России.

Роль и место биотехнологий в биоэкономике.

Внедрение в промышленность и их применение.

Тема 7. ESG и устойчивое развитие.

Лекционный материал. Органическая продукция Понятие ESG. Параметры и критерии. Базовые принципы ESG и их важность. Влияние ESG-инвестиций на рынок. ESG-интеграция, оценка рисков и возможностей. Способы внедрения принципов ESG.

Актуальные экологические проблемы. Биотехнологий как способ влияния на актуальные проблемы экологии. Процесс усовершенствования химических процессов в соответствии с сокращением негативного влияния на окружающую среду.

Национальные проекты и перспективы дальнейшего внедрения принципов ESG. Органическая продукция - суть, распределение.

Практическое занятие. Прорывные направления развития современной молекулярной генетики. Преимущества и недостатки использования биотехнологий. Двойное применение биотехнологий. Рассмотрение противоположных мнений по представленному вопросу, аргументация позиции, предложения по корректировке применения.

Задания для самостоятельной работы

Система контроля биологической безопасности. Предсказание негативных техногенных сценариев и возможный сценарий их предотвращения.

Тема 8. Примеры использования биотехнологий

Лекционный материал. Основные направления и примеры использования биотехнологий в различных отраслях. Условия применения и перспективы развития.

Сельское хозяйство. Конверсия растительного сырья. Получение растительного сырья с требуемыми свойствами. Вопросы семеноводства, агротехники и состояние плодородия почвы и способы их решения.

Животноводство и птицеводство. Применение современных биотехнологий для создания качественного племенного стада с использованием методов применения геномных технологий для совершенствования коммерческих и сохранения генофондных пород крупного рогатого скота (или

других животных) России. Пищевая, целлюлозно-бумажная, кожевенная и текстильная промышленность. Значение биопрепаратов в добыче углеводородного сырья и потенциале его переработки.

Практическое занятие. Биотехнологическое получение антимикробных препаратов, биологически активных соединений, пробиотиков и пребиотиков, витаминов, аминокислот и белков, липидов, стероидов, полисахаридов.

Задания для самостоятельной работы

Роль биотехнологий в производстве фармацевтической продукции и в области здравоохранения.

Использование рекомбинантных микроорганизмов для получения лекарственных средств.

Тема 9. Штаммы, музеи, патентование Понятие и группы штаммов. Характерные особенности штамма. Требования к выбору штамма.

Отбор и модификация промышленных штаммов- продуцентов фармацевтических субстанций и лекарственных препаратов.

Практическое занятие. Работа со штаммами. Представление о подготовке посевного материала, подготовке питательных сред, процессе ферментации с контролем ее проведения. Формирование представления о процессе очистки культуральной жидкости, концентрации и получении готовых препаративных форм.

Задания для самостоятельной работы

Подходы к выделению и очистке биологически активных соединений и лекарственных средств. Музеи штаммов на промышленных предприятиях. Патентование штаммов и их депонирование в уполномоченных коллекциях. Цель и задачи. Суть процедуры. Три формы депонирования - особенности использования.

Российская Федерация крупнейшая биотехнологическая держава. Предпосылки становления и препятствия на пути реализации.

Тема 10. Аппаратное оформление микробиологических производств Аппаратное оформление микробиологических производств. Общее представление о всей цепочке технологического процесса. Процесс биотехнологических производств.

Особенности биотехнологических процессов получения фармацевтических субстанций и лекарственных препаратов.

Практическое занятие. Описание необходимого оборудования для производства любых биопрепаратов. Выделение и очистка продуктов биотехнологий - методы и характерные особенности.

Задания для самостоятельной работы

Понятие регламента. Особенности лабораторного и промышленного регламента. Трудности масштабирования – путь от лабораторного до промышленного регламента.

Нормативные документы, регламентирующие биотехнологические производства фармацевтического профиля. Требования лабораторной, клинической и производственной практики в биотехнологическом фармацевтическом производстве. Системы GLP, GCP и GMP.

Тема 11. Биогеотехнологии и защита окружающей среды Биогеотехнология. Определение биогеотехнологии и биогидрометаллургии, основные понятия, термины. Технологии получения цветных и благородных металлов из сульфидных руд. Основные принципы, лежащие в основе биогидрометаллургических технологий. Разнообразие микроорганизмов, используемых в биогеотехнологических процессах (таксономические и физиологические группы), их биогеохимическая и биотехнологическая роль. Механизмы взаимодействия микроорганизмов с сульфидными минералами руд. Биотехнологии получения металлов из руд. История развития. Основные технологические процессы. Опыт практического применения биогидрометаллурнических технологий. Перспективы развития новых направлений в биогидрометаллургии и внедрения новых биогидрометаллургических технологий. Биотехнологии для решения природоохранных проблем в горно- металлургическом комплексе (очистка сточных вод от сульфатов, ионов металлов, цианидов и тиоцианатов).

Практическое занятие. Микробиологические методы повышения нефтеотдачи. Определение нефтяной микробиологии, и ее основных задач. Микробиологические методы повышения нефтеотдачи в общем процессе разработки нефтяного месторождения. Специфические физико-химические факторы, характерные для нефтяных месторождений. Основные функциональные группы микроорганизмов нефтяных пластов. Классическая схема трофической цепи заводняемого нефтяного пласта. Диссимиляционная сульфатредукция, осуществляемая на

месторождениях нефти анаэробными гетеро- и автотрофными микроорганизмами. Типы метаногенеза в нефтяных пластах. Нефтевытесняющие метаболиты, их классификация и принцип действия в нефтяном пласте. Классификация и принцип выбора биотехнологий повышения нефтеотдачи пластов. Способ подавления жизнедеятельности сульфатредуцирующих бактерий и снижение сероводорода в пластовых флюидах.

Задания для самостоятельной работы

Биогеотехнологии и защита окружающей среды Знакомство с технологиями биовыщелачивания сульфидных руд и концентратов на примере лабораторных установок. Биогидрометаллургические технологии – кучное и реакторное биовыщелачивание, особенности разных типов минерального сырья и их влияние на выбор технологии переработки. Аппаратурное оформление промышленных технологий биовыщелачивания.

Биогеотехнологии и защита окружающей среды Технологии очистки сточных вод. История создания и развития очистных сооружений. Фундаментальные основы очистки сточных вод (физические, физико- химические и биологические методы). Фракции сточной воды. Общая схема и основные этапы очистки сточных вод. Понятие «активный ил» – центральное звено биологической очистки сточных вод (состав, типы – плавающий, прикреплённый). Микроорганизмы и микробные сообщества, входящие в активный ил, понятие «флоккула» и флоккулообразование. Общие представления об основных микробиологических процессах – аэробные и анаэробные гетеротрофные микроорганизмы, нитрификация, денитрификация, анаммокс, фосфатаккумуляция, сульфатредукция, метаногенез.

Основы технологии очистки сточных вод. Общая схема очистного сооружения. Понятие биореактора-аэротенка (проточные, последовательно-периодического типа). Примеры современных технологий полной биологической очистки стоков (различные технологические зоны, рециклы). Метановое сбраживание – базовые понятия. Технология Анаммокс. Нитри-денитрификация. Продвинутые сложные технологии очистки – (биофильтры, гранулированные илы, очистка от цианидов, анаэробное окисление метана, очистка воздуха от аммония и сероводорода).

Биогеотехнологии и защита окружающей среды Переработка органической фракции промышленных, бытовых и сельскохозяйственных отходов. Переработка биоразлагаемой органической фракции муниципальных и сельскохозяйственных отходов методом компостирования. Основы компостирование, лабораторные и промышленные установки. Метантенки, анаэробное сбраживание, лабораторные и промышленные установки. История анаэробного сбраживания и значение для человечества. Принцип процесса. Субстраты для анаэробного сбраживания. Микробиология и химия анаэробного сбраживания. Наиболее важные технологические параметры, влияющих на процесс аэробного сбраживания. Классификация технологий анаэробного сбраживания. Основные конструкции анаэробных реакторов. Преодоление существующих ограничений анаэробного сбраживания. Новые тренды в анаэробном сбраживании.

Биогеотехнологии и защита окружающей среды Понятие биоремедиация почв и водоемов. Углеводородокисляющие микроорганизмы – особенности метаболизма. Факторы, влияющие на скорость самоочищения почвы и эффективность применения биопрепаратов в почве и водной среде. Параметры, по которым различаются биопрепараты для биоремедиации почв и водоемов. Источники загрязнение почв, поверхностных и грунтовых вод радионуклидами и тяжелыми металлами. Способы захоронения жидких радиоактивных отходов. Какие физиологические группы микроорганизмов являются перспективными агентами для создания биогеохимического барьера на пути движения подземных вод, загрязненных компонентами жидких радиоактивных отходов. Влияние микроорганизмов на снижение миграции макрокомпонентов жидких РАО с током подземных вод.

Методы борьбы с загрязнением пластиком. Возможности использования микробиологических методов для биоремедиации почв и водоемов, загрязненных тяжелыми металлами. Основные механизмы взаимодействия металлов и микроорганизмов - адсорбция или комплексообразование на клеточной поверхности; внутриклеточная аккумуляция; окисление или восстановление металлов; трансформация: метилирование или деметилирование; образование неорганических лигандов и осаждение металлов с ними; связывание металлов с экзополимерами. Факторы, влияющие на процесс биоремедиации – валентная форма металлов, pH и соленость растворов, концентрация загрязнителя, температура, штаммовые различия, живая и мертвая биомасса. Осаждение металлов-катионов в присутствии продуктов разложения растений – осаждение меди, цинка, свинца. Сорбция металлов экзополисахаридами.

Применение хитозана для очистки стоков от катионов металлов. Использование активного ила для осаждения ионов металлов. Осаждение металлов в виде сульфидов. Очистка стоков от мышьяка в процессе окисления металла. Восстановление хроматов и очистка промышленных стоков от хрома. Биосорбенты на основе биомассы микроорганизмов, очистка растворов от урана и нитратов. Создание биобарьеров в почвах.

Биогеотехнологии и защита окружающей среды Знакомство с технологиями очистки сточных вод на примере лабораторных установок удаления азота и фосфора. Лабораторное моделирование – неотъемлемая и обязательная часть разработки новых и оптимизации любых существующих технологий, в том числе - очистки сточных вод. Понятие лабораторного регламента (отличие от регламента лабораторной установки). Основные блоки реактора – емкостное оборудование/гидравлика, насосное оборудование (расходы), электрооборудование (нагрев, насосы, воздух), автоматика (датчики, контроллеры, электроника, софт), биология, аналитика (мокрая химия, датчики). Понятие о масштабировании процессов. Ознакомление обучающихся с аппаратурным оформлением лабораторных установок для моделирования технологий очистки сточных вод – проточного и SBR-типа (последовательно-периодического типа). Ознакомление обучающихся с различными типами реакторов, моделирующих технологии: окислительного типа (удаление С и аммония), удаления С и азота (нитри- денитрификация), Анаммокс, удаления (С и Р) и всех биогенных элементов (С, N, Р).

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Сазанов, А. А. Генетика : учебное пособие / А. А. Сазанов. - Санкт-Петербург : ЛГУ им. А. С. Пушкина, 2011. - 264 с. - Текст : электронный. - URL: https://znanium.com/catalog/product/445036
2. Мефодьев, Г. А. Генетика с основами биотехнологии : учебное пособие / Г. А. Мефодьев. — Чебоксары : ЧГСХА, 2017. — 118 с. — ISBN 978-5-7677-2605-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/139072
3. Кадиев, А. К. Молекулярные механизмы наследственности и генетика микроорганизмов : учебное пособие / А. К. Кадиев. — Махачкала : ДагГАУ имени М.М.Джамбулатова, 2018. — 73 с.— Текст: электронный// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/113080
4. Якупов, Т. Р. Молекулярная биотехнология. Биоинженерия : 2019-08-14 / Т. Р. Якупов. — Казань : КГАВМ им. Баумана, 2018. — 157 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/122951

б) дополнительная литература

5. Карманова, Е. П. Практикум по генетике : учебное пособие / Е. П. Карманова, А. Е. Болгов, В. И. Митютько. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 228 с. — ISBN 978-5-8114-2897-7.— Текст: электронный// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/104872
6. Тупицына, Л. С. Основы генетики и селекции (18 занятий) : учебно-методическое пособие / Л. С. Тупицына, Т. С. . — Тюмень : ТюмГУ, 2018. — 130 с.— Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book
7. Сазыкин, Ю. О. Биотехнология [Текст] : учеб. для вузов / Ю. О. Сазыкин, С. Н. Орехов, И. И. Чакалева; Под ред. А. В. Катлинского. - 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2007.

4.3. СОСТАВ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

- Microsoft Windows 7 Pro
- Office 2007 Standard
- Moodle 3.8
-

4.4. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ

1. Система автоматизации библиотек ИРБИС64; ООО «ЭйВиДи –систем» http://support.open4u.ru
2. Электронная библиотечная система ООО «КноРус медиа» www.book.ru
3. Электронная библиотечная система издательства «Лань»; www.e.lanbook.ru

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель на 20 посадочных мест, доска настенная, рабочее место преподавателя. Проектор EPSON Multi Media Projector EB-824H, ноутбук Asus K52D, проекционный экран Lumien. Учебный корпус № 12. (факультет биотехнологии).
Учебная лаборатория для проведения лабораторно-практических занятий. Специализированная мебель на 15 посадочных мест, лабораторное оборудование и приборы: прибор Кварц-24, рефрактометр ИРФ-454, , анализатор молока Клевер-2, pH-метр pH 150 M, фотоэлектрокалориметр КФК-3, печь муфельная СНОЛ, микроскоп стереоскопический, микроскоп Биомед-2М, , сушильный шкаф ШС-80, центрифуга ЦЛ «ОКА», весы аналитические, весы электронные CUW-420, термостат ТС-80, водяная баня, прибор для титрования, аквадистиллятор АДЭ-5; доска стационарная, рабочее место преподавателя. Учебный корпус № 12. (факультет биотехнологии).
Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети Интернет, обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Горского ГАУ, наличием необходимого комплекта лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения. Учебный корпус № 6. Библиотека.
Читальные залы; электронно-информационный отдел библиотеки Горского ГАУ. Специализированная мебель; система комфортного кондиционирования с (подогревом) форм-фактор – сплит-система GREE; книжный сканер ЭЛАР-ПланСкан А3-Ц; комплект компьютерной техники в сборе (10 единиц) с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечения доступа в электронно-информационную образовательную среду Горского ГАУ. Учебный корпус № 6. Библиотека.

Приложение № 7

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

6.1. Тематика курсовых работ (при наличии).

6.2 Перечень вопросов к зачету, экзамену, иное.

1. Основные генетические процессы в клетках микроорганизмов и их регуляция.
2. Механизмы общей и сайт-специфической рекомбинации.
3. Транскрипция и ее регуляция на различных уровнях.
4. Методы генетического обмена.
5. Генетическая трансформация, природная и индуцированная.
6. Общие представления о микробном метаболизме. Понятие катаболизма и анаболизма, общие метаболические предшественники, передача энергии в клетках.
7. Центральный метаболизм E.coli при росте на глюкозе и других сахарах.
8. Разнообразие и структура геномов прокариот и эукариот.
9. Методы секвенирования первого, второго, третьего поколений.
10. Методы обработки данных секвенирования. Картирование ридов. Поиск мутаций.
11. Анализ дифференциальной экспрессии генов.
12. Биологические базы данных. Поиск в биологических базах данных.
13. Методы метагеномики. Установление видового состава микробного сообщества.
14. Метаболическая инженерия – определение; фундаментальная направленность исследований и их практическая значимость. Этапы развития, методологическая основа и принципиальные различия.
15. Примеры выдающихся успехов современной метаболической инженерии (создание продуцентов аминокислот, известные мономеры для синтеза полимеров (1,3-пропандиол), антибиотиков (7-ADCA), искусственные мономеры для синтеза полимеров (1,4-бутандиол), артемизинин, биотопливо (изо-бутанол)).
16. Современные методы редактирования геномов микроорганизмов. От плазмидных модификаций до рандомизации целевых последовательностей в хромосоме на основе рекомбиниринга с селекцией (устойчивость к антибиотикам) и контра-селекцией (SacB, I-SceI, CRISPR/Cas).
17. Краткая характеристика компонентов современного этапа исследований системной метаболической инженерии.
18. Постгеномные X-омные технологии как экспериментальная основа системной биологии и системной метаболической инженерии.
19. Роль построения различных метаболических моделей организмов в современной биоинженерии и синтетической биологии.
20. Флуксомика и 13C-анализ метаболических потоков.
21. Определение, задачи и цели биоэкономики.
22. Отрасли биоэкономики. Их содержание и развитие.
23. Практическое применение и влияние биоэкономики на производственные процессы.
24. Потенциала развития биоэкономики в мире - тренды и возможности.
25. Отечественные возможности развития биоэкономики (с позиции научно-технического, технологического уровня, с оценкой перспектив отечественных производственных возможностей).
26. Роль и место биотехнологий в биоэкономике.
27. Двойное применение биотехнологий.
28. Биологическая безопасность. Контроль, негативные сценарии, способы предотвращения.
29. Условия применения биотехнологий в различных отраслях и перспективы их развития.
30. Значение биопрепаратов в добыче углеводородного сырья и потенциале его переработки.
31. Роль биотехнологий в производстве фармацевтической продукции и в области здравоохранения.
32. Основные принципы и компоненты биотехнологических процессов получения фармацевтических субстанций и лекарственных препаратов.

33. Определение устойчивого развития и органической продукции. Содержание аббревиатуры ESG.
34. Цели и задачи устойчивого развития. Базовые принципы, критерии и параметры.
35. Влияние ESG на рынок - оценка рисков, интеграция, возможности.
36. Индикаторы устойчивого развития. Формирование и роль рейтинга.
37. Инструменты и методыдля достижения устойчивого развития в отраслях экономики.
38. Влияние биотехнологий на актуальные проблемы экологии.
39. Процесс совершенствования химических процессов и адаптация производств в соответствии с сокращением негативного влияния на окружающую среду.
40. Экономические, правовые и экологические аспекты биотехнологического производства фармацевтических субстанций и лекарственных препаратов.
41. Определение штаммов, их группы и характерные особенности.
42. Требования к выбору штамма.
43. Этапы работы с штаммами. Суть и результат.
44. Поддерживающая селекция на предприятии.
45. Музеи штаммов на промышленных предприятиях - цели и задачи.
46. Патентование штаммов - суть и цели процедуры.
47. Задачи депонирования в уполномоченных коллекциях.
48. Формы депонирования и их особенности.
49. Особенности штаммов-продуцентов, используемых для получения лекарственных препаратов.
50. Цепочка технологического процесса.
51. Необходимое оборудование для производства биопрепаратов.
52. Методы выделения и очистки продуктов биотехнологий.
53. Понятие лабораторный регламент. Характерные особенности.
54. Понятие промышленного регламента. Характерные особенности.
55. Трудности масштабирования технологии в условиях крупнотоннажного производства.
56. Требования производственной практики в биотехнологическом фармацевтическом производстве.
57. Принципы систем GLP, GCP и GMP.
58. Определение биогеотехнологии и биогидрометаллургии.
59. Биогидрометаллургия и ее преимущества для переработки конкретных типов минерального сырья.
60. Основные процессы, лежащие в основе биогеотехнологического получения металлов.
61. Основные таксономические и физиологические группы микроорганизмов, используемые в биогеотехнологических процессах.
62. Взаимодействии микроорганизмов с сульфидными минералами.
63. Биотехнологии получения металлов из руд и основные технологические процессы (кучное, реакторное биоокисление).
64. Практическое применение биотехнологии для получения металлов.
65. Перспективные технологии получения металлов из руд.
66. Технологии очистки сточных вод от сульфатов, ионов металлов, цианида и тиоцианата.
67. Определение нефтяной микробиологии, и ее основных задач.
68. Какое место занимают микробиологические методыповышения нефтеотдачи в общем процессе разработки нефтяного месторождения.
69. Специфические физико-химические факторы, характерные для нефтяных месторождений.
70. Основные функциональные группымикроорганизмов нефтяных пластов.
71. Классическая схема трофической цепи заводняемого нефтяного пласта.
72. Диссимиляционная сульфатредукция, осуществляемая на месторождениях нефти анаэробными гетеро- и автотрофными микроорганизмами.
73. Типы метаногенеза в нефтяных пластах.
74. Нефтевытесняющие метаболиты, их классификация и принцип действия в нефтяном пласте.
75. Классификация и принцип выбора биотехнологий повышения нефтеотдачи пластов.

76. Способ подавления жизнедеятельности сульфатредуцирующих бактерий и снижение сероводорода в пластовых флюидах.
77. Масштаб и роль очистки сточных вод в качестве жизни человека, экологии.
78. Суть технологий очистки сточных вод.
79. От чего чистят сточные воды – основные загрязнители.
80. Основные процессы, лежащие в основе технологий очистки сточных вод (физические, химические, биологические).
81. Основные физиологические группымикроорганизмов, используемые в технологиях очистки стоков.
82. Суть технологии Анаммокс
83. Базовая схема очистного сооружения.
84. Понятие биореактора – аэротенка.
85. Основные зоны реакторов по удалению C, N, P.
86. Что такое рецикл?
87. Понятие и назначение метанового сбраживания.
88. Можно ли очистить воду от ядов?
89. Связь очистки сточных вод и воздуха, использование биофильтров.
90. Что такое биоремедиация? Ее положительные стороны.
91. Углеводородокисляющие микроорганизмы – особенности метаболизма.
92. Факторы, влияющие на скорость самоочищения почвы и эффективность применения биопрепаратов в почве и водной среде.
93. Параметры, по которым различаются биопрепараты для биоремедиации почв и водоемов.
94. Источники загрязнение почв, поверхностных и грунтовых вод радионуклидами и тяжелыми металлами.
95. Способы захоронения жидких радиоактивных отходов.
96. Какие физиологические группы микроорганизмов являются перспективными агентами для создания биогеохимического барьера на пути движения подземных вод, загрязненных компонентами жидких РАО?
97. Влияние микроорганизмов на снижение миграции макрокомпонентов жидких РАО с током подземных вод.
98. Две стороны одной медали: защищать или разрушать пластик?
99. Понятие тяжелые металлы, токсическое действие на микроорганизмы
100. Биохимические основы удаления катионов металлов из растворов
101. Биохимические основы удаления анионов металлов из растворов
102. Что такое компостирование?
103. Какой продукт получают при компостировании, дайте его характеристику.
104. Какие температурные режимы?
105. Какие оптимальные условия компостирования?
106. Приведите пример процесса и микроорганизмов при экстремально высоких температурах.
107. Основные группы микроорганизмов-деструкторов биоразлагаемого бытового мусора.
108. Приведите пример, как изменялось микробное сообщество при со-компостировании пищевых и агроотходов?
109. Приведите примерлабораторной установки компостирования, ее назначение.
110. Виды, объем агроотходов и практический пример реализации технологии.
111. Виды, объемы муниципальных отходов и практические примеры реализации технологии.
112. История использованиябиогаза как альтернативного источника энергии.
113. Понятие процесса анаэробного сбраживания для получения биогаза и других ценных продуктов метаболизма.
114. Основные субстраты для анаэробного сбраживания.
115. Этапы анаэробного сбраживания, основные физиологические группы микроорганизмов.
116. Основные лимитирующие факторы процесса анаэробного сбраживания.
117. Наиболее значимые технологические параметры, влияющие на процесс анаэробного сбраживания.
118. Классификация технологий анаэробного сбраживания.
119. Основные конструкции анаэробных реакторов.
120. Ограничения анаэробного сбраживания.
121. Возможные пути преодоления существующих ограничений анаэробного сбраживания.

122. Новые тренды в анаэробном сбраживании.

6.3 Тестовые задания для диагностической работы.

1.Биотехнология это:
1) совокупность научных отраслей, использующих успехи биологических дисциплин для технических целей
2) комплекс знаний о жизни и совокупность научных дисциплин, изучающих жизнь
3) биологическая дисциплина, изучающая микроорганизмы – их систематику, морфологию, физиологию, биохимию
4) направление научно-технического прогресса, использующее биопроцессы и объекты для целенаправленного воздействия на человека, животных и окружающую среду+
5) совокупность промышленных методов, использующих живые организмы и биологические процессы для производства пищи, лекарственных средств и других полезных продуктов+
2.Измерения в которых может рассматриваться современная биотехнология:
1) техническое
2) молекулярное
3) традиционное+
4) генно-инженерное
5) современное+
3.Производства использующие элементы биотехнологии:
1) авиастроение
2) производство лекарственных препаратов+
3) электроника
4) машиностроение
5) пищевая промышленность+
4.В категорию лекарственных средств входят:
1) пищевые добавки
2) парафармацевтика
3) профилактические средства+
4) биологически активные добавки
5) диагностические средства+
5. Периоды в развитии биотехнологии предложенные Хаувинком:
этиологический
эмпирический
антибиотиков+
генотехнический
управляемого биосинтеза+
6.Направления научно-технического прогресса с которыми тесно связана современная биотехнология:
1) ядерная физика
2) информатика
3) медицина+
4) генная инженерия+
5) сельское хозяйство
7.Биоэнерготехнология изучает и использует:
увеличение числа копий нужного гена
белки, продуцируемые бактериями или дрожжами и используемые в пищевых целях
запасы энергии в растительном покрове Земли+
альтернативные источники энергии+
низкомолекулярные органические соединения, используемые в энергетических целях
8.Трансформированные клетки представляют собой:
кольцевые молекулы ДНК, присутствующие в клетках вне хромосом
множество копий одного генома
микроорганизмы, а также клетки, растущие вне организма, после переноса в них новых генов+
продуценты биологически активных веществ
плазмидные векторы
9. Основные цели развития биотехнологии:

защита окружающей среды+
решить проблему климата
решать коренные задачи селекции физических объектов
решить проблему народонаселения
решить продовольственную проблему
10.Основные области применения традиционной биотехнологии:
легкая промышленность
животноводство+
химическая промышленность
пищевая промышленность+
растениеводство+
11.Основой биотехнологических производств является:
1) культивирование растений
2) культивирование микроорганизмов+
3) культивирование клеток животных и растений+
4) культивирование водорослей
5) культивирование грибов
12.Возникновение современной биотехнологии как научной дисциплины стало возможным после:
1) создания концепции гена
2) полного секвенирования ДНК у ряда организмов
3) создания методов культивирования микроорганизмов+
4) дифференциации микроорганизмов
5) создания методов генетической инженерии+
13.Биотехнология – это направление научно-технического прогресса, использующее для целенаправленного воздействия на человека, животных и окружающую среду:
1) ферменты и антибиотики
2) процессы и аппараты
3) биопроцессы и объекты+
4) вакцины и пищевые белки
5) генетические рекомбинации+
14.Биотехнология формировалась и эволюционировала по мере развития:
1) окружающего мира
2) человеческого общества+
3) научно-технического прогресса
4) климата Земли
5) электроники+
15.Переломные, определяющие периоды в развитии биотехнологии:
1) допастеровский
2) послепастеровский+
3) антибиотиков+
4) управляемого биосинтеза+
5) новый+
16.Бактериальное выщелачивание применяют для извлечения:
1) платины+
2) свинца
3) меди+
4) алюминия
5) никеля
17.Биополимеры синтезируемые микроорганизмами, которые используются для приготовления тонкой пленки для упаки пищевых продуктов:
1) ксантан+
2) желатин
3) декстран
4) поллулан+
5) коллаген
18.Усилитель вкуса пищевых продуктов, получаемый путем культивирования Micrococcum glutamicus:
1) изомальт

2) ацесульфам-М
3) глутаминовая кислота+
4) неогесперидин
5) глутамат натрия+
19.Иммобилизованные ферменты, использующиеся в промышленности:
1) глюкозоизомераза+
2) глюкозоредуктаза
3) глюкозотрансфераза
4) β-галактозидаза+
5) пенициллинамидаза+
20.Ферменты, придающие пищевым продуктам новые диетические качества:
1) глюкозоизомераза+
2) глюкозоредуктаза
3) глюкозотрансфераза
4) β-галактозидаза+
5) пенициллиназа
21.Основу традиционной и существенную часть новейшей биотехнологии составляют:
1) фундаментальные дисциплины
2) биотехнологические процессы производства+
3) аппаратура
4) биообъект
5) биотехнологические системы производства+
22.Важнейшим звеном любого биотехнологического процесса является:
1) аппаратура
2) энергообеспечение
3) биообъект+
4) технология
5) питательная среда+
23.Биообъекты используюмые в биотехнологии:
1) бактерии+
2) низшие грибы+
3) культуры клеток+
4) плазмиды
5) ферменты+
24.Требования предъявляемые к биообъектам-продуцентам:
1) чистота+
2) скорость размножения+
3) доступность
4) активность и стабильность биомолекул+
5) размер
25.Биологически активных веществ получаемые из биообъектов животного происхождения:
1) аминокислоты+
2) антибиотики
3) алкалоиды
4) диагностикумы+
5) гормоны+
26.Биологически активные вещества, получаемые из биообъектов растительного происхождения:
1) аминокислоты
2) антибиотики
3) алкалоиды+
4) диагностикумы
5) витамины+
6) сердечные гликозиды+
27.Биологически активные вещества, получаемые из биообъектов микроорганизмов:
1) аминокислоты+
2) антибиотики+
3) алкалоиды
4) диагностикумы

5)витамины+
28.Биообъекты – макромолекулы с ферментативной активностью используются в биотехнологии для:
1) лечения
2) биотрансформации +
3) диагностических систем
4) химического синтеза ДНК+
5) разделения рацемических смесей+
29.Микробиообъектами являются:
1) вирусы+
2) бактерии+
3) клетки
4) грибы+
5) дрожжи+
30.Макробиообъектами являются:
1) ферменты
2) растения+
3) культуры клеток
4) животные+
5) лишайники

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Горский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Факультет/Центр Биотехнологии

Кафедра Биотехнологии и стандартизации

Учебный год 2023-2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ БИОТЕХНОЛОГИЯ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ –
19.03.01 БИОТЕХНОЛОГИЯ

ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Наименование направления подготовки/специальности	19.03.01 - Биотехнология
Направленность (профиль) (*при наличии*)	Промышленная биотехнология и биоинженерия
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	№736 от 10.10.2023
Год начала подготовки	2023
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Очно-заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	-
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	Б-190301-2022
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол от 11 апреля 2023 г. №6
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ врио ректора от 11 апреля 2023 г. № 85/06
Место дисциплины в структуре учебного плана	Обязательная часть, формируемая участниками образовательных отношений
Количество зачетных единиц	3

ВЛАДИКАВКАЗ 2023 *год*

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ №	Планируемые результаты освоения образовательной программы		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Направление воспитательной работы (для дисциплин, формирующих универсальные компетенции в соответствии с Концепцией воспитательной работы)
	Наименование категории (группы) компетенций	Наименование категории (группы) компетенций			
	Естественнонаучная подготовка	ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях.	ОПК -1.6 Знает основные принципы и закономерности функционирования природных и техногенных экосистем, биосферных и эволюционных процессов, переноса энергии и вещества в биосфере, влияния факторов окружающей среды на биологические объекты, системы и процессы, основные закономерности взаимодействия биосферы и человека.	***Знать:*** -основные принципы и закономерности функционирования природных и техногенных экосистем, -принципы биосферных и эволюционных процессов, -закономерности переноса энергии и вещества в биосфере, - глобальные проблемы окружающей среды и экологические принципы рационального использования природных ресурсов, технических средств и технологий; - научные основы взаимодействия общества и природы; - связь между потребностями общества и отходами производства ***Уметь:*** Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях. - контролировать и управлять взаимодействием промышленного производства с природной средой; -организовывать безотходную переработку сырьевых ресурсов; ***Владеть:*** Методами определения влияния факторов	

				окружающей среды на биологические объекты, -методами экологического обеспечения производства и инженерной защиты окружающей среды; -приемами работы с микроорганизмами; правилами безопасной работы в химической и микробиологической лаборатории; основными технологическими способами переработки различных видов отходов.	

2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

2.1. Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности и формам обучения:

Виды учебной деятельности	Всего часов _____, в том числе часов:	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Лекционные занятия	36	2
Практические (лабораторные, др.) занятия	72 (36/36)	8 (4/4)
Самостоятельная работа	36	134
Форма промежуточной аттестации	Зачет с оценкой	

2.2. Трудоемкость дисциплины по (разделам) темам:

№№ п/п	Наименование разделов, тем	Всего часов					
		Очная форма обучения			Заочная форма обучения		
		Лекции	Практические (лабораторные, др.) занятия	СРС	Лекции	Практические (лабораторные, др.) занятия	СРС
1.	Тема 1. Введение в экологическую биотехнологию.	4	4/4	4			10
2.	Тема 2. Структура и функционирование экосистем.	4	4/4	4			10
3.	Тема 3. Природные среды.	4	4/4	4			10
4.	Тема 4. Антропогенные факторы загрязнения окружающей среды (1).	2	2/2	2		2	10

5.	Тема 5. Антропогенные факторы загрязнения окружающей среды (2).	2	2/2	2		2	10
6.	Тема 6. Антропогенные факторы загрязнения окружающей среды(3).	2	2/2	2		2	10
7.	Тема 7. Абиотическая трансформация загрязнений в окружающей среде.	2	2/2	2			10
8.	Тема 8. Биотрансформация и биодоступность органических ксенобиотиков и природных полимеров.	2	2/2	2	2		10
9.	Тема 9. Микробиологическая трансформация органических ксенобиотиков.	4	4/4	4		2	10
10.	Тема 10. Микроорганизмы –деструкторы.	2	2/2	2			10
11.	Тема 11. Основные типы сооружений очистки сточных вод.	2	2/2	2			10
12.	Тема 12. Стратегии взаимодействия общества и природы.	4	4/4	4			14
13.	Тема 13. Международное законодательство в экологии.	2	2/2	2			10

14. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО РАЗДЕЛАМ (ТЕМАМ)

Структура природных сред

Тема 1. Введение в экологическую биотехнологию включает следующие вопросы: цели и задачи дисциплины «Экологическая биотехнология», история развития экологии как науки о взаимоотношении живых организмов, и к окружающей среде, Мировая экологическая ситуация, роль биотехнологии в защите и оздоровлении биосферы, экологическая политика Российской Федерации.

Практическое занятие 1. Правила безопасности в биотехнологической лаборатории.

Лабораторная работа 1. Определение содержания газообразных загрязнителей воздуха газоанализатором УГ – 2.

Тема 2. Структура и функционирование экосистем включает следующие вопросы: биосфера, перенос энергии и вещества по пищевым цепям, эволюция и изменчивость экосистем, экологическая сукцессия.

Самостоятельная работа. Экосистема, как структурная единица экологии.

Практическое занятие 2. Определение состава и численности автотранспорта.

Лабораторная работа 2. Определение содержания оксида углерода.

Тема 3. Природные среды включает следующие вопросы: почва, минеральный состав, биологические факторы и процессы в почве, экосистемы болот, физико-химические показатели почвы.

Самостоятельная работа. Механические свойства почвы.

Практическое занятие 3. Значение микроорганизмов в круговороте веществ.

Лабораторная работа 3 Определение количества микроорганизмов в природных средах.

Самостоятельная работа. Факторы загрязнения природных сред

Тема 4. Антропогенные факторы загрязнения окружающей среды (1) включает следующие вопросы: антропогенное воздействие на природные экосистемы, отходы различных производств, биологические факторы загрязнения природных сред, загрязнение промышленными штаммами микроорганизмов, генетически модифицированные микроорганизмы.

Самостоятельная работа. Источники загрязнения окружающей среды.

Практическое занятие 4. Контроль качества воды

Лабораторная работа 4. Определение физических показателей сточных вод.

Тема 5. Антропогенные факторы загрязнения окружающей среды (2) включает следующие вопросы: химические вещества загрязнители, загрязнение соединениями серы, загрязнение соединениями азота, загрязнение водоемов биогенными элементами.

Самостоятельная работа. Прозрачность и мутность воды.

Практическое занятие 5. Загрязнение нефтью и нефтепродуктами.

Лабораторная работа 5. Определение перманганатной окисляемости.

1.2. Определение соединений минерального азота.

Тема 6. Антропогенные факторы загрязнения окружающей среды (3) включает следующие вопросы: загрязнение супертоксичными ксенобиотиками и пестицидами, загрязнение фенолами, загрязнение ПАВ и СМС, загрязнение тяжелыми металлами и радионуклидами.

Самостоятельная работа. Загрязнение отходами нефтепереработки.

Практическое занятие 6. Контроль качества почвы

Лабораторная работа 6. Определение микроорганизмов почвы методом прямого счета.

Очистка природных сред

Тема 7. Абиотическая трансформация загрязнений в окружающей среде включает следующие вопросы: гидролитические процессы, окислительные процессы абиотической трансформации и каталитическое разложение, фотохимические и фотокаталитические процессы трансформации, полимеризация и образование связанных остатков. Самостоятельная работа. Загрязнение космоса.

Практическое занятие 7. Загрязнение растениеводческой продукции и биоиндикация.

Лабораторная работа 7. Определение нитратов в различных овощных культурах.

Тема 8. Биотрансформация и биодоступность органических ксенобиотиков и природных полимеров включает следующие вопросы: микробиологическая трансформация,реакции, участвующие в подготовительном метаболизме, микроорганизмы-деструкторы, селекция микроорганизмов деструкторов.

Самостоятельная работа. Факторы окружающей среды и биодоступность ксенобиотиков.

Практическое занятие 8. Влияние солей тяжелых металлов на коагуляцию растительных и животных белков.

Лабораторная работа 8. Биоиндикации влияния солей тяжелых металлов на коагуляции белка вермикультурой *Eisenia foetida.*

Тема 9. Микробиологическая трансформация органических ксенобиотиков включает следующие вопросы: разложение нефти и нефтепродуктов, биодеградация ПАВ, разложение ПАУ, разложение пестицидов.

Самостоятельная работа. Разложение нитрилов и цианидов.

Практическое занятие 9. Сельскохозяйственная биотехнология.

Лабораторная работа 9. Определение активности ферментов класса оксидоредуктаз микробиоценоза почвы. **Error! Bookmark not defined.**

Тема 10. Микроорганизмы –деструкторы включает следующие вопросы: микроорганизмы, участвующие в выщелачивании сульфидных металлов, выщелачивание куч и отвалов, выщелачивание минеральных концентратов.

Самостоятельная работа. Сообщества микроорганизмов – деструкторов.

Практическое занятие 10. Утилизация твердых отходов.

Лабораторная работа 10. Определение состава микрофлоры почвы.

Тема 11. Основные типы сооружений очистки сточных вод включает следующие вопросы: сооружения механической очистки, сооружения биологической очистки, биофильтры, аэротенки, сооружения с прикрепленной микрофлорой, нитрификация, денитрификация, удаление фосфатов биологическим методом, сооружения физико-химической очистки, реагентное фильтрование, озонирование.

Самостоятельная работа. Сорбция.

Практическое занятие 11. Краткая характеристика и расчет различных типов биофильтров.

Лабораторная работа 11. Накопление биомассы одноклеточных микроорганизмов на различных субстратах.

Тема 12. Стратегии взаимодействия общества и природы включает следующие вопросы: модель 1: партнерство с природой, модель 2: рациональное ресурсопотребление, модель 3: самореализация, модель 4: здравый смысл, модель 5: мелиорация, модель 6: экологическая экономика.

Самостоятельная работа. Международное сотрудничество в области природопользования и охраны окружающей среды.

Практическое занятие 12. Схема очистных сооружений с биофильтрами.

Лабораторная работа 12. Определение состава микорбиоценоза биопленки.

Тема 13. Международное законодательство в экологии, правила бережного природопользования, ограничительные меры по выбросу загрязняющих веществ, современные методы очистки окружающей среды.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

а) основная литература;

1. Денисов, В.В. Основы природопользования и энергоресурсосбережения : учебное пособие / В. В. Денисов, И. А. Денисова, Т. И. Дрововозова, А. П. Москаленко ; под редакцией В. В. Денисова. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 408 с. — ISBN 978-5-8114-3962-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/113632.

2. Келль, Л. С. Экологическая биотехнология / Л. С. Келль. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2023. — 232 с. — ISBN 978-5-507-46630-6.

б) дополнительная литература;

3. Дмитренко, В. П. Управление экологической безопасностью в техносфере : учебное пособие / В. П. Дмитренко, Е. М. Мессинева, А. Г. Фетисов. — Санкт-Петербург: Лань, 2016. — 428 с. — ISBN 978-5-8114-2010-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/72578

4. Ксенофонтов, Б.С. Основы микробиологии и экологической биотехнологии [Текст] : учебное пособие для вузов / Б. С. Ксенофонтов. - М.: ФОРУМ: ИНФРА-М, 2015. - 224 с.

5. Луканин А.В. Инженерная биотехнология: основы технологии микробиологических производств [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.В. Луканин. – М.: ИНФРА-М, 2016. – 304 с. – Режим доступа: http://znanium.com/bookread2.php?book=527386
6. Павловская, Н.Е. Основы биотехнологии: учебное пособие / Н. Е. Павловская, И. В. Горькова, И. Н. Гагарина, А. Ю. Гаврилова. — Орел : ОрелГАУ, 2013. — 215 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/71482
7. Романова, Е.М. Экологический мониторинг биобезопасности хозяйственно развитых территорий : монография / Е. М. Романова, Т. А. Индирякова, Д. С. Игнаткин, Т. Г. Баева. — Ульяновск : УлГАУ имени П. А. Столыпина, 2015. — 186 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/133806
8. Ушакова, И.Г. Основы биотехнологических процессов обработки воды: учебное пособие / И. Г. Ушакова, Г. А. Горелкина, Ю. В. Корчевская, А. А. Кадысева. — Омск : Омский ГАУ, 2014. — 120 с. — ISBN 978-5-89764-398-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/64860

4.3. СОСТАВ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

1. Microsoft Windows 7 Pro
2. Office 2007 Standard
3. Moodle 3.8

4.4. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ

1. Электронная библиотечная система ООО «КноРус медиа» www.book.ru
2. Электронная библиотечная система издательства «Лань»; www.e.lanbook.ru
3. Национальная электронная библиотека (НЭБ) http://нэб.рф

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Экологическая биотехнология» по направлению 19.03.01 – «Биотехнология»:

- учебная аудитория №12.2.2 для проведения занятий лекционного типа площадью 72,4 м^2 расположенная по адресу ул. Карцинское шоссе 14. Оснащена: специализированная мебель на 66 посадочных места, наглядными материалами и проектором.

- лаборатория биотехнологии 42,6 м^2 расположенная по адресу ул. Карцинское шоссе 14. Оснащена специализированной мебель на 20 посадочных места, лабораторным оборудованием: современное контрольно-измерительное оборудование (pH-метры, электронные термометры, микроскопы), современное производственное оборудование (хлебопечки, браго-перегонные аппараты, термостаты, автоклавы, ферментеры)

-Компьютерный класс, оснащенный мультимедийной техникой (проектор, музыкальные колонки, лазерная указка, презентер, пульт дистанционного управления).

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

6.1. Тематика курсовых работ (при наличии).

6.2 Перечень вопросов к зачету с оценкой.

Модуль 1

1. История развития экологии как науки.
2. Мировая экологическая ситуация.
3. Роль биотехнологии в оздоровлении биосферы.
4. Экологическая политика РФ.
5. Самоочищающая способность экосистем.
6. Круговорот фосфора.
7. Круговорот серы.
8. Круговорот азота.
9. Круговорот углерода.
10. Круговорот веществ в экосистемах.
11. Эволюция и изменчивость экосистем.
12. Перенос энергии и вещества по пищевым цепям.
13. Экосистема.
14. Биосфера.
15. Экологические проблемы атмосферы.
16. Экологические проблемы гидросферы.
17. Экологические проблемы литосферы.
18. Человек и экосистемы (агроэкосистемы и индустриально-городские экосистемы).
19. Влияние природно - и социально-экологических факторов на здоровье человека.
20. Природные экосистемы Земли (наземные, пресноводные, морские).
21. Экологическое образование, воспитание и культура.
22. Экологические катастрофы.
23. Экология – наукаXX века.
24. Экологические законы.
25. Формы взаимодействия общества и природы и их развитие на современном этапе.
26. Учение В.И. Вернадского о биосфере и ноосфере.

Модуль 2

1. Экология и национальная безопасность России.
2. Экологический мониторинг.
3. Принципы и основные направления рационального природопользования.
4. Экологическая ситуация в регионе.
5. Международное сотрудничество по вопросам охраны окружающей среды.
6. Деятельность общественных экологических организаций.
7. Животные и экология.
8. Экологические проблемы выживания (транспорт, шум, излучения и человек.)
9. Химия в быту.
10. Радиация и человек.
11. Экологическое законодательство.
12. Экологическая стандартизация и паспортизация.
13. Экологическая экспертиза и оценка воздействия на окружающую среду.
14. Очистка окружающей среды от антропогенных отходов.
15. Микроорганизмы – деструкторы.
16. Использования ГМО в решении экологических проблем
17. Биологические факторы загрязнения природных сред.
18. Отходы различных производств.
19. Источники загрязнения окружающей среды
20. Антропогенное воздействие на природные экосистемы.
21. Биогенный перенос загрязняющих веществ.
22. Миграция загрязняющих веществ в почвенных средах.
23. Водная миграция загрязняющих веществ.
24. Атмосферный перенос загрязняющих веществ.

Модуль 3

1. Пути переноса загрязняющих веществ.
2. Полимеризация и образование связанных остатков.
3. Фотохимические и фотокаталитические процессы трансформации загрязняющих веществ.
4. Окислительные процессы абиотической трансформации загрязняющих веществ.

5. Гидролитические процессы абиотической трансформации загрязняющих веществ.
6. Факторы окружающей среды и биодоступность ксенобиотиков.
7. Селекция микроорганизмов – деструкторов.
8. Микроорганизмы-деструкторы.
9. Реакции подготовительного метаболизма.
10. Микробиологическая трансформация ксенобиотиков.
11. Сооружения физико-химической очистки сточных вод.
12. Системы анаэробной очистки.
13. Нитрификаторы и денитрификаторы.
14. Сооружения с прикрепленной микрофлорой.
15. Аэротенки.
16. Биофильтры.
17. Сооружения биологической очистки сточных вод.
18. Сооружения механической очистки сточных вод.
19. Определение органического вещества в биомассе растений и в почве.
20. Определение количества м.о. почвы.
21. Определение количества м.о. воды.
22. Стерилизация посуды и питательных сред.
23. Количественный учет м.о. в воздушной среде рабочих помещений.
24. Влияние фитонцидов растений на содержание м.о.
25. Определение нитратов в различных овощных культурах.
26. Методы получения этанола из продуктов растениеводства.
27. Получение биогаза из органических остатков.
28. Аппаратурная схема сооружений очистки сточных вод.

6.3 Тестовые задания для диагностической работы.

1. Кто первым отразил в своей работе влияние на организм человека окружающей среды, места жительства и времени года:
- Платон;
- Гиппократ;
+ Авиценна.

2. Кто был основателем научной систематики растений и животных?
+ К. Линней;
- Ж.Л. де Бюффон;
- И. Кант.

3. Чем характеризуется экология в эпоху древней цивилизации:
+накоплением эмпирических познаний о природе;
-изучением влияния природных условий на живые организмы;
-формированием системной концепции.

4. Кто из ученых древней цивилизации внес вклад в зарождение основ экологии:
+ Авиценна;
- Пифагор;
- Сенека.

5. Чем характеризуется экология в эпоху Возрождения:
-накоплением эмпирических познаний о природе;
+изучением влияния природных условий на живые организмы;
-формированием системной концепции.

6. Кто из ученых эпохи Возрождения внес вклад в развитие науки экологии:
-Фичино
-Бруно;
+Ломоносов.

7. Кто из ученых конца XIX и середины XX веков внес вклад в развитие науки экологии:
-Ломоносов;
+Геккель;
-Ландау.

8. Кто из выдающихся русских ученых ХУШ-ХГХ веков из вестен исследованиями экологического направления:
+Докучаев;
-Зинин;
-Сеченов.
9. Когда экология растений разделилась на аутэкологию и синэкологию:
-в 1972 г. на Стокгольмской конференции ООН по охране окружающей среды;
+в 1910 г. на III Ботаническом конгрессе в Брюсселе;
-в 1992 г. на конференции ООН по окружающей среде и развитию в Рио-де-Жанейро.
10. Современная экология - 4 период - характеризуется:
-накоплением эмпирических познаний о природе;
-изучением влияния природных условий на живые организмы;
+формированием системной концепции.
11. Современная экология - 5 период - характеризуется:
-изучением влияния природных условий на живые организмы;
-формированием системной концепции;
+появлением биоцентрического направления.
12. Какое из направлений получило развитие в современной экологии:
-антропоцентрическое;
+биоцентрическое;
-геоцентрическое.
13. Какой вклад в развитие экологии внес Дарвин?
-разработал систематику растений и животных;
-разработал учение о происхождении организмов;
+разработал учение о происхождении видов.
14. Кто ввел в науку термин «экология»?
- Ф. Даль;
+ Э. Геккель;
- А.Н. Бекетов.
15. Кто обосновал учение о биогеоценозе:
+В.Н. Сукачев;
- В.И. Жадин;
- Ю. Одум.
16. Синонимом какого термина является биогеоценоз:
-экология;
+ экосистема;
- геология.
17. Аутоэкологией называют:
+экологию особей;
-экологию микроорганизмов;
-экологию сообществ.
18. Синэкологией называют:
-биоэкологию;
-промышленную экологию;
+экологию сообществ.
19. Кто в науку ввел термин «экосистема»:
+ А. Тенсли;
- Д.И. Менделеев;
- Ч. Дарвин.
20. Какие системы изучает современная экология:
- генетические;
- клеточные;
+ надорганизменные.
21. Сколько основных периодов в развитии экологии как науки можно выделить:
-три;
-четыре;
+ пять.

22. Экологию особей называют:
-синэкологией;
+аутэкологией;
-биоэкологией.
23. Экология сообществ - это:
+синэкология;
-промышленная экология;
-аутэкология.
24. Какая наука изучает надорганизменные системы:
-генетика;
-биология;
+экология.
25. Чем знаменателен III Ботанический конгресс в Брюсселе:
-ввели термин «экосистема»;
+разделили экологию растений на аутэкологию и синэкологию;
-предложили системную концепцию в экологии.

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Горский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Факультет/Центр Биотехнологии

Кафедра Биотехнологии и стандартизации

Учебный год 2023-2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ ПРОИЗВОДСТВА

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ – 19.03.01 БИОТЕХНОЛОГИЯ

ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Наименование направления подготовки/специальности	19.03.01 - Биотехнология
Направленность (профиль) (*при наличии*)	Промышленная биотехнология и биоинженерия
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	№736 от 10.08.2021
Год начала подготовки	2023
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Очно-заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	-
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	Б-190301-2022
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол от 11 апреля 2023 г. №6
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ врио ректора от 11 апреля 2023 г. № 85/06
Место дисциплины в структуре учебного плана	Обязательная часть, формируемая участниками образовательных отношений
Количество зачетных единиц	4

ВЛАДИКАВКАЗ 2023 *год*

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ №	Планируемые результаты освоения образовательной программы		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Направление воспитательной работы (для дисциплин, формирующих универсальные компетенции в соответствии с Концепцией воспитательной работы)
	Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции			
	Общепрофессиональные	ОПК-4. Способен проектировать отдельные элементы технических и технологических систем, технических объектов, технологических процессов биотехнологического производства на основе применения базовых инженерных и технологических знаний.	ОПК-4.5 Знает основные химические и биотехнологические производства, принципы организации производства, его иерархической структуры.	Знать: -основы технологии производства биотехнологической продукции, свойства сырья и полуфабрикатов, влияющие на технологические процессы и качество готовой продукции, используемых для реализации технологических операций производства биотехнологической продукции; - требования охраны труда, санитарной и пожарной безопасности при эксплуатации технологического оборудования.	
				Уметь: осуществлять технологические регулировки систем безопасности, проектировать отдельные элементы технологических систем, технологических процессов биотехнологического производства; устранять причины брака продукции в процессе производства биотехнологической продукции.	
				Владеть: навыками организационной работы управления качеством и безопасностью производства биотехнологической продукции; методами технического контроля и испытания готовой продукции в процессе производства биотехнологической продукции.	
	Профессиональные	ПК-1 - способен	ПК-1.1. Знает	Знать технологические особенности направлений	

		провести типичный ферментационный процесс: микробиологический синтез, биотрансформацию, биодеструкцию в производственных условиях, подготовить сырье и материалы, выделить и очистить продукты биосинтеза, биотрансформации, биодеструкции, осуществлять технологи-ческий процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции.	важнейшие объекты деятельности и производства в области промышленной, медицинской, пищевой, сельскохозяйственной, экологической биотехнологии и других профилей биотехнологии и их основные особенности.	биотехнологии: промышленной, медицинской, пищевой, сельскохозяйственной, экологической биотехнологии, характеристику объектов биотехнологии. Умеет провести асептические ферментационные процессы, разделение, выделение и очистку продуктов микробиологического синтеза, биотрансформации, биодеструкции в лабораторных и промышленных условиях. Владеть навыками ведения технологического процесса на биотехнологическом предприятии, установке, сооружении в соответствии с технологическим регламентом.	

Приложение № 3

2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

2.1. Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности и формам обучения:

Виды учебной деятельности	Всего часов _____, в том числе часов:	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Лекционные занятия	36	4
Практические (лабораторные, др.) занятия	54 (36/18)	2(4/2)
Самостоятельная работа	54	134
Форма промежуточной аттестации	Экзамен, курсовая работа	

2.2. Трудоемкость дисциплины по (разделам) темам:

№№ п/п	Наименование разделов, тем	Всего часов					
		Очная форма обучения			Заочная форма обучения		
		Лекции	Практические (лабораторные, др.) занятия	СРС	Лекции	Практические (лабораторные, др.) занятия	СРС
1.	Основные принципы промышленной организации биотехнологических процессов.	2			2		
2.	Классификация биотехнологических процессов. (практ)		4			2	2
3.	Маркетинговый анализ состояния развития отечественного и мирового биотехнологических производств. (самост)			2			2
4.	Начальные стадии биотехнологического производства.	2					2
5.	Требования, предъявляемые к биологическим объектам.		2			2	
6.	Стадии развития продуцента.			2			2
7.	Выбор темы курсовой работы			2			2
8.	Заключительные стадии биотехнологического производства.	2					2
9.	Количественные способы определения продуцентов.	.	4				4
10.	Сбор и анализ литературного обзора по курсовой работе.			8			8
11.	Значение биообъектов в биотехнологических производствах.	2			2		2
12.	Подготовка селекционного материала к селекционной работе и получение мутантов.		2				2
13.	Основы питательных сред для культивирования микроорганизмов.			4			4

14.	Типы клеточных культур.	2					2
15.	Получение и использование культур клеток.		2				4
16.	Методические указания по выполнению курсовой работы.			4			4
17.	Биоэнергетика в биотехнологии.	2					2
18.	Методы анализа биотоплива.		2				2
19.	Подбор методики исследований курсовой работы.			6			6
20.	Экологическая биотехнология	2					2
21.	Определение загрязнённости сточных вод.		2				2
22.	Биотехнология в решении экологических проблем.			2			2
23.	Медицинская биотехнология	2					2
24.	Технология промышленного изготовления живых вакцин.		4				4
25.	Биотехнология в медицине			2			2
26.	Сельскохозяйственная биотехнология	2					2
27.	Анализ сырья для биотехнологического производства.		2				2
28.	Генетические технологии в сельскохозяйственной биотехнологии			4			4
29.	Производство микробного белка.	2					2
30.	Анализ сырья для производства микробного белка		4			2	2
31.	Технологические приемы, используемые для отделения клеток от среды.			2			2
32.	Производство микробных липидов.	2					2
33.	Определение товарных свойств микробных липидов.		2				2
34.	Опыт работы ведущих биотехнологических предприятий.			2			2
35.	Технология ферментных препаратов	2					2
36.	Определение активности ферментов.		2				2
37.	Маркетинговый анализ состояния пивоваренной индустрии.			2			2
38.	Технология охмеленного сусла.	2					2
39.	Способы солодоращения		4				4
40.	Маркетинговый анализ состояния пивоваренной индустрии.		2				2
41.	Процесс брожения и созревания молодого пива.	2					2
42.	Технологические свойства пивных дрожжей.		4				4
43.	Периодический процесс культивирования.			2			2
44.	Характеристикасырья для производства кисломолочных продуктов.	2					2
	Органолептические показатели молока (цвет, запах, вкус, консистенция).		4				4
45.	Фальсификация молока.			2			2
46.	Технология производства кисломолочных продуктов.	2					2
	Санитарно-гигиенические показатели молока.		2				2
	Методика расчета в молочном деле.			4			4
47.	Получение антибиотиков.	2					2
48.	Предварительная обработка нативного раствора.		2				2
49.	Общая характеристика антибиотиков.			2			2

50.	Оборудование биотехнологических производств.	2					2
51.	Формы организации промышленного производства.		4				
52.	Формулирование заключения по курсовой работе			2			2
53.	Соблюдение правил асептики и антисептики при организации биотехнологических производств.			2			2

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО РАЗДЕЛАМ (ТЕМАМ)

Раздел 1. Общая характеристика основных этапов биотехнологических процессов.

Тема 1. Основные принципы промышленной организации биотехнологических процессов.

Лекционный материал. Цели и задачи дисциплины «Биотехнологические производства». Рассмотрены следующие вопросы: производственный процесс и принципы его организации, типы организации производства и методы организации промышленного производства.

Практическое занятие 1. Классификация биотехнологических процессов. Представлены следующие вопросы: классификация биотехнологических по характеристике биообъекта, классификация биотехнологических по общности и специфичности биотехнологических процессов, классификация биотехнологических по числу биообъектов, классификация биотехнологических по условиям проведения процесса, классификация биотехнологических по стадиям реализации технологии производства и по целевым продуктам.

Задание для самостоятельной работы 1. Маркетинговый анализ состояния развития отечественного и мирового биотехнологических производств

Тема 2. Начальные стадии биотехнологического производства.

Лекционный материал. Стадии биотехнологического производства, технология приготовления питательных сред для биосинтеза, получение засевной дозы, ферментация и устройство ферментера.

Практическое занятие 2. Требования, предъявляемые к биологическим объектам: вирусам, бактериям, грибам, простейшим, растениям, водорослям и растительным клеткам, клеткам животных.

Задание для самостоятельной работы 2. Стадии развития продуцента.

Тема 3. Заключительные стадии биотехнологического производства.

Лекционный материал. Общие принципы разделения веществ, разрушение клеток и экстракция, методы тонкой очистки веществ, получение готовых товарных форм препаратов.

Практическое занятие 3. Количественные способы определения продуцентов: прямые и непрямые способы.

Задание для самостоятельной работы. Сбор и анализ литературного обзора по курсовой работе.

Тема 4. Значение биообъектов в биотехнологических производствах.

Лекционный материал. Значение микроорганизмов как объектов биотехнологических производств, своеобразие и скорость обмена веществ у микроорганизмов, теоретические основы процесса селекции и выбор исходного микроорганизма для селекции.

Практическое занятие 4. Подготовка селекционного материала к селекционной работе и получение мутантов.

Задание для самостоятельной работы 4. Основы питательных сред для культивирования микроорганизмов.

Тема 5. Типы клеточных культур.

Лекционный материал. История развития учения о культурах клеток, основные принципы культивирования, использование клеточных культур, культуры клеток высших растений.

Практическое занятие5. Получение и использование культур клеток.

Задание для самостоятельной работы5. Методические указания по выполнению курсовой работы.

Раздел 2. Основные направления в биотехнологии.

Тема 1 Биоэнергетика в биотехнологии.

Лекционный материал. Характеристика сырья для производства биотоплива. Твердое биотопливо (Энергетический лес, Топливные гранулы). Жидкое биотопливо - Биоэтанол, Биометанол, Биобутанол, Диметиловый эфир, Биодизель. Характеристика биогаза.

Практическое занятие. Методы анализа биотоплива.

Задание для самостоятельной работы. Экологические аспекты получения биотоплива.

Тема 2. Экологическая биотехнология.

Лекционный материал. Биодеградация ксенобиотиков. Показатели загрязненности сточных вод. Аэробная очистка сточных вод. Анаэробная система очистки.

Практическое занятие. Определение загрязнённости сточных вод.

Задание для самостоятельной работы. Показатели загрязненности воды.

Тема 3 Медицинская биотехнология.

Лекционный материал. История развития. Современное состояние отрасли. Перспективы развития отрасли.

Практическое занятие. Технология промышленного изготовления живых вакцин.

Задание для самостоятельной работы. Анализ сырья для биотехнологического производства.

Тема 4 Сельскохозяйственная биотехнология.

История развития. Современное состояние отрасли. Перспективы развития отрасли.

Практическое занятие. Анализ сырья для биотехнологического производства.

Задание для самостоятельной работы. Генетические технологии в сельскохозяйственной биотехнологии.

Раздел 3. Промышленная биотехнология.

Тема 1 Производство микробного белка.

Лекционный материал. Характеристика сырья. Продуценты белка. Субстраты для культивирования микроорганизмов с целью получения белка.

Практическое занятие. Анализ сырья для производства микробного белка.

Задание для самостоятельной работы. Технологические приемы, используемые для отделения клеток от среды.

Тема 2 Производство микробных липидов.

Лекционный материал. Характеристика сырья. Технология получения микробных липидов. Микроорганизмы - продуценты липидов.

Практическое занятие. Определение товарных свойств микробных липидов.

Задание для самостоятельной работы. Опыт работы ведущих биотехнологических предприятий.

Тема 3 Технология ферментных препаратов.

Лекционный материал. Классификация ферментов. Глубинный метод производства ферментов. Производство ферментов при поверхностном культивировании продуцентов. Общая характеристика иммобилизованных ферментов и классификация носителей для ферментов. Методы иммобилизации ферментов и применение иммобилизованных ферментов.

Практическое занятие. Определение активности ферментов.

Задание для самостоятельной работы. Маркетинговый анализ состояния пивоваренной индустрии.

Тема 4 Технология приготовления охмеленного сусла.

Лекционный материал. Технологические предпосылки дробления солода. Технологические предпосылки затирания. Фильтрация затора. Способы охмеления и происходящие при этом процессы.

Практическое занятие. Способы солодоращения.

Задание для самостоятельной работы. Маркетинговый анализ состояния пивоваренной индустрии.

Тема 5 Процесс брожения и созревания молодого пива.

Лекционный материал. Технологические предпосылки дробления солода. Технологические предпосылки затирания. Фильтрация затора. Кипячение сусла с хмелем, способы охмеления и происходящие при этом процессы.

Практическое занятие. Технологические свойства пивных дрожжей.

Задание для самостоятельной работы. Периодический процесс культивирования.

Тема 6 Характеристика сырья для производства кисломолочных продуктов.

Химический состав молока. Свойства молока. Требования к качеству молока. Способы консервирования проб молока.

Практическое занятие. Органолептические показатели молока (цвет, запах, вкус, консистенция).

Задание для самостоятельной работы. Фальсификация молока. Ассортимент молочного сырья.

Тема 7 Технология производства кисломолочных продуктов.

Лекционный материал. Биохимические и микробиологические основы производства кисломолочных продуктов. Бактериальные закваски и препараты. Приготовление заквасок. Способы производства кисломолочных продуктов.

Практическое занятие. Санитарно-гигиенические показатели молока.

Задание для самостоятельной работы. Методика расчета в молочном деле. Получение и транспортировка молока. Приемка молока на молочном заводе.Механическая обработка молока. Тепловая обработка молока.

Тема 7 Получение антибиотиков.

Лекционный материал. Особенности получения антибиотиков. Производство пенициллина. Технологическая схема производства пенициллина. Изложение технологического процесса. Подготовка инокулята. Процесс ферментации. Фильтрация. Предварительная обработка нативного раствора.

Практическое занятие. Единицы действия антибиотиков. Охрана окружающей среды.

Задание для самостоятельной работы. Общая характеристика антибиотиков.

Тема 9 Оборудование биотехнологических производств.

Лекционный материал. Принципы технического оснащения биопроизводств. Техническая вооруженность биотехнологических процессов. Аппаратурное оснащение микробиологических производств. Подготовка стерильного сжатого воздуха и очистка отработанного воздуха.

Практическое занятие. Формы организации промышленного производства

Задание для самостоятельной работы. Соблюдение правил асептики и антисептики при организации биотехнологических производств. Формулирование заключения по курсовой работе.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Акимова, С. А. Биотехнология : учебное пособие / С. А. Акимова, Г. М. Фирсов. — 2-е изд. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2018. — 144 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/112369.
2. Белокурова, Е. С. Биотехнология продуктов растительного происхождения : учебное пособие / Е. С. Белокурова, О. Б. Иванченко. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 232 с. — ISBN 978-5-8114-3630-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/118619.
3. Гайнуллина, М. К. Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции : учебное пособие / М. К. Гайнуллина, А. Н. Волостнова, О. А. Якимов. — Казань : КГАВМ им. Баумана, 2019. — 88 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/129425.
4. Дыхан, Л.Б. Основы биологической безопасности : учеб. пособие / Л.Б. Дыхан ; Южный федеральный университет. — Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018. — 98 с. - ISBN 978-5-9275-3062-5. - Текст : электронный. - URL: https://new.znanium.com/catalog/product/1039793.
5. Дыхан, Л.Б. Основы биологической безопасности : учеб. пособие / Л.Б. Дыхан ; Южный федеральный университет. — Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018. — 98 с. - ISBN 978-5-9275-3062-5. - Текст: электронный. - URL: https://new.znanium.com/catalog/product/1039793.

6. Корчевская, Ю. В. Водоотведение и очистка сточных вод: учебное пособие / Ю. В. Корчевская, А. А. Кадысева, А. А. Маджугина. — Омск: Омский ГАУ, [б. г.]. — Часть 2 : Очистка бытовых сточных вод — 2017. — 136 с. — ISBN 978-5-89764-613-5. — Текст: электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/102201.
7. Музафаров, Е. Н. История и география биотехнологий: учебное пособие / Е. Н. Музафаров. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург: Лань, 2018. — 344 с. — ISBN 978-5-8114-2887-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/101843.

4.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

б) дополнительная литература;

1. Петряков, В. В. Иммунология: методические указания / В. В. Петряков. — Самара: СамГАУ, 2019. — 26 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/123528 (дата обращения: 05.02.2020). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Учебно-методическое пособие по дисциплине «Пищевая биотехнология» для обучающихся по программе бакалавриата по направлению подготовки 19.03.03 - Продукты питания животного происхождения: учебно-методическое пособие / составители А. В. Мамаев [и др.]. — Орел: ОрелГАУ, 2018. — 248 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/118769.
3. Широков, Ю. А. Техносферная безопасность: организация, управление, ответственность: учебное пособие / Ю. А. Широков. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 408 с. — ISBN 978-5-8114-4224-9. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/116355.
4. Хозиев А.М. Учебно-методическое пособие по дисциплине Производство дрожжей/А.М Хозиев., В.Б. Цугкиева., Э.В. Рамонова.- Издательство ФГОУ ВПО «Горский госагроуниверситет» 2019.
5. Гаврилова, Н. Б. Биотехнологические основы производства хлебобулочных изделий: учебное пособие / Н. Б. Гаврилова, Т. В. Рыбченко. — Омск: Омский ГАУ, 2017. — 123 с. — ISBN 978-5-89764-593-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/100944.

4.3. СОСТАВ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

1. Microsoft Windows 7 Pro
2. Office 2007 Standard
3. Moodle 3.8

1.4. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ

1. Электронная библиотечная система ООО «КноРус медиа» www.book.ru
2. Электронная библиотечная система издательства «Лань»; www.e.lanbook.ru
3. Национальная электронная библиотека (НЭБ) http://нэб.рф

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Биотехнологические производства» по направлению 19.03.01 – «Биотехнология»:

- учебная аудитория №12.2.2 для проведения занятий лекционного типа площадью 72,4 м^2 расположенная по адресу ул. Карцинское шоссе 14. Оснащена: специализированная мебель на 66 посадочных места, наглядными материалами и проектором.

- лаборатория биотехнологии 42,6 м^2 расположенная по адресу ул. Карцинское шоссе 14. Оснащена специализированной мебель на 20 посадочных места, лабораторным оборудованием: современное контрольно-измерительное оборудование (pH-метры, электронные термометры, микроскопы), современное производственное оборудование (хлебопечки, браго-перегонные аппараты, термостаты, автоклавы, ферментеры)

-Компьютерный класс, оснащенный мультимедийной техникой (проектор, музыкальные колонки, лазерная указка, презентер, пульт дистанционного управления).

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

6.1. Тематика курсовых работ.

1. Технологии получения убитых вакцин.
2. Технологии получения генно-инженерных вакцин.
3. Технологии получения синтетических вакцин.
4. Технология получения анатоксинов.
5. Технология производства силоса из Горца сахалинского.
6. Технология производства силоса из Сильфии пронзеннолистной.
7. Технология производства силоса из Топинамбура сорта «Скроспелка».
8. Технология производства силоса из Топинамбура сорта «Интерес».
9. Вермикультивирование в условиях РСО- Алания.
10. Разработка технологии переработки барды с целью получения кормового белка.
11. Отходы молочной промышленности; как сырье для биотехнологических производств.
12. Отходы целлюлозно-бумажной промышленности.
13. Биотехнологические аспекты производства живых вакцин.
14. Биотехнологические аспекты производства гемовакцин.
15. Биотехнологические аспекты производства диагностических сывороток.
16. Биотехнологические аспекты производства антибиотиков (пенициллин).
17. Биотехнологические аспекты производства Осетинского сыра.
18. Биотехнологические аспекты производства вина.
19. Биотехнологические аспекты производства темного пива.
20. Биотехнологические аспекты производства йогурта.
21. Биотехнологические аспекты производства йогурта
22. Биотехнологические аспекты производства хлебобулочных изделий
23. Биотехнология ферментных препаратов.
24. Уксусная кислота. Способы получения. Использование в плодоовощной промышленности.
25. . Роль биотехнологии в производстве пищевых добавок (Моно- и полипищевые добавки).
26. Биотехнологические особенности производства кваса, минеральных вод и безалкогольных напитков.
27. Микробиологическое производство органических кислот (лимонная, яблочная, аспарагиновая кислоты).
28. Микробиологическое производство ферментных препаратов.
29. Использование ферментов микробного происхождения для пищевой промышленности: производство пищевого этанола;
30. Использование ферментов микробного происхождения для пищевой промышленности: производство виноматериалов;
31. Использование ферментов микробного происхождения для пищевой промышленности: производство пива;
32. Использование ферментов микробного происхождения для пищевой промышленности: производство хлебопекарных дрожжей;
33. Производство ферментных препаратов (ренниноподобные протеиназы, глюкоизомеразы, бета-галактозидазы, бета-фруктофуранозидазы);
34. Производство препаратов, основанное на переработке биологического сырья, в том числе и биомасс промышленных микроорганизмов (препараты биологически активных добавок, содержащих смеси аминокислот, пептидов, витаминов и микроэлементов;
35. Производство пищевкусовых добавок;
36. Производство подсластителей - заменителей сахара (глюкозо-фруктозные сиропы, аспартам);

37. Производство консервантов (низина).
38. Методы получения пищевых биологически активных веществ (из сырья растительного, животного и микробиологического происхождения) и на основе органического синтеза.
39. Биологически активные добавки к пище - нутрицевтики и парафармацевтики.
40. Специфика получения и переработки генетически - модифицированных источников и его биологическая безопасность.
41. Производство иммуностимуляторов и иммуномодуляторов;
42. Виды растительного сырья, особенности использования для биотехнологии пищевых продуктов.
43. Физические, биохимические, биологические и химические процессы, протекающие в сырье при переработке его в промежуточные и конечные продукты, а также при хранении.
44. Пищевые жиры и масла, их характеристика и получение.
45. Зерновые культуры - ячмень, пшеница, рис, кукуруза, сорго, рожи и др., применяемые для получения пива, спирта, кваса.
46. Картофель - сырьё для получения спирта.
47. Меласса. Доброкачественность, показатели дефектности мелacc.
48. Основы биотехнологии и аппаратурное оформление процесса виноградных и плодово-ягодных вин.
49. Производство спирта из мелассы, технологические особенности производства.
50. Использование отходов спиртового и ликёроводочного производства. Основы технологии хлебопекарных дрожжей на специализированных с спиртодрожжевых заводов.
51. Обогащение пищевых продуктов белком. Грибы как источник белка.
52. Технология получения глюкозофруктозных сиропов.
53. Биотехнология ферментных препаратов.

6.2 Перечень вопросов к экзамену.

1. По каким параметрам можно классифицировать биотехнологические производства?
2. Методика получения первичных культур фибробластов куриного эмбриона.
3. Объекты биотехнологии – вирусы.
4. Технологические предпосылки дробления солода.
5. Органолептические показатели молока (цвет, запах, вкус, консистенция).
6. Особенности и скорость обмена веществ у микроорганизмов.
7. Теория и практика фильтрации пива.
8. Определение плотности молока.
9. Стадии биотехнологического производства.
10. Культуры клеток и их применение.
11. Определение бактериальной обсемененности молока (редуктазная проба).
12. Подготовка питательной среды для биотехнологических производств.
13. Механическая и тепловая обработка молока.
14. Опишите процесс воздушно-оросительного замачивания ячменя.
15. Получение засевной дозы для биотехнологических производств.
16. Классификация биотехнологических процессов по характеристике биообъекта.
17. Культуры фиксированных кусочков тканей.
18. Стадия ферментации биотехнологических производств.
19. Способы определения степени замачивания зерна.
20. Перевиваемые культуры клеток (линии клеток).
21. Объекты биотехнологии – грибы.
22. Опишите процесс воздушно-водяного замачивания ячменя.
23. Приемка молока на молочном заводе.
24. Классификация биотехнологических производств по условиям проведения процесса.
25. Кипячение сусла с хмелем, способы охмеления и происходящие при этом процессы.
26. Разделение жидкости и биомассы.

27. Методы разрушения клеток и экстракция.
28. Проращивание солода.
29. Химический состав молока.
30. Стадии биотехнологического производства.
31. Состав полусинтетических сред для культур клеток.
32. Брожение и созревание пива в ЦКТ.
33. Ячмень и ячменный солод в пивоварении
34. Объекты биотехнологии – бактерии.
35. Выделение биомассы дрожжей и получение товарной продукции.
36. Классификация биотехнологических производств по механизму образования конечного продукта.
37. Основные этапы приготовления питательных сред для культур клеток.
38. Процессы, протекающие при главном брожении.
39. Устройство ферментера.
40. Очистка продуктов биосинтеза.
41. Несоложеное сырье в пивоварении.
42. Общие принципы разделения веществ.
43. Технологические предпосылки затирания.
44. Дображивание и созревание пива.
45. Основные свойства хмеля.
46. Концентрирование продукта и придание товарной формы.
47. Требования к качеству молока.
48. Фильтрация затора.
49. Получение готовых товарных форм препаратов.
50. Стабилизация органолептических характеристик пива.
51. Культуры диплоидных клеток.
52. Обзор фильтрующих средств и систем в пивоварении.
53. Методы тонкой очистки веществ.
54. Стадии биотехнологического производства.
55. Определение бактериальной обсемененности молока (редуктазная проба).
56. Фильтрация и цетрифугирование.
57. Общие принципы разделения веществ.
58. Суспензированная культура.
59. Ассортимент молочного сырья.
60. Классификация биотехнологических процессов.

6.3 Тестовые задания для диагностической работы.

Тестовое задание №1

1. Использование живых систем и биологических структур для получения ценных для человека продуктов называется:

А. физиологией;
Б. статистикой;
В. биотехнологией.

2. К биотехнологическим процессам относится:

А. химическое окисление железа;
Б. горение торфа;
В. Виноделие.

3. Субстратом для культивирования биотехнологических объектов является:

А. песок;
Б. меласса;

В. шлам.

4. Субстрат является источником:

А. энергии и углерода;

Б. воды и фосфора;

В. фосфора и кислорода.

5. Ферментами называются:

А. вещества белковой природы, ускоряющие биохимические реакции;

Б. вещества небелковой природы, замедляющие биохимические реакции;

В. вещества, не влияющие на скорость биохимических реакций.

6. Для очистки ферментов в биотехнологическом процессе применяют:

А. трансформацию;

Б. ультрафильтрацию;

В. деструкцию.

7. Аппарат для культивирования микроорганизмов в присутствии кислорода называется:

А. ареометр;

Б. аэротенк;

В. поляриметр.

8. Объектами биотехнологии являются:

А. органические кислоты;

Б. почва;

В. микроорганизмы.

9. Биотехнологические производства выпускают:

А. жиры;

Б. поверхностно-активные вещества(ПАВ);

В. антибиотики.

10. Основная ферментация микроба-продуцента происходит в:

А. биореакторе;

Б. биоанализаторе;

В. центрифуге.

Тестовое задание №2

1. Метаболиты это:

А. живые клетки;

Б. нежизнеспособные клетки;

В. продукты жизнедеятельности клеток.

2. Очистку целевого продукта биотехнологического производства проводят путем:

А. экстракции;

Б. микроскопии;

В. спектрофотометрии.

3. Первым достижением биотехнологии в 40-х годах 20 века явилось производство:

А. гормонов;

Б. пенициллина;

В. ферментов.

4. Сколько основных стадий в любом биотехнологическом производстве:

А. три;

Б. пять;

В. семь.

5. Регулируемая ферментация в процессе биосинтеза достигается при способе:

А. периодическом;

Б. непрерывном;

В. полупериодическом.

6. Экономическое преимущество биотехнологического производства, основанного на иммобилизованных биообъектах, перед традиционными обусловлено:

А. меньшими затратами труда;

Б. более дешевым сырьем;

В. многократным использованием биообъекта.

7. Технология, основанная на иммобилизации биообъекта, уменьшает наличие в препарате следующих примесей:

А. белки;
Б. следы тяжелых металлов;
В. механические частицы.
8. Важнейшим элементом приготовления питательных сред является:
А. соблюдение требований безопасности;
Б. соблюдение требований асептики;
В. соблюдение светового режима.
9. Инокулят это:
А. название штамма;
Б. вид бактерий;
В. засевная доза микроорганизмов.
10. Основу питательных сред для культивирования микроорганизмов составляют:
А. источники углерода;
Б. химические соединения;
В. вода.
Тестовое задание №3

1. Третья стадия биотехнологического производства:
А. ферментация;
Б. подготовка сырья;
В. выделение целевого продукта.
2. Заключительная стадия биотехнологического производства:
А. очистка целевого продукта;
Б. приготовление товарных форм продуктов;
В. приготовление раствора субстратов.
3. Чем отличаются энзимы от ферментов:
А. формой;
Б. размером;
В. терминологией.
4. Процессы промышленной биотехнологии разделяют на две группы:
А. производство и продажа биоматериала;
Б. производство биомассы и получение продуктов метаболизма;
В. производство химических соединений и выделение побочных продуктов.
5. Две начальные стадии биотехнологического производства включают:
А. подготовку сырья и биологически действующего начала;
Б. составление плана и сметы;
В. проверку оборудования и персонала.
6. Для получения целевого продукта нежно:
А. чистая культура высокоактивного штамма-продуцента;
Б. низкие температуры;
В. Разрешение министерства сельского хозяйства.
7. Чем отличается ферментер от биоректора:
А. размером;
Б. источником энергетического питания;
В. ничем.
8. Полностью исключается возможность попадания кислорода в среду при:
А. анаэробных процессах;
Б. брожении;
В. фильтрации.
9. Частный случай экстракции, когда экстрагирующий агент-твердое тело называется:
А. адсорбция;
Б. возгонка;
В. дистиляция.
10. Хромотография на бумаге это:
А. изображение технологической схемы;
Б. вид печати;
В. Метод тонкой очистки.

Тестовое задание №4

1.Микроорганизмы способные к утилизации сложных химических соединений это:
А. химагенты;
Б. микрохимикаты;
В.биодеградanты.
2. Лизин это:
А. жировая клетка;
Б. род дрожжей;
В. незаменимая аминокислота.
3. Микроорганизмы можно выращивать па питательных средах:
А. только на газах и нефти;
Б. только на отходах угольной, химической, пищевой промышленности;
В. на всех перечисленных.
4. В биотехнологических процессах продуцентами служат:
А. дрожжи, грибы;
Б. бактерии, микроскопические водоросли;
В. все перечисленные.
5. В условиях производства легче выращивать:
А. дрожжи;+
Б. бактерии;
В. грибной мицелий.
6. Инактивированная биомасса это:
А. погибшие клетки;
Б. клетки с отрицательным зарядом;
В. масса, активированная извне.
7. Целлюлоза это:
А. полиэтилен;
Б. полисахарид;
В. полипропилен.
8. Лактоза это:
А. молочный сахар;
Б. молочный белок;
В. ферментный препарат.
9. Клеточные компоненты микроорганизмов(жиры), растворимые в неполярных растворителях это:
А. липиды;
Б. протеины;
В. углеводы.
10. Обезжиренный белковый препарат это:
А. биожир;
Б. биошрот;
В. биомасло.
Тестовое задание №5

1. К простым липидам относятся:
А. фосфолипиды;
Б. гликолипиды;
В. нейтральные жиры и воски.
2. Сложные липиды это:
А. гликолипиды, фосфолипиды;
Б. нейтральные жиры;
В. воски.
3. На сдвиг биосинтеза в сторону образования липидов влияет повышение в среде концентрации:
А. углерода;

Б. азота;
В. амиака.

4. На сдвиг биосинтеза в сторону образования белков влияет повышение в среде концентрации:

А. водорода;
Б. углерода;
В. азота.

5. Основная отрасль, где применяются ферменты гидролазы:

А. химическая промышленность;
Б. нефтеперегонная;
В. спиртовая промышленность, хлебопечение.

6. Пептидгидролазы относятся к:

А. амилолитическим ферментам;
Б. протеолитическим ферментам;+
В. не относятся к ферментам.

7. При глубинном методе микроорганизмы выращивают:

А. в жидкой питательной среде;
Б. на твердой питательной среде;
В. в газе.

8. Включение фермента в среду, в которой для него доступна лишь ограниченная часть общего объема, называется:

А. иммобилизация;
Б. демобилизация.
В. деструкция.

9. Агрегация клеток это:

А. слипание их в многоклеточное образование;
Б. обработка их воздушным потоком;
В. пропускание через аппарат.

10. Ксенобиотики это:

А. размножающиеся микроорганизмы;
Б. чужеродные для организма вещества;
В. лекарственные препараты.

Тестовое задание №6

1. Иммобилизация клеток продуцентов целесообразно в случае, если целевой продукт:

А. растворим в воде;
Б. не растворим в воде;
В. локализован внутри клетки.

2. Колоночный биореактор для иммобилизации целых клеток должен отличаться от реактора для иммобилизации ферментов:

А. большим диаметром колонки;
Б. отводом газов;
В. более быстрым движением растворителя.

3. Технология, основанная на иммобилизации биообъекта, уменьшает наличие в лекарственных препаратах следующих примесей:

А. механические частицы;
Б. следы тяжелых металлов;
В. белки.

4. Ретроингибирование конечным продуктом при биосинтезе биологически активных веществ - это подавление:

А. последнего фермента в метаболической цепи
Б. начального фермента в метаболической цепи;
В. всех ферментов в метаболической цепи.

5. Термин «мультиферментный комплекс» означает комплекс:

А. ферментов клеточной мембраны;

Б. экзо-и эндопротеаз;
В. ферментов, катализирующих синтез первичного или вторичного метаболита.

6. Комплексный компонент питательной среды, резко повысивший производительность ферментации в случае пенициллина:

А. соевая мука;
Б. гороховая мука;
В. кукурузный экстракт.

7. Борьба с фаговой инфекцией в цехах ферментации атибиотической промышленности наиболее рациональна путем:

А. получения и использования фагоустойчивых штаммов биообъекта;
Б. ужесточение контроля за стерилизацией питательной среды;
В. ужесточение контроля за стерилизацией оборудования.

8. Технологический воздух, пропускаемый через ферментационный аппарат, стерилизуют методом:

А. термическим;
Б. ультрафиолетовым облучением;
В. фильтрацией.

9. Преимущество иммобилизации клеток с повышенной проницаемостью оболочки:

А. длительное сохранение жизнеспособности;
Б. большее связывание с носителем;
В. повышение скорости выхода целевого продукта.

10. Тип питания культуры тканей растения:

А. хемогетеротрофный;
Б. фотоавтотрофный;
В. хемолитотрофный.

Тестовое задание №7

1. Экстракция каротина из высушенной массы осуществляется:

А. подсолнечным маслом;
Б. раствором щелочи;
В. раствором кислоты.

2. Пропионовокислые бактерии для биосинтеза витамина В12 совершенствуют методом:

А.слияния протопластов;
Б. генной инженерии;
В. гибридной технологии.

3. Ведущий механизм резистентности к аминогликозидам:

А. защита рибосом;
Б. формирование метаболического шунта;
В. ферментативная активация.

4. Выделение тетрациклинов из культуры жидкости проводят методами:

А. ионообменной хромотографии;
Б. адсорбции;
В. осаждения.

5. Вещество переходит из одной жидкости в другую при:

А. жидко-жидкофазной экстракции;
Б. твердо-жидкофазной экстракции;
В. сепарации.

6. Разделение веществ, при котором биомасса всплывает на поверхности культуральной жидкости:

А. фильтрация;
Б. флотация;
В. сепарация.

7. Ферментер, работающий в режиме «идеального вытеснения», наиболее подходит для проведения:

А. анаэробных процессов;
Б. аэробных процессов;

В. процессов биосинтеза вторичных метаболитов.

8. Добавление бисульфита натрия в культуру дрожжей, осуществляющих спиртовое брожение, приведет к:

А. увеличению выхода спирта;

Б. образованию уксусной кислоты;

В. образованию глицерина.

9. Для выделения продуктов белковой природы из водных растворов используют:

А. соли щелочных металлов (сульфаты и хлориды);

Б. сильные кислоты и щелочи;

В. бензол.

10. Ретроингибирование конечным продуктом при биосинтезе – это:

А. подавление активности последнего фермента в метаболической цепи;

Б. подавление активности начального фермента в метаболической цепи;

В. подавление всех ферментов в метаболической цепи.

Тестовое задание №8

1. Наличие регулируемого промотора позволяет:

А. осуществлять синтез целевого продукта только на определенных этапах роста клеточной культуры под действием индукторов;

Б. осуществлять синтез целевого продукта на любом этапе роста клеточной культуры;

В. увеличить выход целевого продукта

2. Рибозимы – это:

А. специфические молекулы РНК, обладающие каталитической активностью по отношению к другим молекулам РНК;

Б. это компоненты рибосом;

В. это ферменты-нуклепротеиды.

3. Поддержание культуры продуцента на определенной стадии развития в турбидостате осуществляется за счет:

А. контроля температуры;

Б. регулирования скорости протока жидкости через ферментер;

В. контроля за потреблением кислорода.

4. Питательные среды для культур растительных клеток отличаются от питательных средств для микроорганизмов и клеток животных обязательным наличием:

А. фитогормонов.

Б. витаминов.

В. углеводов.

5. Возможно ли получение вторичных метаболитов (антибиотиков)в режиме непрерывного культивирования:

А. возможно по схеме двухступенчатого хемостата;

Б. возможно в любом режиме;

В. невозможно.

6. Синтезу лимонной кислоты будет благоприятствовать:

А. очистка питательной среды от ионов железа 2+;

Б. повышение температуры;

В. добавление витамина В1.

7. Функцией феромонов является:

А. антимикробная активность;

Б. противовирусная активность;

В. изменение поведения организма, имеющего специфический рецептор.

8. Консервативные пептиды – это:

А. термоустойчивые белки;

Б. белки устойчивые к воздействию солей тяжелых металлов;

В. определенные участки оболочечных белков вирусов, неизменные при мутациях.

9. Барботер - это устройство:

А. для подачи питательной среды в ферментер;

Б. для подачи воздуха (газа) в ферментер;
В. для стерилизации ферментера.

10. Для обратимого высаждения белков из водных растворов используют:

А. сульфат меди;
Б. уксусную кислоту;
В. ацетон.

Тестовое задание №9

1. При непрерывном(проточном) культивировании проще поддерживать параметры процесса, потому что:

А. в ферментере поддерживается постоянство концентрации клеток;
Б. постоянно обновляется питательная среда;
В. меньше образуется пены.

2. Выращивание микроорганизмов в закрытой системе, без добавления питательных веществ называется:

А. непрерывным культивированием;
Б. экстремальным культивированием;
В. периодическим культивированием.

3. На кривой роста микроорганизмов отсутствует:

А. лаг-фаза роста;
Б. лог-фаза роста;
В. стабильная фаза роста.

4. Стационарная фаза роста при периодическом культивировании микроорганизмов характеризуется:

А. отсутствием роста культуры;
Б. равенством скорости отмирания и скорости роста микроорганизмов в популяции;
В. выделением продуктов вторичного метаболизма.

5. Продуктами вторичного метаболизма не являются:

А. микроорганизмы-продуценты;
Б. ферменты;
В. антибиотики.

6. Ферменты по своей биохимической природе являются:

А. Белками и РНК;
Б. нуклеиновыми кислотами;
В. липопротеидами.

7. Пробиотики это группа препаратов, действующим началом которых является:

А. высокоочищенные витамины;
Б. микроорганизмы-нормальные симбионты ЖКТ.
В. дрожжевые микроорганизмы.

8. Бактериофаг по своей биологической природе является:

А. вирусом бактерии;
Б. продуктом микробной трансформации;
В. не является биологическим объектом.

9. Стерилизацией в биотехнологии называется:

А. уничтожение патогенных микроорганизмов;
Б. уничтожение всех микроорганизмов и их покоящихся форм;
В. уничтожение спор микроорганизмов.

10. Иммобилизация ферментов ограничивается таким обстоятельством, как:

А. высокая лабильность фермента;
Б. наличие у фермента коферментной части;
В. наличие у фермента субъединиц.

Тестовое задание№10

1. Биосинтез антибиотиков начинается и усиливается раньше на средах:
А. богатых источниками азота
Б. богатых витаминами
В. бедных питательными веществами

2. Постоянная концентрация микроорганизмов в процессе культивирования достигается при способе:
А. непрерывном
Б. отъемно-долевом;
В. периодическом;

3. Предшественник при биосинтезе пенициллина добавляют:
А. в начале ферментации;
Б. перед началом осаждения готового продукта;
В. на вторые-третьи сутки после начала ферментации

4. Слабыми точками ферментера называют:
А. элементы конструкции, наиболее подверженные коррозии;
Б. области ферментера, в которых нарушен теплообмен;
В. трудностерилизуемые элементы конструкции

5. О концентрации клеток продуцента при турбидостатическом режиме культивирования судят по:
А. скорости потребления кислорода;
Б. интенстивности выделения углекислого газа
В. по мутности выходящего потока культуральной жидкости

6. Выращивание микроорганизмов в закрытой системе без добавления питательных веществ называется:
А. стабильным режимом культивирования
Б. непрерывным культивированием
В. периодическим культивированием

7. Производственные питательные среды в биотехнологической схеме получения лекарственных препаратов должны быть изготовлены на основе:
А. водопроводной воды;
Б. дистиллированной воды;
В. стерильной воды

8. Активный ил, применяемый при очистке сточных вод – это:
А. сорбент;
Б. смесь сорбентов;
В. природный комплекс микроорганизмов

9. Активирование нерастворимого носителя в случае иммобилизации фермента необходимо:
А. для лучшего включения фермента в гель;
Б. для повышения активности фермента;
В. для образования ковалентной связи

10. Технологический воздух для биотехнологического производства стерилизуют:
А. нагреванием;
Б. фильтрованием
В. химическими реагентами

Дисциплина: **Биотехнологические производства**
Ключ к тестовым заданиям

Вопрос	Ответ	Вопрос	Ответ
Тестовое задание 1		Тестовое задание 2	
1	**В**	**1**	**В**
2	**В**	**2**	**А**
3	**Б**	**3**	**Б**

4	**А**	**4**	**Б**
5	**А**	**5**	**В**
6	**Б**	**6**	**В**
7	**Б**	**7**	**А**
8	**В**	**8**	**Б**
9	**В**	**9**	**В**
10	**А**	**10**	**А**
Тестовое задание 3		Тестовое задание 4	
1	**А**	**1**	**В**
2	**Б**	**2**	**В**
3	**В**	**3**	**В**
4	**Б**	**4**	**В**
5	**А**	**5**	**А**
6	**А**	**6**	**А**
7	**В**	**7**	**Б**
8	**А**	**8**	**А**
9	**А**	**9**	**А**
10	**В**	**10**	**Б**
Тестовое задание 5		Тестовое задание 6	
1	**В**	**1**	**А**
2	**А**	**2**	**Б**
3	**А**	**3**	**В**
4	**В**	**4**	**Б**
5	**В**	**5**	**В**
6	**Б**	**6**	**В**
7	**А**	**7**	**А**
8	**А**	**8**	**В**
9	**А**	**9**	**А**
10	**Б**	**10**	**Б**
Тестовое задание 7		Тестовое задание 8	
1	**А**	**1**	**А**
2	**А**	**2**	**А**
3	**В**	**3**	**Б**
4	**Б**	**4**	**А**
5	**А**	**5**	**А**
6	**Б**	**6**	**А**
7	**А**	**7**	**В**
8	**В**	**8**	**В**
9	**А**	**9**	**Б**
10	**Б**	**10**	**В**
Тестовое задание 9		Тестовое задание 10	
1	**А**	**1**	**В**
2	**А**	**2**	**А**
3	**В**	**3**	**В**
4	**Б**	**4**	**В**
5	**А**	**5**	**В**
6	**А**	**6**	**В**
7	**Б**	**7**	**В**
8	**А**	**8**	**В**
9	**Б**	**9**	**В**
10	**Б**	**10**	**Б**

СПРАВКА

Нормативно-правовая основа формирования структуры рабочей программы

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

1. Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. N 273-ФЗ "Об образовании в Российской Федерации"
2. Приказ Министерства науки и высшего образования РФ от 6 апреля 2021 г. N 245 "Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по образовательным программам высшего образования - программам бакалавриата, программам специалитета, программам магистратуры" (вступил в силу 1 сентября 2022 года)
3. Федеральный государственный образовательный стандарт высшего образования (пример – бакалавриат):

3.8. Организация самостоятельно планирует результаты обучения по дисциплинам (модулям) и практикам, которые должны быть соотнесены с установленными в программе бакалавриата индикаторами достижения компетенций.

4.2.2. …Электронная информационно-образовательная среда Организации должна обеспечивать: доступ к учебным планам, рабочим программам дисциплин (модулей), практик, электронным учебным изданиям и электронным образовательным ресурсам, указанным в рабочих программах дисциплин (модулей), практик…

4.3.3. При использовании в образовательном процессе печатных изданий библиотечный фонд должен быть укомплектован печатными изданиями из расчета не менее 0,25 экземпляра каждого из изданий, указанных в рабочих программах дисциплин (модулей), практик, на одного обучающегося из числа лиц, одновременно осваивающих соответствующую дисциплину (модуль), проходящих соответствующую практику.

4.3.4. Обучающимся должен быть обеспечен доступ (удаленный доступ), в том числе в случае применения электронного обучения, дистанционных образовательных технологий, к современным профессиональным базам данных и информационным справочным системам, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей) и подлежит обновлению (при необходимости).

4.3.1. Помещения должны представлять собой учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных программой бакалавриата, оснащенные оборудованием и техническими средствами обучения, состав которых определяется в рабочих программах дисциплин (модулей).

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Горский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Факультет Биотехнологии

Кафедра Биотехнологии и стандартизации

Учебный год 2023-2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ И СЕРТИФИКАЦИИ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОДУКТОВ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -

ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Наименование направления подготовки/специальности	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль) (при наличии)	Промышленная биотехнология и биоинженерия
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	Приказ Минобрнауки России от 10 августа 2021 г. № 736
Год начала подготовки	2022
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	Б-190301-2022
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол от 11 апреля 2023 г. №6
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ врио ректора от 11 апреля 2023 г. № 85/06
Место дисциплины в структуре учебного плана	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
Количество зачетных единиц	4

ВЛАДИКАВКАЗ 2023

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№№	Планируемые результаты освоения образовательной программы		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Направление воспитательной работы (для дисциплин, формирующих универсальные компетенции в соответствии с Концепцией воспитательной работы)
	Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции			
1	Разработка документации	ОПК-6. Способен разрабатывать составные части технической документации, связанных с профессиональной деятельностью, с учетом действующих стандартов, норм и правил.	ОПК-6.1. Знает основы стандартизации, сертификации аналитических методик, целевой продукции и производства	Знает: -основные положения стандартизации, сертификации; понятия, термины и их определения, подтверждения соответствия; Умеет: -анализировать и совершенствовать методики современных биотехнологических производственных операций на производстве; обрабатывать полученные данные Владеет: -основами стандартизации и сертификации и аналитическими методиками, определения качества целевой продукции;	
1			ОПК-6.2. Умеет использовать нормативно-правовые акты при работе с документацией	Знает: нормативную документацию и международные правила и стандарты в профессиональной сфере при разработке и внедрении новых технологии, реализации конкурентных проектов и продукции Умеет: оформлять специальную документацию, анализировать результаты	

				профессиональной деятельности и готовить отчетные документы; использовать электронные системы сохранения и управления базами данных нормативно-технической документации Владеет: навыками проведения идентификации технологических и методических решений с целью выявления и оформления интеллектуальных прав на вновь созданные и выявленные способы, методы, образцы, товарные знаки	

2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

2.1. Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности и формам обучения:

Виды учебной деятельности	Всего часов 144, в том числе часов:	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Лекционные занятия	36	2
Практические занятия	36	4
Лабораторные занятия	36	4
Самостоятельная работа	36	130
Контроль	-	4
Форма промежуточной аттестации	Зачет с оценкой	

2.2. Трудоемкость дисциплины по (разделам) темам:

№№ п/п	Наименование разделов, тем	Всего часов							
		Очная форма обучения				Заочная форма обучения			
		Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	СРС	Лекции	Практические занятия	Лабораторные занятия	СРС
1.	Тема: Характеристика основных этапов биотехнологических производств.	4	4	4	4	2	2		18
2.	Тема: Выделение и поддержание чистой культуры штамма-продуцента	6	6	6	6		2		18
3.	Тема: Питательные среды. методы контроля бактериологических питательных сред	6	6	6	6			2	16
4.	Тема: Получение целевых продуктов. контроль процесса ферментации	4	4	4	4			2	16
5.	Тема:Санитар	4	4	4	4				16

	но-гигиеническая характеристика «биологического фактора»								
6.	Тема: Защита интеллектуальной собственности при создании инновационных биотехнологических продуктов	4	4	4	4				16
7.	Тема; Организационные основы безопасности жизнедеятельности на предприятиях биотехнологической промышленности	4	4	4	4				16
8.	Тема: Источники опасности на биотехнологических производствах	4	4	4	4				16

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО РАЗДЕЛАМ (ТЕМАМ)

Тема 1: ХАРАКТЕРИСТИКА ОСНОВНЫХ ЭТАПОВ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ.

Лекционный материал. Цели и задачи дисциплины. Выделение чистой культуры. Наращивание биомассы культуры. Ферментация. Выделение и очистка биомассы продуцента (метаболита). Стандартизация и сертификация продукта.

Тема 2: ВЫДЕЛЕНИЕ И ПОДДЕРЖАНИЕ ЧИСТОЙ КУЛЬТУРЫ ШТАММА-ПРОДУЦЕНТА

Лекционный материал. Понятие о чистых и накопительных культурах микроорганизмов. Способы культивирования микроорганизмов. Закономерности роста статической и непрерывной культуры.

Тема 3: ПИТАТЕЛЬНЫЕ СРЕДЫ. МЕТОДЫ КОНТРОЛЯ БАКТЕРИОЛОГИЧЕСКИХ ПИТАТЕЛЬНЫХ СРЕД

Лекционный материал. Виды и структура документации: руководство по качеству организации, документированные процедуры. Виды питательных сред. Стерилизация питательных сред и лабораторной посуды.

Тема4: ПОЛУЧЕНИЕ ЦЕЛЕВЫХ ПРОДУКТОВ. КОНТРОЛЬ ПРОЦЕССА ФЕРМЕНТАЦИИ

Лекционный материал. Определение концентрации биомассы. Определение концентрации конечного продукта. Мониторинг процессов ферментации.

Тема 5: КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ТОВАРНЫХ ФОРМ БИОПРЕПАРАТОВ

Лекционный материал. Определения систем GMP, GCP, GLP. Правила организации лабораторных исследований GLP. Правила организации клинических испытаний GCP. Терминология, обеспечение качества, персонал, здания и помещения ,оборудование, процесс производства, отдел технического контроля, валидация.

Тема 6:САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКАЯ ХАРАКТЕРИСТИКА «БИОЛОГИЧЕСКОГО ФАКТОРА»

Лекционный материал. Живые и инактивированные клетки микроорганизмов. Биологический фактор. Понятие об инфекционном процессе. Продукты микробиологического синтеза как «биологический фактор». Понятие иммунитета. Генноинженерные штаммы. Продукты микробиологического синтеза как «биологический фактор»

Тема 7: ЗАЩИТА ИНТЕЛЛЕКТУАЛЬНОЙ СОБСТВЕННОСТИ ПРИ СОЗДАНИИ ИННОВАЦИОННЫХ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОДУКТОВ

Лекционный материал. Биотехнологические продукты новых поколений. Основы патентного законодательства, объекты охраны промышленной собственности и авторского права. Нормативно-техническая документация.

Тема8; ОРГАНИЗАЦИОННЫЕ ОСНОВЫ БЕЗОПАСНОСТИ ЖИЗНЕДЕЯТЕЛЬНОСТИ НА ПРЕДПРИЯТИЯХ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОЙ ПРОМЫШЛЕННОСТИ

Лекционный материал. Источники опасности на биотехнологических производствах. Контроль и обеспечение безопасных условий эксплуатации биотехнологического производства. Общие требования к обезвреживанию отходов биотехнологических производств. Экологически безопасная технологическая схема биотехнологического производства.

Тема9: ИСТОЧНИКИ ОПАСНОСТИ НА БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВАХ

Лекционный материал. Общие требования к биобезопасности. Контроль и обеспечение безопасных условий эксплуатации биотехнологического производства. Общие требования к обезвреживанию отходов биотехнологических производств. Экологически безопасная технологическая схема опытного производства.

ПРАКТИЧЕСКИЕ ЗАНЯТИЯ

1. Использование лабораторных информационно-управляющих систем (ЛИС/ ЛИУС) в биотехнологической промышленности. Основные функциональные возможности ЛИУС.
2. Изучение структуры ГОСТов, технических условий на пищевые продукты, полученные с использованием биотехнологических процессов. Работа с нормативно-технической документацией.
3. Изучение Федерального закона «О техническом регулировании»

4. Классификация, построение и содержание стандартов
5. Изучение Закона РФ «О защите прав потребителей»
6. Изучение порядка проведения сертификации продукции и правил заполнения сертификата соответствия
7. Требования безопасности и пищевой ценности продуктов питания
8. Оценка результатов испытаний пищевых продуктов на соответствие требованиям СанПиН
9. Защита интеллектуальной собственности при создании инновационных биотехнологических продуктов. Биотехнологические продукты новых поколений; основы патентного законодательства, объекты охраны промышленной собственности и авторского права
10. Стандарты на системы менеджмента качества ИСО серии 9000 и стандарты на системы менеджмента безопасности пищевой продукции ИСО серии 22000 в соответствии с требованиями ХАССП.
11. Внедрение правил ОЬР, ОМР в производство биотехнологической продукции.
12. Понятие, цели и основные принципы стандартизации.
13. Принципы и порядок проведения сертификации биотехнологической продукции.
14. Биологическая безопасность
15. Генно-модифицированные объекты: «за» и «против».
16. Иммобилизованные ферменты и белки как лекарственные средства.
17. Перспективы использования биомассы микроорганизмов и растений.
18. Биотехнология и биоэтика.
19. Проблемы биотрансформации и биомодификации в биотехнологии.
20. Научно-технический прогресс в решении аппаратурно-промышленного оснащения биотехнологических производств.
21. Организация контроля за соблюдением правил хранения препаратов.
22. Контроль качества упаковки препаратов.
23. Контроль и обеспечение безопасных условий эксплуатации биотехнологического производства.

ЛАБОРАТОРНЫЕ ЗАНЯТИЯ

1. Методы, используемые в биотехнологическом производстве.
2. Микробиологический контроль качества и безопасности пищевой продукции.
3. Стадии микробиологического анализа пищевых продуктов.
4. Контроль качества стерилизации и дезинфекции.
5. Контроль температурных режимов инкубации и хранения. Процедура контроля температуры в термостатах и холодильниках.
6. Приготовление бактериологических питательных сред. Оценка специфической активности питательных сред по биологическим показателям
7. Контроль качества бактериологических питательных сред. Определение химических показателей
8. Процедура контроля микробной обсемененности воздуха. Определение общего микробного числа.
9. Идентификация микроорганизмов, обнаруженных в воздухе микробиологической лаборатории. Особенности постановки тестов на этапе идентификации
10. Контроль качества воды по физико-химическим показателям.
11. Организация внутреннего контроля качества санитарно-микробиологических исследований воды, применяемой для нужд биотехнологических производств.
12. Методы культивирования аэробов и анаэробов. Посев на плотные питательные среды
13. Методы выделения чистой культуры дрожжей.
14. Проверка культуры дрожжей на чистоту.
15. Контроль качества кисломолочных продуктов. Определение титруемой и активной кислотности молока и кисломолочных продуктов. Определение углеводов в свежем молоке и кисломолочных продуктах
16. Контроль качества образцов органолептическими методами
17. Контроль качества образцов физико-химическими методами
18. Контроль качества кисломолочных продуктов. Микробиология молока. Оценка качества кисломолочных продуктов по микробиологическим показателям
19. Оценка качества хлебобулочных изделий
20. Контроль качества биотехнологических продуктов - напитков брожения

21. Применение химических и физико-химических методов анализа для контроля качества воды, воздуха, бактериологических питательных сред, биотехнологических продуктов.
22. Фальсификация пищевой продукции и ее виды.
23. Итоговое занятие по проведению стандартных и сертификационных испытаний сырья и готовых биотехнологических продуктов.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ

1. Контроль и обеспечение безопасных условий эксплуатации биотехнологического производства
2. Определение общего микробного числа
3. Идентификация микроорганизмов, обнаруженных в воздухе микробиологической лаборатории
4. Особенности постановки тестов на этапе идентификации
5. Контроль качества бактериологических питательных сред.
6. Определение растворимости.
7. Определение pH.
8. Определение содержания пептидов по биуретовой реакции.
9. Определение общего азота с реактивом Несслера.
10. Определление содержания аминного азота формольным титрованием.
11. Защита интеллектуальной собственности при создании инновационных биотехнологических продуктов.
12. Биотехнологические продукты новых поколений; основы патентного законодательства, объекты охраны промышленной собственности и авторского права
13. Понятие о биотехнологических продуктах, их классификация.
14. Характеристика основных этапов биотехнологических производств; выделение чистой культуры, наращивание биомассы культуры, ферментация, выделение и очистка биомассы продуцента.
15. Обзор свойств основных неорганических и органических загрязнителей сырья и биотехнологических продуктов: (ионы металлов, нитраты и нитриты, пестициды, нитрозосоединения, полициклические ароматические и хлорсодержащие углеводороды и др.).
16. Токсикологические характеристики загрязнителей биотехнологических продуктов.
17. Контроль и обеспечение безопасных условий эксплуатации биотехнологического производства.
18. Идентификация сырья и биотехнологической пищевой продукции и ее виды.
19. Критерии идентификации.
20. Методы, используемые для идентификации и обнаружения фальсификации сырья и биотехнологических продуктов.
21. Законодательная база по качеству и безопасности биотехнологических продукции.
22. Обзор национальных (ГОСТ Р) и международных стандартов по качеству и безопасности биотехнологической продукции, в том числе пищевой.
23. Стандарты на системы менеджмента качества ИСО серии 9000 и стандарты на системы менеджмента безопасности пищевой продукции ИСО серии 22000 в соответствии с требованиями ХАССП.
24. Внедрение правил GLP, GMP в производство биотехнологической продукции.
25. Понятие, цели и основные принципы стандартизации.
26. Принципы и порядок проведения сертификации биотехнологической продукции.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Шатько, Д. Б. Сертификация систем качества : учебное пособие / Д. Б. Шатько. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2019. — 97 с. — ISBN 978-5-00137-046-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/122224

2. Смоленкова, О. В. Технический контроль и управление качеством продуктов животноводства : учебное пособие / О. В. Смоленкова, А. А. Москалѐв. — Курск : Курская ГСХА, 2013. — 180 с. — Текст : электронный
3. Пломодьяло, Р. Л. Нанотехнологии. Получение, методы контроля и международная стандартизация наноматериалов : учебное пособие / Р. Л. Пломодьяло. — Краснодар : КубГТУ, 2018. — 135 с. — ISBN 978-5-8333-0787-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/151171 .
4. Акимова, С. А. Биотехнология : учебное пособие / С. А. Акимова, Г. М. Фирсов. — 2-е изд. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2018. — 144 с.— Текст: электронный// Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/112369
5. Промышленная биотехнология : учебное пособие / составители В. М. Безгин [и др.]. — Курск : Курская ГСХА, 2017. — 116 с. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/134849
6. Якупов, Т. Р. Молекулярная биотехнология. Биоинженерия : 2019-08-14 / Т. Р. Якупов. — Казань : КГАВМ им. Баумана, 2018. — 157 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/122951
б) дополнительная литература:

7. Смоленкова, О. В. Стандартизация, сертификация и технохимический контроль молочной продукции : учебное пособие / О. В. Смоленкова. — Курск : Курская ГСХА, 2008. — 145 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/134810
8. Иванова, Е. П. Управление качеством сельскохозяйственной продукции. Практикум : учебное пособие / Е. П. Иванова. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 148 с. — ISBN 978-5-8114-3555-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/116376
9. Черняева, Л. А. Основы микробиологического контроля производства пищевых продуктов. Лабораторный практикум : учебное пособие / Л. А. Черняева, О. С. Корнеева, Т. В. Свиридова. — Воронеж : ВГУИТ, 2013. — 136 с. — ISBN 978-5-00032-020-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/71653
10. Акимова, С. А. Биотехнология: Практикум / Акимова С.А., - 2-е изд., перераб. и доп. - Волгоград: Волгоградский государственный аграрный университет, 2018. - 144 с.: ISBN. - Текст : электронный. - URL: https://new.znanium.com/catalog/product/1007958

4.3. СОСТАВ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

1. Microsoft Windows 7 Pro
2. Office 2007 Standard
3. Moodle 3.8

4.4. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ

1. Система автоматизации библиотек ИРБИС64; ООО «ЭйВиДи –систем» http://support.open4u.ru
2. Электронная библиотечная система ООО «КноРус медиа» www.book.ru
3. Электронная библиотечная система издательства «Лань»; www.e.lanbook.ru

4. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель на 20 посадочных мест, доска настенная, рабочее место преподавателя. Проектор EPSON Multi Media Projector EB-824H, ноутбук Asus K52D, проекционный экран Lumien. Учебный корпус № 12. (факультет биотехнологии).

Учебная лаборатория для проведения лабораторно-практических занятий. Специализированная мебель на 15 посадочных мест, лабораторное оборудование и приборы: прибор Кварц-24, рефрактометр ИРФ-454, , анализатор молока Клевер-2, pH-метр pH 150 M, фотоэлектрокалориметр КФК-3, печь муфельная СНОЛ, микроскоп стереоскопический, микроскоп Биомед-2М, , сушильный шкаф ШС-80, центрифуга ЦЛ «ОКА», весы аналитические, весы электронные CUW-420, термостат ТС-80, водяная баня, прибор для титрования, аквадистиллятор АДЭ-5; доска стационарная, рабочее место преподавателя. Учебный корпус № 12. (факультет биотехнологии).
Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети Интернет, обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Горского ГАУ, наличием необходимого комплекта лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения. Учебный корпус № 6. Библиотека.
Читальные залы; электронно-информационный отдел библиотеки Горского ГАУ. Специализированная мебель; система комфортного кондиционирования с (подогревом) форм-фактор – сплит-система GREE; книжный сканер ЭЛАР-ПланСкан А3-Ц; комплект компьютерной техники в сборе (10 единиц) с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечения доступа в электронно-информационную образовательную среду Горского ГАУ. Учебный корпус № 6. Библиотека.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

6.1. Тематика курсовых работ (при наличии).

6.2 Перечень вопросов к зачету, экзамену, иное.

1.Современная биотехнология в создании и производстве продуктов биотехнологии.
2. Понятие сертификации продукции
3.Историческая справка по сертификации продукции
4. Основные нормативные документы по системам качества и сертификации продукции
5. Характеристика основных этапов биотехнологических производств
6.Культивирование и рост микроорганизмов
7. .Понятие о чистых и накопительных культурах микроорганизмов
8. .Выделение и поддержание чистой культуры штамма-продуцента
9. Способы культивирования микроорганизмов
10. Закономерности роста статической и непрерывной культуры.
11. Питательные среды.
11. Методы контроля качества питательных сред.
12. .Общая характеристика питательных сред.
13.Требования, предъявляемые к питательным средам
14.Методы контроля бактериологических питательных сред
15. Получение целевых продуктов
16.Контроль процесса ферментации.
17.Определение концентрации биомассы.
18.Определение концентрации конечного продукта.
19. Контроля микробной обсемененности воздуха. Определение общего микробного числа.
20. Характеристика ГОСТов, технических условий на пищевые продукты, полученные с использованием биотехнологических процессов
21.Идентификация микроорганизмов, обнаруженных в воздухе .
22..Санитарно-гигиеническая характеристика «биологического фактора»
23. Санитарно-гигиеническая оценка биологического объекта и готовых продуктов, включающих живые клетки продуцента
24.Комплексная оценка промышленных штаммов
25. Определение патогенности штаммов
26. Обоснование ПДК живых клеток микроорганизмов в воздухе рабочей зоны и в атмосферном воздухе
27.Классификация гидролитических ферментных препаратов микробиологического синтеза по степени опасности
28.Организация контроля за соблюдением правил хранения препаратов
29.Цель контроля и его основные направления.
30.Контроль условий хранения биопрепаратов. Контроль за подготовкой препаратов к транспортированию.
31.Контроль качества воды по физико-химическим показателям. Определение pH, запаха, содержания хлоридов
32.Методы культивирования аэробов и анаэробов
33.Методы выделения чистой культуры дрожжей.
34.Контроль качества бактериологических питательных сред
35.Организационные основы безопасности жизнедеятельности на предприятиях биотехнологической промышленности
36.Инженерно-технологическое обеспечение безопасности биотехнологических производств.
37. Обеспечение безопасности биотехнологических производств
38.Асептические производства
39.Системы очистки газовоздушных выбросов биотехнологических производств
40. Системы очистки сточных вод биотехнологических производств
41.Использование лабораторных информационно-управляющих систем (ЛИС/ ЛИУС) в биотехнологической промышленности. Основные функциональные возможности ЛИУС.

6.3 Тестовые задания для диагностической работы.

1.Выделение и очистка продуктов биосинтеза и органического синтеза имеет принципиальные отличия на стадиях процесса:
а) всех;
б) конечных; +
в) первых;
г) принципиальных различий нет
2.GLP регламентирует:
а) лабораторные исследования;+
б) планирование поисковых работ;
в) набор тестов при предклинических испытаниях;
г) методы математической обработки данных.
3.Согласно GCP в обязанности этических комитетов входят:
а) контроль за санитарным состоянием лечебно-профилактических учреждений;
б) защита прав больных, на которых испытываются новые лекарственные препараты;
в) утверждение назначаемых режимов лечения;
г) контроль за соблюдением внутреннего распорядка.
4.Цель стерилизации питательных сред:
а) разрушение бактериальных спор+
б) стабилизация качественного и количественного состава
в) обеспечение дыхания микроорганизмов-биообъектов
5.Питательные среды стерилизуют:
а) насыщенным паром+
б) облучением
в) радиацией в малых дозах
г) обработкой антисептиками
6.Биотехнология – это…
а) изучение биологической активности лекарственного растительного сырья
б) использование культур клеток, бактерий, животных, растений, обеспечивающих синтез специфических веществ+
в) разработка новых лекарственных форм препаратов с помощью живых систем
г) изучение зависимости «структура-эффект» в действии лекарственных средств
7.Понятие «среда для культивирования» включает:
а) определенный качественный и количественный состав компонентов питательной среды
б) физико-химические и физиологические показатели питательной среды
в) совокупность параметров, отражающих качественный и количественный состав компонентов питательной среды и ее физико-химические и физиологические свойства+
г) комплекс химических веществ
8.Максимальное количество целевого продукта получается:
а) при низкой конечной плотности культуры микроорганизмов-биообъектов
б) при максимальной конечной плотности культуры микроорганизмов-биообъектов+
б) в процессе биосинтеза при непрерывном культивировании
в) в процессе биосинтеза при переодическом культивировании
9.Последовательность стадий биотехнологического процесса:
а) обработка целевого продукта, обработка сырья, ферментация и биотрансформация+
б) биотрансформация, ферментация, обработка сырья и целевого продукта
в) исходная обработка сырья, ферментация, биотрансформация, конечная обработка целевого продукта
10.В биотехнологии понятию «биообъект» соответствует следующее определение:
а) организм, на котором испытывают новые БАВ
б) организмы, вызывающие микробную контаминацию технологического оборудования
в) фермент, используемый для генно-инженерных процессов
г) организм, продуцирующий БАВ+
11. Структурно выделенное подразделение органа исполнительной власти или субъекта хозяйствования, которое обеспечивает организацию и проведение работ по стандартизации в пределах установленной компетенции – это…
1. технический комитет по стандартизации
2. орган государственного надзора за стандартами

3. служба стандартизации+
4. испытательная лаборатория
12. Нормативный документ, который разработан на основе консенсуса, принят признанным соответствующим органом и устанавливает для всеобщего и многократного использования правила, общие принципы или характеристики, касающиеся различных видов деятельности или их результатов, и который направлен на достижение оптимальной степени упорядочения в определенной области – это…
1. постановление правительства
2. технические условия
3. стандарт+
4. технический регламент
13. Документ, устанавливающий технические требования, которым должна удовлетворять продукция или услуга, а также процедуры, с помощью которых можно установить, соблюдены ли данные требования – это…
1. национальный стандарт
2. технические условия+
3. сертификат
4. рекомендации по стандартизации
14.Общие организационно-методические положения для определенной области деятельности и общетехнические требования, обеспечивающие взаимопонимание, совместимость и взаимозаменяемость, техническое единство и взаимосвязь различных областей науки и производства в процессах создания и использования продукции устанавливают…
1. основополагающие стандарты+
2. стандарты на термины и определения
3. стандарты на продукцию
4. стандарты на методы контроля (испытаний, измерений, анализа)
15.Увязка всех взаимодействующих факторов, обеспечивающих оптимальный уровень качества продукции, достигается…
1. комплексной стандартизацией+
2. опережающей стандартизацией
3. взаимозаменяемостью
4. сертификацией
16.Консенсус всех заинтересованных сторон при разработке и принятии стандартов достигается процедурой…
1. ограничений по публичности обсуждения проекта стандарта
2. закрытого обсуждения проекта стандарта
3. обсуждения проекта стандарта только кругом квалифицированных специалистов
4. публичного обсуждения проекта стандарта+
17.Комплексная стандартизация – это …
1. установление и применение системы взаимоувязанных требований к объекту стандартизации+
2. установление повышенных норм требований к объектам стандартизации
3. научно – обоснованное предсказание показателей качества, которые могут быть достигнуты к определенному времени
4. степень насыщенности изделия унифицированными узлами и деталями
18.Принципом стандартизации не является …
1. согласованность+
2. комплексность для взаимосвязанных объектов
3. конкурентоспособность
4. добровольность применения
19.Оценка эффективности стандартизации должна производиться …
1. по всему жизненному циклу продукции+
2. только на этапе проектирования
3. только на этапе изготовления
4. только на этапе эксплуатации
20.В период между сессиями Генеральной ассамблеи руководство ИСО осуществляет …
1. исполнительное бюро
2. центральный секретариат
3. рабочая группа

4. Совет+
21.Документы EN разрабатываются…
1. международной электротехнической комиссей (МЭК)
2. европейским комитетом по стандартизации (СЕН)++++++
3. европейской экономической комиссией ООН (ЕЭК)
4. международной организацией по стандартизации (ИСО)
22.К компетенции Всемирной торговой организации (ВТО) не относится…
1. создание и развитие эффективной службы здравоохранения, оздоровления окружающей среды+
2. соглашение по тарифам и торговле
3. защита прав интеллектуальной собственности
4. инвестиционная деятельность
23.Европейские стандарты разрабатывает (ют)...
1. национальные организации стран ЕС
2. европейский комитет по стандартизации+
3. региональные организации;
4. ведомственные организации
24.Цель международной стандартизации - это
1. устранение технических барьеров в торговле+
2. привлечение предприятий (организаций) к обязательному участию в стандартизации
3. упразднение национальных стандартов
4. разработка самых высоких требований
25. Документ, удостоверяющий соответствие объекта требованиям технических регламентов, положениям стандартов или условиям договоров – это…
1. аттестат
2. знак соответствия
3. сертификат соответствия+
4. свидетельство о соответствии
26.Информирование приобретателей о соответствии объекта сертификации требованиям системы добровольной сертификации или национальному стандарту осуществляется…
1. свидетельством о соответствии
2. декларацией о соответствии
3. знаком соответствия+
4. сертификатом соответствия
27.Законодательные основы сертификации в Российской Федерации определены Федеральным законом…
1. «О техническом регулировании»+
2. «О защите прав потребителя»
3. «О стандартизации»
4. «Об обеспечении единства измерений»
28.В соответствии с Федеральным законом «О техническом регулировании» заявитель не вправе…
1. выбирать форму и схему подтверждения соответствия
2. обращаться для осуществления обязательной сертификации в любой орган по сертификации, область аккредитации которого распространяется на данную продукцию
3. обращаться в орган по аккредитации с жалобами на неправомерные действия органов по сертификации и аккредитованных испытательных лабораторий (центров)
4. применять форму добровольной сертификации вместо обязательного подтверждения соответствия+

29.Каким Федеральным законом регулируются отношения, возникающие при оценке соответствия объекта требованиям технических регламентов?
1. «О сертификации продукции и услуг»
2. «О техническом регулировании»+
3. «О защите прав потребителей»
4. «О стандартизации»
30.В существующих схемах сертификации продукции используются следующие способы доказательства соответствия:
1. испытание каждого образца продукции
2. рассмотрение заявления-декларации о соответствии

3. рассмотрение характеристики предприятия-изготовителя, выданной региональным органом хозяйствования
4. анализ годового отчѐта изготовителя о хозяйственной деятельности предприятия (организации)+
5. испытание типа продукции+
31.В соответствии со схемами сертификации продукции инспекционный контроль предусматривает:
1. контроль ранее сертифицированной системы качества
2. испытание образцов продукции, взятых у изготовителя и у продавца или потребителя+
3. рассмотрение документации, свидетельствующей об увеличении продаж (поставок) продукции
4. анализ состояния производства+
5. наличие и состояние плана мероприятий по совершенствованию производства
32.Системой сертификации называют совокупность...
1. требований, предъявляемых к продукции
2. участников и правил функционирования системы+

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Горский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Факультет Биотехнологии

Кафедра Биотехнологии и стандартизации

Учебный год 2023-2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ БИОТЕХНОЛОГИИ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -

ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Наименование направления подготовки/специальности	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль)	Промышленная биотехнология и биоинженерия
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	Приказ Минобрнауки России от 10 августа 2021 г. № 737
Год начала подготовки	2022
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	М-190401-2022
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол от 11 апреля 2023 г. №6
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ врио ректора от 11 апреля 2023 г. № 85/06
Место дисциплины в структуре учебного плана	Обязательная часть
Количество зачетных единиц	3

ВЛАДИКАВКАЗ 2023

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№№	Планируемые результаты освоения образовательной программы		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Направление воспитательной работы (для дисциплин, формирующих универсальные компетенции в соответствии с Концепцией воспитательной работы)
	Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции			
1.	Представление результатов профессиональной деятельности	ОПК – 1.	ОПК-1.2. Знает основы математического описания, анализа и моделирования простых и сложных природных и техногенных систем;	Знает: особенности моделирования, масштабирования и оптимизации биотехнологических схем и процессов, основные биообъекты и методы работы с ними; теоретические основы биотехнологических процессов, кинетику роста микроорганизмов и возможности управления процессами их развития при использовании различных методов и способов культивирования.	
				Умеет: выбирать способы и методы культивирования и управления биотехнологическими производствами за счет внешних воздействий. Выделять продукты метаболизма из культуральной жидкости и клеток продуцента;	
				Владеет: методами проведения стандартных испытаний по определению показателей физико-химических свойств сырья и продукции; проведения и обработки биотехнологических экспериментов.	
2.		ПК - 1 - способен провести типичный ферментационный	ПК-1.3. Знает основные способы управляемого	Знает: способы управляемого культивирования объектов биотехнологии, поддержания асептических	

		процесс: микробиологический синтез, биотрансформацию, биодеструкцию в производственных условиях, подготовить сырье и материалы, выделить и очистить продукты биосинтеза, биотрансформации, биодеструкции, осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции	культивирования объектов биотехнологии, поддержания асептических условий.	условий; кинетику роста микроорганизмов; принципы моделирования и направленного синтеза продуктов метаболизма. Уметь: проводить типичный ферментационный процесс: микробиологический синтез, биотрансформацию, биодеструкцию в производственных условиях, подготовить сырье и материалы, выделить и очистить продукты биосинтеза, биотрансформации, биодеструкции. Владеет: методами проведения стандартных испытаний в соответствии с регламентом и навыками использования технических средств для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции	

2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

2.1. Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности и формам обучения:

Виды учебной деятельности	Всего часов 108 в том числе часов:	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Лекционные занятия	36	2
Лабораторные занятия	36	4
Самостоятельная работа	36	96
Форма промежуточной аттестации	зачет	

2.2. Трудоемкость дисциплины по темам:

№№ п/п	Наименование разделов, тем	Всего часов					
		Очная форма обучения			Заочная форма обучения		
		Лекции	Лабораторные занятия	СРС	Лекции	Лабораторные занятия	СРС
	Раздел 1. Кинетика роста микроорганизмов	12	12	8	2	2	36
1.	Введение в курс теоретических основ биотехнологии.	2	2				4
2.	Культивирование микроорганизмов.	2	4	2			8
3.	Кинетика роста микроорганизмов.	2	2	2		2	8
4.	Способы периодического и непрерывного культивирования.	4	2	2	2		8
5.	Моделирование непрерывных процессов биосинтеза.	2	2	2			8
	Раздел 2. Основные метаболические процессы в микроорганизмах	14	14	16		2	38
6.	Биохимические закономерности микробного синтеза	4	2	2			8
7.	Координация микробного метаболизма	2	4	4			8
8.	Рост микроорганизмов на сахарах.	2	2	2			4
9.	Катаболизм углеводов.	2	2	2		2	8

10.	Энергетические процессы, протекающие в клетке.	2	2	2			4
11.	Утилизация субстратов клетками как основа управления процессами биосинтеза.	2	2	4			6
	Раздел 3. Направленный синтез первичных и вторичных метаболитов.	10	10	12	2		22
12.	Направленный синтез продуктов микробного происхождения.	2	2	2	2		8
13.	Направленный синтез полисахаридов и липидов.	2	2	4			8
14.	Направленный синтез аминокислот.	2	2	2			6
15.	Направленный синтез антибиотиков	2	2	2			6
16.	Направленный синтез витаминов	2	2	2			4
	ИТОГО	36	36	36	4	4	96

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ

Раздел 1. Кинетика роста микроорганизмов

Лекционный материал. Тема 1. Введение в курс теоретических основ биотехнологии. Цели и задачи курса. Микроорганизмы - специфический элемент биотехнологических систем. Закономерности роста и развития микроорганизмов.

Лабораторное занятие: Моделируемый объект - клеточная популяция

Задания для самостоятельной работы: Рост и развитие микроорганизмов.

Тема 2. Культивирование микроорганизмов. Кривая роста микроорганизмов в простых периодических условиях. Экспоненциальная модель роста микроорганизмов. Понятие удельной скорости роста, экономического коэффициента.

Лабораторное занятие: Основные компоненты питательной среды и их стехиометрические зависимости

Лабораторное занятие: Исследование влияния физико-химических факторов на ростовые процессы.

Задания для самостоятельной работы: Принципы составления питательных сред. Особенности ферментации при производстве продуктов метаболизма.

Тема 3. Кинетика роста микроорганизмов. Кинетические модели роста. Влияние концентрации субстрата, продуктов. Оптимизация производительности периодического реактора

Лабораторное занятие: Кинетические схемы и механизм ферментативной реакции

Задания для самостоятельной работы: Математическое описание кинетики роста микроорганизмов.

Тема 4. Способы периодического и непрерывного культивирования. Периодическое культивирование. Непрерывное культивирование микроорганизмов. Хемостатное культивирование. Энергия поддержания.

Лабораторное занятие: Изучение кинетических закономерностей роста микроорганизмов.

Задания для самостоятельной работы: Оптимизация состава питательных сред.

Тема 5. Моделирование непрерывных процессов биосинтеза. Материальный баланс проточного ферментера. Механизм саморегулирования хемостата. Хемостат с возвратом биомассы. Процессы автоселекции в хемостате.

Задания для самостоятельной работы: Оптимизация изменения технологических процессов. Оптимизация производительности.

Раздел 2. Основные метаболические процессы в микроорганизмах

Тема 6. Биохимические закономерности микробного синтеза. Анаболические и катаболические процессы, их взаимосвязь в клетках. Классификация продуктов метаболизма. Регулирование ферментных процессов на уровне ферментов, на уровне генома. Аллостерические ферменты.

Лабораторное занятие: Определение содержания биомассы в культуральной жидкости.

Задания для самостоятельной работы: Модель Жакобо-Моно.

Тема 7. Координация микробного метаболизма. Потребности микроорганизмов в питательных и других веществах. Ингибирование и активация роста микроорганизмов. Механизмы регуляции микробного метаболизма.

Лабораторное занятие: Ингибирующие и лимитирующие факторы роста микроорганизмов

Лабораторное занятие: Определение содержания азота в кулътуральной жидкости и в питательных средах.

Задания для самостоятельной работы: Регуляция образования ферментов как конечных продуктов.

Тема 8. Рост микроорганизмов на сахарах. Доступность сахаров. Полисахариды. Гидролиз полисахаридов. Транспорт сахаров в клетку. Включение сахаров в анаболические и катаболические процессы

Лабораторное занятие: Определение содержания фосфора в культуральной жидкости и в питательных средах.

Задания для самостоятельной работы: Анаболизм углеводов.

Тема 9. Катаболизм углеводов. Гликолиз, его энергетическая сущность. Пентозофосфатный цикл. Кетодезоксифосфоглюконатный путь. Цикл трикарбоновых кислот.

Лабораторное занятие: Определение содержания углеводородов в культуральной жидкости.

Задания для самостоятельной работы: Брожения, основанные на гликолизе. Регуляция образования ферментов как конечных продуктов.

Тема 10. Энергетические процессы, протекающие в клетке. Дыхательная цепь - образование АТФ. Образование ацетил-СоА. Эффект Пастера, роль фосфофруктокиназы. Сравнение энергетической эффективности различных путей ассимиляции сахаров

Задания для самостоятельной работы: Молекулярные основы превращения энергии в биологических системах. Окислительное фосфорилирование.

Тема 11. Рост микроорганизмов на сахарах.

Тема 11. Утилизация субстратов клетками как основа управления процессами биосинтеза. Рост микроорганизмов на н-алканах. Рост микроорганизмов на кислородсодержащих углеводородах. Глиоксилатный шунт. Рост микроорганизмов на C_1 соединениях. Сериновый путь. Рибулозомонофосфатный цикл.

Лабораторное занятие: Исследование биохимических свойств амилаз микробного и растительного происхождения.

Задания для самостоятельной работы: Типы мембранных систем. Регуляция образования ферментов как конечных продуктов.

Раздел 3. Направленный синтез первичных и вторичных метаболитов

Тема 13. Направленный синтез продуктов микробного происхождения. Концепции создания микробиологических процессов. Спиртовое и молочнокислое брожение. Микробиологическое получение органических кислот, биосинтез уксусной кислоты.

Лабораторное занятие: Микробный синтез молочной кислоты

Задания для самостоятельной работы: Биосинтез уксусной, лимонной кислоты.

Тема 14. Направленный синтез полисахаридов и липидов. Биосинтез полисахаридов. Глюконеогенез, взаимосвязь с процессами ассимиляции сахаров. Липиды, их классификация. Биосинтез липидов.

Лабораторное занятие: Сравнительный анализ ассимиляции различных углеводов культурой дрожжей Saccharomyces cereviseae.

Задания для самостоятельной работы: Биосинтез жирных кислот.

Тема 15. Направленный синтез аминокислот. Микробиологический синтез аминокислот и его регуляция. Синтез глутамата и глутамина. Аминокислоты аспарагинового ряда. Биосинтез ароматических аминокислот на примере триптофана.

Лабораторное занятие: Изучение влияния компонентов питательной среды на ростовые процессы культивирования гриба Aspergillus niger.

Задания для самостоятельной работы: Ферментативные процессы синтеза аминокислот и разделения их рацематов. Накопление аминокислот ауксотрофными и регуляторными мутантами.

Тема 16. Направленный синтез антибиотиков. Роль антибиотиков в метаболизме клеток. Биосинтез антибиотиков. Биосинтез пенициллинов, полусинтетических антибиотиков.

Лабораторное занятие: Микробный синтез молочной кислоты.

Задания для самостоятельной работы: Микробный синтез антибиотиков и их модификация.

Тема 17. Направленный синтез витаминов. Витамины их классификация и значение. Продуценты витаминов. Направленный синтез витамина B_{12}.

Задания для самостоятельной работы: Регуляция образования ферментов как конечных продуктов.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Баженова, И. А. Основы молекулярной биологии. Теория и практика : учебное пособие / И. А. Баженова, Т. А. Кузнецова. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 140 с. — ISBN 978-5-8114-2698-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/99204— Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Белокурова, Е. С. Биотехнология продуктов растительного происхождения : учебное пособие / Е. С. Белокурова, О. Б. Иванченко. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 232 с. — ISBN 978-5-8114-3630-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/118619— Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Бычкова, О. В. Сельскохозяйственная биотехнология : учебное пособие / О. В. Бычкова, Л. П. Хлебова. — Санкт-Петербург : Троицкий мост, 2023. — 244 с. — ISBN 978-5-4377-0177-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:https://e.lanbook.com/book/313907 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Гайнуллина, М. К. Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции : учебное пособие / М. К. Гайнуллина, А. Н. Волостнова, О. А. Якимов. — Казань : КГАВМ им. Баумана, 2019. — 88 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/129425 (дата обращения: 15.10.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Мезенова, О. Я. Биотехнология рационального использования гидробионтов : учебник / О. Я. Мезенова. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-1438-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/13096 — Режим доступа: для авториз. пользователей.-
6. Мишанин, Ю. Ф. Биотехнология рациональной переработки животного сырья : учебное пособие / Ю. Ф. Мишанин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 720 с. — ISBN 978-5-8114-5350-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com /book/139248 - — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Слюняев, В. П. Основы биотехнологии. Основы промышленной биотехнологии : учебное пособие / В. П. Слюняев, Е. А. Плошко. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2012. — 56 с. — ISBN 978-5-9239-0488-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/45316 - — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

8. Вирусология и биотехнология: учебник / Р. В. Белоусова, Е. И. Ярыгина, И. В. Третьякова [и др.]. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 220 с. — ISBN 978-5-8114-2266-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/103898 - — Режим доступа: для авториз. пользователей.
9. Миронов, П. В. Биотехнология пищевых и кормовых продуктов : учебное пособие / П. В. Миронов, Е. В. Алаудинова, В. В. Тарнопольская. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2017. — 94 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/147484 - — Режим доступа: для авториз. пользователей.
10. Решетник, Е. И. Биотехнология продуктов лечебного и профилактического питания : учебное пособие / Е. И. Решетник. — Благовещенск : ДальГАУ, 2016. — 58 с. — Текст : электронный //Лань: электронно-библиотечная система. — URL:https://e.lanbook.com/book/137733- — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4.3. СОСТАВ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

1. Microsoft Windows 7 Pro
2. Office 2007 Standard
3. Moodle 3.8

4.4. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ

1. Система автоматизации библиотек ИРБИС64; ООО «ЭйВиДи –систем» http://support.open4u.ru
2. Электронная библиотечная система ООО «КноРус медиа» www.book.ru
3. Электронная библиотечная система издательства «Лань»; www.e.lanbook.ru

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель на 20 посадочных мест, доска настенная, рабочее место преподавателя. Проектор EPSON Multi Media Projector EB-824H, ноутбук Asus K52D, проекционный экран Lumien. Учебный корпус № 12. (факультет биотехнологии).
Учебная лаборатория для проведения лабораторно-практических занятий. Специализированная мебель на 15 посадочных мест, лабораторное оборудование и приборы: прибор Кварц-24, рефрактометр ИРФ-454, анализатор молока Клевер-2, pH-метр pH 150 M, фотоэлектрокалориметр КФК-3, печь муфельная СНОЛ, микроскоп стереоскопический, микроскоп Биомед-2М, сушильный шкаф ШС-80, центрифуга ЦЛ «ОКА», весы аналитические, весы электронные CUW-420, термостат ТС-80, водяная баня, прибор для титрования, аквадистиллятор АДЭ-5; доска стационарная, рабочее место преподавателя. Учебный корпус № 12. (факультет биотехнологии).
Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети Интернет, обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Горского ГАУ, наличием необходимого комплекта лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения. Учебный корпус № 6. Библиотека.
Читальные залы; электронно-информационный отдел библиотеки Горского ГАУ. Специализированная мебель; система комфортного кондиционирования с (подогревом) форм-фактор – сплит-система GREE; книжный сканер ЭЛАР-ПланСкан А3-Ц; комплект компьютерной техники в сборе (10 единиц) с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечения доступа в электронно-информационную образовательную среду Горского ГАУ. Учебный корпус № 6. Библиотека.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

6.1. Перечень вопросов к зачету.

1. Аллостерические фермены.
2. Аминокислоты аспарагинового ряда.
3. Анаболические и катаболические процессы их взаимосвязь в клетках.
4. Антибиотики их классификация и роль в метаболизме клеток.
5. Биосинтез антибиотиков.
6. Биосинтез липидов.
7. Биосинтез лизина.
8. Витамины их классификация и значение.
9. Витамин B_{12}, его структура и значение.
10. Влияние внешних условий на рост и развитие микроорганизмов.
11. Гликолиз, его энергетическая сущность.
12. Закономерности роста и развития микроорганизмов.
13. Зависимости удельной скорости роста от концентрации лимитирующего субстрата.
14. Зависимости удельной скорости роста от концентрации одного продукта метаболизма.
15. Затраты на поддержание жизни без размножения. Энергия поддержания.
16. Ингибирование и активация роста микроорганизмов.
17. Кетодезоксифосфоглюконатный путь.
18. Классификация продуктов метаболизма
19. Координация микробного метаболизма.
20. Кривая роста микроорганизмов в простых периодических условиях.
21. Культивирование микроорганизмов на газообразных углеводородах.
22. Культивирование микроорганизмов на кислородсодержащих соединениях.
23. Метаболический коэффициент, кинетика потребления субстратов.
24. Материальный баланс проточного ферментера.
25. Моделирование биотехнологических систем
26. Модель Жакобо-Моно.
27. Механизм саморегулирования хемостатной системы.
28. Микроорганизмы – специфический элемент биотехнологических систем
29. Микробный синтез аминокислот и его регуляция.
30. Микробные полисахариды: свойства и применение.
31. Направленный биосинтез ароматических аминокислот на примере триптофана.
32. Направленный синтез трикарбоновых кислот
33. Неполное окисление, направленный синтез уксусной кислоты.
34. Непрерывное культивирование микроорганизмов.
35. Оптимизация производительности периодического процесса.
36. Особенности микробиологических процессов.
37. Пассивный и активный транспорт.
38. Пентозофосфатный цикл.
39. Продуценты липидов.
40. Полусинтетические антибиотиков на основе 6-АПК.
41. Полисахариды. Доступность сахаров.
42. Продуценты антибиотиков.
43. Продуценты витамина $B_{12.}$
44. Получение и применение витамина $B_{12.}$
45. Понятие удельной скорости роста микроорганизмов и экономического коэффициента.
46. Потребности микроорганизмов в питательных и других веществах
47. Процесс полного вытеснения.
48. Процесс полного смешения.
49. Процессы автоселекции в хемостате.
50. Пути усвоения н-алканов микроорганизмами.
51. Регулирование ферментативных процессов на уровне ферментов, на уровне генома.
52. Регуляция переноса веществ через мембраны.
53. Рибулозомонофосфатный цикл.
54. Рост микроорганизмов на н-алканах.
55. Рост микроорганизмов на жидких углеводородах.

56. Рост микроорганизмов на метиловом спирте.
57. Рост микроорганизмов на этиловом спирте.
58. Синтез глутамата и глутамина.
59. Условия культивирования микроорганизмов и биосинтез полисахаридов.
60. Цикл триакарбоновых кислот.

6.2. Тестовые задания для диагностической работы.

1. Зависимость удельной скорости роста от концентрации продукта метаболизма описывается:
   1) уравнением Хиншельвуда
   2) уравнением Моно
   3) уравнением Мозера
2. Ферменты, катализирующие реакции переноса групп
   1) гидролазы
   2) оксиредуктазы
   3) трансферазы
3. Лимонная кислота образуется A. niger:
   1) в цикле трикарбоновых кислот
   2) в пентозофосфатном цикле
   3) в гликолизе
4. Процесс расщепления сложных веществ на простые и окисление химических веществ с выделением энергии, которая аннулируется в связях АТФ
   1) анаболизм
   2) катаболизм
   3) синергизм
5. Ключевые стадии биосинтеза триптофана заложены в:
   1) гликолизе
   2) цикле трикарбоновых кислот
   3) гексозомонофосфатном пути
6. Биосинтез пенициллина микроорганизмом Penicillum chrysogenum подвергается ретроингибированию со стороны:
   1) L - лизина
   2) L – глутаминовой кислоты
   3) шикимовой кислоты
7. Легче всего дрожжи потребляют парафины с длиной цепи:
   1) C_{15}-C_{18}
   2) C_{21} и выше
   3) C_{11}-C_{14}
8. Парафины нефти можно использовать в микробном синтезе для получения:
   1) кормовых дрожжей
   2) молочной кислоты
   3) хлебопекарских дрожжей
9. Время, за которое в популяции одноклеточных организмов удваивается число клеток:
   1) время регенерации
   2) время генерации
   3) время адаптации
10. Образование этанола из пирувата при спиртовом брожении катализирует фермент
   1) алкогольдегидрогеназа
   2) фосфоглицераткиназа
   3) глицеральдегидфосфатдегидрогеназа
11. При какой фазе роста хемостатного культивирования микроорганизмов, следует начинать отбор культурной жидкости
   1) лог-фазе
   2) фазе отрицательного ускорения
   3) в стационарной фазе роста
12. Сырьем для производства уксуса является:
   1) этиловый спирт
   2) молочная кислота
   3) лимонная кислота

13. Коэффициент пропорциональности, характеризующий клеточный рост
1) скорость протока
2) удельная скорость роста
3) константа насыщения
14. Кинетической моделью ферментативных процессов является:
1) модель Михаэлиса-Ментен
2) модель Жакобо - Моно
3) модель Льюиса – Уитмена
15. Микробный полисахарид ксантан продуцируется микроорганизмами:
1) Bacillus subtilis
2) Acetolacter aceti
3) Xanthomonas campestris
16. Процесс, характеризующийся единовременной загрузкой всех компонентов питательной среды и посевного материала в аппарат в начале процесса:
1) непрерывный
2) периодический
3) полунепрерывный
17. В качестве микроорганизмов – продуцентов белка на этиловом спирте как единственном источнике углерода могут использоваться:
1) актикомицеты Actinomyces lavendulae
2) бактерии Bacillus subtilis
3) дрожжи Candida utilis, Hansenula anomala
18. Режим культивирования, основанный на прямом контроле концентрации биомассы с помощью фотоэлемента
1) оксистатный
2) турбидостатный
3) pH-статный
19. Уравнение Хиншельвуда описывает:
1) зависимость удельной скорости роста от концентрации продукта
2) зависимость удельной скорости роста от концентрации субстрата
3) зависимость удельной скорости роста от концентрации растворенного кислорода
20. Уравнение Моно описывает зависимость удельной скорости роста от:
1) концентрации растворенного кислорода
2) концентрации субстрата
3) концентрации продукта
21. Получение новых более эффективных аналогов пенициллина связано с изменением
1) ядра антибиотика
2) тиазолидинового кольца
3) его боковой цепи
22. Последовательность реакций конденсации формальдегида, глицина и диоксида углерода в яблочную кислоту
1) рибулозомонофосфатный цикл
2) сериновый путь
3) цикл Кребса
23. В процессе культивирования дрожжей Cryptococcus terricolus на различных субстратах образуются сложные липиды, к ним относятся:
1) нейтральные жиры и воски
2) фосфолипиды и гликолипиды
3) производные липидов
24. Культивирование микроорганизмов с постоянным притоком питательного субстрата и оттоком того же количества субстрата с образовавшимися в процессе продуктами метаболизма:
1) непрерывное
2) полунепрерывное
3) периодическое
25. Предшественником триптофана является:
1) щавелево-уксусная кислота
2) α- кетоглутаровая кислота
3) антраниловая кислота.

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Горский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Факультет Биотехнологии

Кафедра Биотехнологии и стандартизации

Учебный год 2023-2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ВВЕДЕНИЕ В СПЕЦИАЛЬНОСТЬ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -

ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Наименование направления подготовки/специальности	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль)	Промышленная биотехнология и биоинженерия
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	Приказ Минобрнауки России от 10 августа 2021 г. № 736
Год начала подготовки	2022
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	Б-190301-2022
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол от 11 апреля 2023 г. №6
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ врио ректора от 11 апреля 2023 г. № 85/06
Место дисциплины в структуре учебного плана	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
Количество зачетных единиц	2

ВЛАДИКАВКАЗ 2023

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№№	Планируемые результаты освоения образовательной программы		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Направление воспитательной работы (для дисциплин, формирующих универсальные компетенции в соответствии с Концепцией воспитательной работы)
	Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции			
1.	Представление результатов профессиональной деятельности	ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях.	ОПК-1.1. Знает и понимает роль математических, физических, химических, биологических дисциплин как теоретического фундамента в развитии химических и биотехнологических исследований и производств;	Знает: основные классы биологических объектов, особенности их функционирования, их значение для развитии химических и биотехнологических производств; типовую схему биотехнологического процесса, включая стадии подготовки посевного материала, приготовления питательных сред, процессы стерилизации питательных сред и воздуха, методы культивирования микроорганизмов, процессы выделения конечных продуктов биосинтеза; технологии важнейших продуктов микробиологических и ферментативных производств.	
				Умеет: применять биологические законы для решения задач теоретического и прикладного характера; проводить экспериментальные работы по выращиванию микроорганизмов в лабораторных условиях	
				Владеет**:** навыками анализа биологических объектов и процессов, основываясь на знаниях закономерностей химических и биологических наук;	

				методами проведения стандартных испытаний по определению свойств биотехнологической продукции	
		ПК-1 - способен провести типичный ферментационный процесс: микробиологический синтез, биотрансформацию, биодеструкцию в производственных условиях, подготовить сырье и материалы, выделить и очистить продукты биосинтеза, биотрансформации, биодеструкции, осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции.	ПК-1.1. Знает важнейшие объекты деятельности и производства в области промышленной, медицинской, пищевой, сельскохозяйственной, экологической биотехнологии и других профилей биотехнологии и их основные особенности.	Знает: Знать важнейшие объекты деятельности и производства в области промышленной, медицинской, пищевой, сельскохозяйственной, экологической биотехнологии и других профилей биотехнологии и их основные особенности	
				Умеет: выбирать оптимальный метод получения биотехнологической продукции, понимать явления и процессы, лежащие в основе биотехнологического производства	
				Владеет методами проведения стандартных испытаний по определению свойств биопрепаратов и других видов биотехнологической продукции:	

2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

2.1. Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности и формам обучения:

Виды учебной деятельности	Всего часов 72 в том числе часов:	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Лекционные занятия	18	2
Практические занятия	36	4
Самостоятельная работа	18	62
Форма промежуточной аттестации	зачет	

2.2. Трудоемкость дисциплины по темам:

№№ п/п	Наименование разделов, тем	Всего часов					
		Очная форма обучения			Заочная форма обучения		
		Лекции	Практические занятия	СРС	Лекции	Практические занятия	СРС
	Раздел 1. Основы биотехнологии	8	18	8	2	2	30
1.	Введение в дисциплину	2	6	2	2		
2.	Принцицы построения биотехнологических производств.	2	4	2		2	10
3.	Культивирование микроорганизмов в суспензионных культурах	2	4	2			10
4.	Конструкции ферментеров и способы культивирования аэробных и анаэробных микроорганизмов	2	4	2			10
	Раздел 2. Биотехнология продукции микробного синтеза	10	18	10		2	32
5.	Основы биотехнологии производства белка	2	2	2			6
6.	Основы биотехнологии производства аминокислот	2	4	2			6
7.	Получение ферментов	2	4	2			6
8.	Основы биотехнологического производства антибиотиков	2	4	2			6
9.	Пищевая биотехнология	2	4	2		2	8
	ИТОГО	18	36	18	2	4	62

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО ТЕМАМ

Раздел 1. Основы биотехнологии

Тема 1. Введение в дисциплину. Цели и задачи курса. История развития биотехнологии. Современная промышленная биотехнология. Биотехнология в решении социальных проблем.

Задания для самостоятельной работы: Экономические и коммерческие аспекты биотехнологии.

Тема 2. Принципы построения биотехнологических производств. Подготовительные стадии. Биотехнологическая стадия. Выделение и очистка продукта. Концентрирование и обезвоживание продукта. Получение товарных форм.

Задания для самостоятельной работы: Принципы составления питательных сред.

Тема 3. Культивирование микроорганизмов в суспензионных культурах. Периодическое культивирование. Непрерывное культивирование.

Задания для самостоятельной работы: Твердофазное культивирование.

Тема 4. Конструкции ферментеров и способы культивирования аэробных и анаэробных микроорганизмов. Аэробные процессы и аппараты. Масштабирование процессов. Развитие методов анаэробного культивирования микроорганизмов. Промышленно важные анаэробные микроорганизмы.

Задания для самостоятельной работы: Принципы аэрирования ферментеров и проблемы пенообразования.

Раздел 2. Биотехнология продукции микробного синтеза

Тема 5. Основы биотехнологии производства белка

История развития технологий получения белка с использованием микроорганизмов. Питательная ценность и безвредность микробной массы как кормовой добавки. Биотехнологии производства микробного белка.

Задания для самостоятельной работы: Основные виды сырья, используемые при производстве белка.

Тема 6. Основы биотехнологии производства аминокислот. Биосинтез аминокислот и основы их промышленного получения. Технологические основы производства лизина и его использование. Глутаминовая кислота.

Задания для самостоятельной работы: Основы пищевой биотехнологии аминокислот.

Тема 7. Получение ферментов. Особенности ферментов микроорганизмов. Классификация промышленных ферментов. Технологические принципы производства ферментных препаратов

Задания для самостоятельной работы: Применение ферментных препаратов в различных отраслях.

Тема 8. Основы биотехнологического производства антибиотиков. Антибиотики их значение и роль в метаболизме. Микроорганизмы – продуценты антибиотиков. Промышленное производство антибиотиков.

Задания для самостоятельной работы: Мутантные клетки и синтезируемые ими соединения.

Тема 9. Пищевая биотехнология. Кисломолочные продукты. Хлебопродукты. Производство продуктов спиртового брожения.

Задания для самостоятельной работы: Пищевые добавки.

Практические занятия:

1. Биотехнология в сельском хозяйстве
2. Биотехнология и медицина.
3. Биотехнологии морских продуцентов
4. Окружающая среда и биотехнология
5. Объекты биотехнологии
6. Поиск и выделение культур-продуцентов
7. Хранение микроорганизмов и его значение для производства биопрепаратов
8. Культивирование клеток животных
9. Культивирование растительных клеток
10. Основы клеточной инженерии
11. Основы генетической инженерии
12. Производство органических кислот
13. Иммобилизованные клетки микроорганизмов и их применение

14. Основы биотехнологического производства витаминов
15. Бродильные производства
16. Средства защиты человека: пробиотики и пребиотики
17. Создание нового биотехнологического производства
18. Патентование живых организмов для использования в биотехнологии

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Баженова, И. А. Основы молекулярной биологии. Теория и практика : учебное пособие / И. А. Баженова, Т. А. Кузнецова. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 140 с. — ISBN 978-5-8114-2698-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/99204— Режим доступа: для авториз. пользователей.
2. Белокурова, Е. С. Биотехнология продуктов растительного происхождения : учебное пособие / Е. С. Белокурова, О. Б. Иванченко. — Санкт-Петербург : Лань, 2019. — 232 с. — ISBN 978-5-8114-3630-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/118619— Режим доступа: для авториз. пользователей.
3. Бычкова, О. В. Сельскохозяйственная биотехнология : учебное пособие / О. В. Бычкова, Л. П. Хлебова. — Санкт-Петербург : Троицкий мост, 2023. — 244 с. — ISBN 978-5-4377-0177-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL:https://e.lanbook.com/book/313907 . — Режим доступа: для авториз. пользователей.
4. Гайнуллина, М. К. Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции : учебное пособие / М. К. Гайнуллина, А. Н. Волостнова, О. А. Якимов. — Казань : КГАВМ им. Баумана, 2019. — 88 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/129425 (дата обращения: 15.10.2023). — Режим доступа: для авториз. пользователей.
5. Мезенова, О. Я. Биотехнология рационального использования гидробионтов : учебник / О. Я. Мезенова. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 416 с. — ISBN 978-5-8114-1438-3. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/13096 — Режим доступа: для авториз. пользователей.-
6. Мишанин, Ю. Ф. Биотехнология рациональной переработки животного сырья : учебное пособие / Ю. Ф. Мишанин. — 2-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 720 с. — ISBN 978-5-8114-5350-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com /book/139248 - — Режим доступа: для авториз. пользователей.
7. Слюняев, В. П. Основы биотехнологии. Основы промышленной биотехнологии : учебное пособие / В. П. Слюняев, Е. А. Плошко. — Санкт-Петербург : СПбГЛТУ, 2012. — 56 с. — ISBN 978-5-9239-0488-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/45316 - — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

8. Вирусология и биотехнология: учебник / Р. В. Белоусова, Е. И. Ярыгина, И. В. Третьякова [и др.]. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 220 с. — ISBN 978-5-8114-2266-1. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/103898 - — Режим доступа: для авториз. пользователей.
9. Миронов, П. В. Биотехнология пищевых и кормовых продуктов : учебное пособие / П. В. Миронов, Е. В. Алаудинова, В. В. Тарнопольская. — Красноярск : СибГУ им. академика М. Ф. Решетнёва, 2017. — 94 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/147484 - — Режим доступа: для авториз. пользователей.
10. Решетник, Е. И. Биотехнология продуктов лечебного и профилактического питания : учебное пособие / Е. И. Решетник. — Благовещенск : ДальГАУ, 2016. — 58 с. — Текст : электронный //Лань: электронно-библиотечная система. — URL:https://e.lanbook.com/book/137733- — Режим доступа: для авториз. пользователей.

4.3. СОСТАВ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

1. Microsoft Windows 7 Pro
2. Office 2007 Standard
3. Moodle 3.8

4.4. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ

1. Система автоматизации библиотек ИРБИС64; ООО «ЭйВиДи –систем» http://support.open4u.ru
2. Электронная библиотечная система ООО «КноРус медиа» www.book.ru
3. Электронная библиотечная система издательства «Лань»; www.e.lanbook.ru

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель на 20 посадочных мест, доска настенная, рабочее место преподавателя. Проектор EPSON Multi Media Projector EB-824H, ноутбук Asus K52D, проекционный экран Lumien. Учебный корпус № 12. (факультет биотехнологии).
Учебная лаборатория для проведения лабораторно-практических занятий. Специализированная мебель на 15 посадочных мест, лабораторное оборудование и приборы: прибор Кварц-24, рефрактометр ИРФ-454, анализатор молока Клевер-2, pH-метр pH 150 M, фотоэлектрокалориметр КФК-3, печь муфельная СНОЛ, микроскоп стереоскопический, микроскоп Биомед-2М, сушильный шкаф ШС-80, центрифуга ЦЛ «ОКА», весы аналитические, весы электронные CUW-420, термостат ТС-80, водяная баня, прибор для титрования, аквадистиллятор АДЭ-5; доска стационарная, рабочее место преподавателя. Учебный корпус № 12. (факультет биотехнологии).
Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети Интернет, обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Горского ГАУ, наличием необходимого комплекта лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения. Учебный корпус № 6. Библиотека.
Читальные залы; электронно-информационный отдел библиотеки Горского ГАУ. Специализированная мебель; система комфортного кондиционирования с (подогревом) форм-фактор – сплит-система GREE; книжный сканер ЭЛАР-ПланСкан А3-Ц; комплект компьютерной техники в сборе (10 единиц) с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечения доступа в электронно-информационную образовательную среду Горского ГАУ. Учебный корпус № 6. Библиотека.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

6.1. Перечень вопросов к зачету.

1. История развития биотехнологии.
2. Современная промышленная биотехнология.
3. Биотехнология в решении социальных проблем.
4. Принципы построения биотехнологических производств.
5. Подготовительные стадии биотехнологических производств.
6. Питатательные среды для культивирования микроорганизмов.
7. Биотехнологическая стадия.
8. Выделение и очистка продукта.
9. Концентрирование и обезвоживание продукта.
10. Получение товарных форм.
11. Культивирование микроорганизмов в суспензионных культурах.
12. Периодическое культивирование.
13. Непрерывное культивирование.
14. Твердофазное культивирование.
15. Конструкции ферментеров и способы культивирования микроорганизмов.
16. Масштабирование процессов.
17. Развитие методов анаэробного культивирования микроорганизмов.
18. Промышленно важные анаэробные микроорганизмы.
19. История развития технологий получения белка с использованием микроорганизмов.
20. Питательная ценность и безвредность микробной массы как кормовой добавки.
21. Биотехнологии производства микробного белка.
22. Основные виды сырья, используемые при производстве белка.
23. Биосинтез аминокислот и основы их промышленного получения.
24. Технологические основы производства лизина и его использование.
25. Глутаминовая кислота.
26. Особенности ферментов микроорганизмов.
27. Классификация промышленных ферментов.
28. Технологические принципы производства ферментных препаратов
29. Применение ферментных препаратов в различных отраслях.
30. Основы биотехнологического производства антибиотиков.
31. Антибиотики их значение и роль в метаболизме.
32. Микроорганизмы – продуценты антибиотиков.
33. Промышленное производство антибиотиков.
34. Пищевая биотехнология.
35. Кисломолочные продукты.
36. Хлебопродукты.
37. Производство продуктов спиртового брожения.
38. Биотехнология в сельском хозяйстве
39. Биотехнология и медицина.
40. Биотехнологии морских продуцентов
41. Окружающая среда и биотехнология
42. Объекты биотехнологии
43. Поиск и выделение культур-продуцентов
44. Хранение микроорганизмов и его значение для производства биопрепаратов
45. Культивирование клеток животных
46. Культивирование растительных клеток
47. Основы клеточной инженерии
48. Основы генетической инженерии
49. Производство органических кислот
50. Иммобилизованные клетки микроорганизмов и их применение
51. Основы биотехнологического производства витаминов
52. Бродильные производства
53. Средства защиты человека: пробиотики и пребиотики
54. Создание нового биотехнологического производства
55. Патентование живых организмов для использования в биотехнологии

6.2. Тестовые задания для диагностической работы.

1. Использование живых систем и биологических структур для получения ценных для человека продуктов называется:
   1. физиологией;
   2. статистикой;
   3. биотехнологией.
2. Впервые термин «биотехнология» применил:
   1. российский естествоиспытатель Владимир Иванович Вернандский;
   2. американский биолог Герман Джозефа Меллер;
   3. венгерский инженер Карл Эреки.
3. Впервые выделил пенициллин:
   1. Александр Флеминг;
   2. Луи Пастер;
   3. Карл Эрике;
4. В каком году был получен человеческий инсулин при помощи E. coli :
   1. 1953;
   2. 1978;
   3. 1997;
5. Культивирование микроорганизмов с постоянным притоком питательного субстрата и оттоком того же количества субстрата с образовавшимися в процессе продуктами метаболизма:
   1) непрерывное
   2) полунепрерывное
   3) периодическое
6. Приготовил первую жидкую питательную среду:
   1. Луи Пастер;
   2. Илья Мечников;
   3. Роберт Кох;
7. Субстратом для культивирования биотехнологических объектов является:
   1. песок;
   2. меласса;
   3. шлам.
8. Субстрат является источником:
   1. энергии и углерода;
   2. воды и фосфора;
   3. фосфора и кислорода.
9. Ферментами называются:
   1) вещества белковой природы, ускоряющие биохимические реакции;
   2) вещества небелковой природы, замедляющие биохимические реакции;
   3) вещества, не влияющие на скорость биохимических реакций.
10. Аппарат для культивирования микроорганизмов в присутствии кислорода называется:
   1. ареометр;
   2. аэротенк;
   3. поляриметр.
11. Объектами биотехнологии являются:
   1. органические кислоты;
   2. почва;
   3. микроорганизмы.
12. Основная ферментация микроба-продуцента происходит в:
   1) биореакторе;
   2) биоанализаторе;
   3) центрифуге.
13. Метаболиты это:
   1. живые клетки;
   2. нежизнеспособные клетки;
   3. продукты жизнедеятельности клеток.
14. Очистку целевого продукта биотехнологического производства проводят путем:
   1. экстракции;

2. микроскопии;
3. спектрофотометрии.

15. Важнейшим элементом приготовления питательных сред является:
1) соблюдение требований безопасности;
2) соблюдение требований асептики;
3) соблюдение светового режима.

16. Инокулят это:
1. название штамма;
2. вид бактерий;
3. засевная доза микроорганизмов.

17. Основу питательных сред для культивирования микроорганизмов составляют:
1. источники углерода;
2. химические соединения;
3. вода.

18. Процессы промышленной биотехнологии разделяют на две группы:
1. производство и продажа биоматериала;
2. производство биомассы и получение продуктов метаболизма;
3. производство химических соединений и выделение побочных продуктов.

19. Микроорганизмы способные к утилизации сложных химических соединений это:
1. химагенты;
2. микрохимикаты;
3. биодеграданты.

20. Лизин это:
1. жировая клетка;
2. род дрожжей;
3. аминокислота.

21. Пробиотики это группа препаратов, действующим началом которых является:
1. высокоочищенные витамины;
2. микроорганизмы-нормальные симбионты ЖКТ.
3. дрожжевые микроорганизмы.

22. В качестве объекта биотехнологии не может выступать:
1. человек;
2. микроорганизмы;
3. растения;

23. Назовите белок, который один из первых был получен с помощью методов генной инженерии:
1. фибриноген;
2. инсулин;
3. меланин;

24.Главным звеном биотехнологического процесса, определяющим всю его сущность, является:
1. биологический объект;
2. химическое вещество;
3. вирус;

25. Начало какого периода ознаменовали работы великого французского ученого Луи Пастера:
1. эмпирический;
2. биотехнический;
3. этиологический.

ПК-4.2 НЕТ В МАТРИЦЕ ЗА ДИСЦИПЛИНОЙ?

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Горский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Факультет/Центр Биотехнологии

Кафедра Биотехнологии и стандартизации

Учебный год 2023

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕХНОЛОГИЯ ПРИЗВОДСТВА ВАКЦИН И СЫВОРОТОК

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ –
19.03.01 БИОТЕХНОЛОГИЯ

ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Наименование направления подготовки/специальности	19.03.01 - Биотехнология
Направленность (профиль) (*при наличии*)	Промышленная биотехнология и биоинженерия
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	№736 от 10.10.2023
Год начала подготовки	2023
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Очно-заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	-
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	Б-190301-2022
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол от 11 апреля 2023 г. №6
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ врио ректора от 11 апреля 2023 г. № 85/06
Место дисциплины в структуре учебного плана	Обязательная часть, формируемая участниками образовательных отношений
Количество зачетных единиц	4

ВЛАДИКАВКАЗ 2023 *год*

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№№	Планируемые результаты освоения образовательной программы		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Направление воспитательной работы (для дисциплин, формирующих универсальные компетенции в соответствии с Концепцией воспитательной работы)
	Наименование категории (группы) компетенций	Наименование категории (группы) компетенций			
	Исследования, культура эксперимента	ОПК-7. Способен проводить экспериментальные исследования и испытания по заданной методике, наблюдения и измерения, обрабатывать и интерпретировать экспериментальные данные, применяя математические, физические, физико-химические, химические, биологические, микробиологические методы.	ОПК-7.И-4. Владеет базовыми методами очистки получаемых продуктов и ведения технологических процессов в лабораторном масштабе;	ОПК-7.И-4.З-1. Знает принципы организации контроля параметров технологического процесса при промышленном производстве. ОПК-7.И-4.У-1. Умеет пользоваться методами очистки получаемых продуктов и ведения технологических процессов в лабораторном масштабе проектировать схему контроля параметров технологического процесса при промышленном производстве. ОПК-7.И-4.В-1 Владеет способами проведения экспериментальных исследований и испытаний по заданной методике.	
		ПК-4 - способен провести селекцию in vitro, использовать базовые методы создания, оценки и отбора перспективных объектов биотехнологии.	ПК-4.2. Знает основные принципы селекции *in vitro*, специфику методов создания, оценки и отбора перспективных объектов биотехнологии.	**Знает** технологии разработки инактивированных и живых вакцин и диагностикумов. Особенности производства вакцинных препаратов. основные принципы селекции *in vitro*, специфику методов создания, оценки и отбора перспективных объектов биотехнологии. **Умеет** контролировать технологию производства вакцин с позиций требования	

				Государственного контроля за качество иммунобиологических препаратов. **Владеет** основными методами контроля качества вакцинных препаратов.	

2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

2.1. Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности и формам обучения:

Виды учебной деятельности	Всего часов _____, в том числе часов:	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Лекционные занятия	36	4
Практические (лабораторные, др.) занятия	54 (18/36)	6 (4/2)
Самостоятельная работа	54	134
Форма промежуточной аттестации	Зачет с оценкой	

2.2. Трудоемкость дисциплины по (разделам) темам:

№№ п/п	Наименование разделов, тем	Всего часов					
		Очная форма обучения			Заочная форма обучения		
		Лекции	Практические (лабораторные, др.) занятия	СРС	Лекции	Практические (лабораторные, др.) занятия	СРС
1.	Введение в дисциплину	4	4	4	2	2	16
2.	Понятие об иммунитете	4	8	8			16
3.	Технологии производства различных вакцин	8	14	8			16
4.	Диагностические сыворотки и серологические реакции	8	8	8	2	2	18
5.	Контроль производства и применения вакцин	4	8	8			18
6.	Культуры клеток в производстве вакцин и сывороток	4	4	4		2	18
7.	Особенности приготовления противовирусных диагностикумов	2	4	8			18
8.	Моноклональные антитела и антиген-диагностикумы	2	4	6			14

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО РАЗДЕЛАМ (ТЕМАМ)

Раздел «Введение в дисциплину».
Лекционное занятие на тему «Введение в дисциплину технология производства вакцин и сывороток» включает следующие изучаемые вопросы: цели и задачи дисциплины, история появления вакцин, определение и классификация вакцин, общая характеристика и получение сывороток.
Биотехнология изготовления вакцин.
Общие принципы современной классификации вакцин и краткая их технологическая характеристика
Раздел «Понятие об иммунитете».
Лекционное занятие на тему «Характеристика и факторы иммунитета» включает следующие изучаемые вопросы: общая характеристика иммунной системы, классификация иммунитета, органы и клетки иммунной системы.
Практическое занятие. Гинериммунизация животных. Приготовление сывороточных и глобулиновых препаратов.

Раздел «Технологии производства различных вакцин».
Лекционное занятие на тему «Биотехнология получения и производства вакцин» включает следующие изучаемые вопросы: технология производства живых вакцин, принципы аттенуации бактерий и вирусов, инактивированные корпускулярные вакцины, химические вакцины, анатоксины и ассоциированные вакцины.
Лекционное занятие на тему «Новые технологии производства вакцин» включает следующие изучаемые вопросы: генетическая иммунизация, ДНК – вакцины, способы введения генетических вакцин в организм.
Практическое занятие. Технология производства аттенуированных вакцин, технология производства вакцин против лептоспироза. Технология производства вакцины против тихофитии и парши. Технология производства лиофилизировнных вакцин.
Практическое занятие. Особенности технологии получения гемовакцин.
Практическое занятие. Технология получения некорпускулярных вакцин.
Практическое занятие. Особенности биотехнологии противовирусных вакцин
Практическое занятие. Культуры клеток, используемые в качестве субстрата при изготовлений противовирусных вакцин

Раздел «Диагностические сыворотки и серологические реакции»
Лекционное занятие на тему «Диагностические препараты» включает следующие изучаемые вопросы: общая характеристика диагностических препаратов, диагностические сыворотки, агглютинирующие сыворотки и технология их приготовление, преципитирующие сыворотки и технология их приготовления, антитоксические сыворотки и технология их приготовления, диагностические сыворотки для постановки реакции связывания комплемента и технология их приготовления, флуоресцирующие диагностические сыворотки, контроль диагностических сывороток, антигены-диагностикумы. Контроль диагностических стандартных антигенов, особенности приготовления вирусных диагностикумов, общая характеристика бактериофагов, аллергены, технология их приготовления, моноклональные антитела, молекулярная диагностика, методы иммунодиагностики, системы ДНК-диагностики.
Практическое занятие. Диагностические сыворотки.
Практическое занятие. Моноклональные антитела и антиген-диагностикумы.
Практическое занятие. Особенности приготовления противовирусных диагностикумов.

Раздел «Контроль производства и применения вакцин»
Лекционное занятие на тему «Контроль над производством вакцин» включает следующие изучаемые вопросы: система оценки безопасности вакцин, принципы организации и проведения испытаний новых препаратов, схема клинического исследования вакцин, системы контроля качества вакцин и сывороток.

Практическое занятие на тему «Общие правила вакцинации» включает следующие изучаемые вопросы: принцип вакцинации, иммунологическая память, достижения вакцинации, правила проведения вакцинации

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Акимова, С. А. Биотехнология : учебное пособие / С. А. Акимова, Г. М. Фирсов. — 2-е изд. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2018. — 144 с. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/112369.
2. Госманов, Р. Г. Основы учения об инфекции и противомикробном иммунитете / Р. Г. Госманов, Н. М. Колычев, А. А. Новицкий. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2017. — 280 с. — ISBN 978-5-8114-2377-4. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/89928
3. Луканин А.В. Инженерная биотехнология: основы технологии микробиологических производств [Электронный ресурс]: учеб. пособие / А.В. Луканин. – М.: ИНФРА-М, 2016. – 304 с.
4. Луканин, А.В. Инженерная биотехнология: процессы и аппараты микробиологических производств [Электронный ресурс] : учебное пособие / А. В. Луканин. - Электрон. текстовые дан. - М. : ИНФРА-М, 2016.
5. Плешакова, В.И. Вирусология и биотехнология : учебное пособие / В. И. Плешакова, Н. М. Колычев, Р. Г. Госманов, Н. А. Лещёва. — Омск : Омский ГАУ, 2015. — 128 с. — ISBN 978-5-89764-471-1. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/64848
6. Федоренко, И. С. Микробиология и иммунология : учебное пособие / И. С. Федоренко, С. П. Перерядкина, Е. А. Харламова. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2017. — 100 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/100803

4.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Гайнуллина, М. К. Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции : учебное пособие / М. К. Гайнуллина, А. Н. Волостнова, О. А. Якимов. — Казань : КГАВМ им. Баумана, 2019. — 88 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/129425.
2. Госманов, Р.Г. Санитарная микробиология пищевых продуктов : учебное пособие / Р. Г. Госманов, Н. М. Колычев, Г. Ф. Кабиров, А. К. Галиуллин. — 2-е изд., испр. — Санкт-Петербург : Лань, 2015. — 560 с. — ISBN 978-5-8114-1737-7. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/58164
3. Ордина, Н. Б. Биологическая безопасность пищевых систем : 2019-08-27 / Н. Б. Ордина. — Белгород : БелГАУ им.В.Я.Горина, 2019. — 93 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/123435.

4. Фирсов, Г. М. Биологическая безопасность в лабораториях : учебное пособие / Г. М. Фирсов. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2018. — 196 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/112348.
5. Фирсов, Г. М. Вирусология и биотехнология : учебное пособие / Г. М. Фирсов, С. А. Акимова. — 2-е изд., доп. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2015. — 232 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/76630

4.3. СОСТАВ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

1. Microsoft Windows 7 Pro
2. Office 2007 Standard
3. Moodle 3.8

1.4. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ

1. Электронная библиотечная система ООО «КноРус медиа» www.book.ru
2. Электронная библиотечная система издательства «Лань»; www.e.lanbook.ru
3. Национальная электронная библиотека (НЭБ) http://нэб.рф

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Технология производства вакцин и сывороток» по направлению 19.03.01 – «Биотехнология»:

- учебная аудитория №12.2.2 для проведения занятий лекционного типа площадью 72,4 м^2 расположенная по адресу ул. Карцинское шоссе 14. Оснащена: специализированная мебель на 66 посадочных места, наглядными материалами и проектором.

- лаборатория биотехнологии 42,6 м^2 расположенная по адресу ул. Карцинское шоссе 14. Оснащена специализированной мебель на 20 посадочных места, лабораторным оборудованием: современное контрольно-измерительное оборудование (pH-метры, электронные термометры, микроскопы), современное производственное оборудование (хлебопечки, браго-перегонные аппараты, термостаты, автоклавы, ферментеры)

-Компьютерный класс, оснащенный мультимедийной техникой (проектор, музыкальные колонки, лазерная указка, презентер, пульт дистанционного управления).

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

6.1. Тематика курсовых работ (при наличии).

6.2 Перечень вопросов к зачету с оценкой.

1. На какие периоды условно можно поделить историю создания средств специфической профилактики?
2. Кем и года были открыты вакцины?
3. Какие способы аттенуации вакцинных штаммов вам известны?
4. Какие технологические параметры важно учитывать при глубинном методе культивирования микроорганизмов в реакторах?
5. По какому принципу делятся все вакцины?

6. Опишите технологические схемы изготовления инактивированных и живых вакцин. В чем их отличие?
7. Охарактеризуете поливалентные и ассоциированные вакцины;
8. Охарактеризуете гомологичные и гетерологичные вакцины;
9. Охарактеризуете корпускулярные и субъединичные вакцины;
10. Охарактеризуете рекомбинантные и реассортантные вакцины;
11. Охарактеризуете генно-инженерные и пептидные (синтетические вакцины).
12. Что означает аббревиатура ВГНКИ?
13. Каково значение выражения «аттенуированный штамм»?
14. Биотехнология производства туберкулина.
15. Законы, постановления правительства и другие нормативно правовые акты, принятые в РФ в области биотехнологии, генно-инженерной деятельности и биобезопасности.
16. Особенности организации биотехнологического производства.
17. Микробиологический синтез и трансформация.
18. Производство гемовакцин.
19. Производство инактивированных вакцин.
20. Производство гипериммунных сывороток.
21. Значение микроорганизмов в природе.
22. Генно-инженерные вакцины.
23. Опишите технологическую схему противолептоспирных сухих и жидких вакцин.
24. Опишите общую схему технологического процесса изготовления вакцин против трихофитии.
25. Какие способы инактивации вакцинных штаммов микроорганизмов вам известны?
26. В каких вариантах изготавливается вакцина поливалентная ВГНКИ против лептоспироза животных?
27. Опишите технологические приемы приготовления поливалентных жидких и сухих вакцин ВГНКИ против лептоспироза животных.
28. Опишите технологические приемы концентрирования лептоспир.
29. Какова разница в содержании фрагментов лептоспир в исходной и в концентрированной биомассе?
30. Какой адьювант и в каком виде добавляют в культуру лептоспир?
31. В чем преимущества производства сухой вакцины проитив лептоспироза ?
32. Что является сырьем для производства гемовакцины против спирохетоза птиц?
33. Кем и когда была предложена иммунизация птиц против спирохетоза?
34. Когда начались исследования по созданию сухой вакцины против спирохетоза птиц?
35. Какой щтамм используют для приготовления сухой гемовакцины против спирохетоза птиц?

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Горский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Факультет/Центр Биотехнологии

Кафедра Биотехнологии и стандартизации

Учебный год 2023-2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПРОИЗВОДСТВО ДРОЖЖЕЙ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ – 19.03.01 БИОТЕХНОЛОГИЯ

ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Наименование направления подготовки/специальности	19.03.01 - Биотехнология
Направленность (профиль) (*при наличии*)	Промышленная биотехнология и биоинженерия
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	№736 от 10.10.2023
Год начала подготовки	2023
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Очно-заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	-
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	Б-190301-2022
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол от 11 апреля 2023 г. №6
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ врио ректора от 11 апреля 2023 г. № 85/06
Место дисциплины в структуре учебного плана	Обязательная часть, формируемая участниками образовательных отношений
Количество зачетных единиц	3

ВЛАДИКАВКАЗ 2023 *год*

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№ №	Планируемые результаты освоения образовательной программы		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Направление воспитательной работы (для дисциплин, формирующих универсальные компетенции в соответствии с Концепцией воспитательной работы)
	Наименование категории (группы) компетенций	Наименование категории (группы) компетенций			
	Общепрофессиональные	ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях.	ОПК-1.4. Знает теоретические основы биологических дисциплин;	Знать биологические особенности дрожжевых грибов и теоретические основы производства дрожжей. Уметь использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях. Владеть методами анализа сырья для производства дрожжей и методами анализа готовой продукции.	
	Профессиональные	ПК-1 - способен провести типичный ферментационный процесс: микробиологический синтез, биотрансформацию, биодеструкцию в производственных условиях, подготовить сырье и материалы, выделить и очистить продукты биосинтеза, биотрансформации, биодеструкции, осуществлять	ПК-1.2. Знает основные особенности сырья, материалов и полупродуктов, используемых в крупнотоннажном биотехнологическом процессе.	Знать - историю развития дрожжевого производства, современное состояние отрасли, биологические особенности дрожжей сахаромицетов, характеристику сырья, используемого в дрожжевом производстве, технологические этапы производства дрожжей, различия в схемах производства дрожжей, характеристики используемого оборудования требования, предъявляемые к продуценту, качеству сырья, готовой продукции и основы экологической безопасности производства. Уметь осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и	

		технологи-ческий процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции.		использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции, применять полученные знания, умения и навыки для реализации и управления биотехнологическими процессами, оценивать технические средства и технологии с учетом экологических последствий их применения. Владеть справочной и методической литературой; основными методами, способами и средствами производства дрожжей, безопасными методами работы в лаборатории и на производстве, навыками эксплуатации с лабораторным оборудованием и владеть методиками, используемыми на современных предприятиях при анализе сырья, технологического процесса, конечного продукта.	

Приложение № 3

2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

2.1. Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности и формам обучения:

Виды учебной деятельности	Всего часов _____, в том числе часов:	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Лекционные занятия	18	2
Практические (лабораторные, др.) занятия	54 (36/18)	6 (4/2)
Самостоятельная работа	36	100
Форма промежуточной аттестации	Зачет	

2.2. Трудоемкость дисциплины по (разделам) темам:

№№ п/п	Наименование разделов, тем	Всего часов					
		Очная форма обучения			Заочная форма обучения		
		Лекции	Практические (лабораторные, др.) занятия	СРС	Лекции	Практические (лабораторные, др.) занятия	СРС
1.	Характеристика сырья и материалов дрожжевого производства						
2.	Тема 1. Возникновение и развитие дрожжевого производства.	2					2
3.	Самостоятельная работа.			2			2
4.	Практическое занятие 1. Техника безопасности при работе в производственной лаборатории.		2				2
5.	Лабораторная работа 1. Питательные среды для дрожжей.		4				4
6.	Тема 2: Основные и вспомогательные материалы дрожжевого производства	2					2
7.	Самостоятельная работа.			2			2
8.	Практическое занятие 2. : Количественный учет дрожжей.		4				4
9.	Лабораторная работа 2. Биологические особенности дрожжей сахаромицетов.		2				2
10.	Тема 3: Подготовка мелассы для производства хлебопекарных дрожжей.	2					2
11.	Самостоятельная работа.			4			4
12.	Лабораторная работа 3. Определение содержания летучих кислот.		2				2

13.	Тема 4: Биологические особенности дрожжей – сахаромицетов, применяемых в дрожжевом производстве.	2					2
14.	Самостоятельная работа.			2			2
15.	Практическое занятие 3. Основные показатели процесса культивирования дрожжей.		2				4
16.	Лабораторная работа 4. Изучение морфологии дрожжей.		4				4
17.	Тема 5. Состав дрожжей.	2					2
18.	Самостоятельная работа.			2			2
19.	Лабораторная работа 5. Методы определение цветности мелассы, буферности мелассы и расхода серной кислоты для осветления мелассы.		2				2
20.	Самостоятельная работа.			4			4
21.	Практическое занятие 4. Непрямые методы подсчета количества дрожжей. Методы высева на питательные среды.		2				2
22.	Лабораторная работа 6. Получение элективной культуры дрожжей.		4			2	
23.	Технология производства хлебопекарных и кормовых дрожжей				2		
24.	Тема 6. Скорость роста дрожжей и факторы, влияющие на неё.	2					2
25.	Самостоятельная работа.			2			2
26.	Практическое занятие 5. Сушка дрожжей.		2				2
27.	Лабораторная работа 7. Методы определения сухих веществ мелассы.		4			2	2
28.	Тема 7. Производство дрожжей различными способами.	2					2
29.	Самостоятельная работа.			4			4
30.	Практическое занятие 6. Дезинфекция оборудования для производства кормовых дрожжей.		2				2
31.	Лабораторная работа 8. Определение состава сахаров мелассы.		4				4
32.	Тема 8: Выделение дрожжей.	2					2
33.	Самостоятельная работа.			2			2
34.	Практическое занятие 7. Расчет основных технологических показателей.		2			2	
35.	Лабораторная работа 9. Определение доброкачественности и содержание азота в мелассе.		2				4
36.	Тема 9. Кормовые дрожжи.	2					2
37.	Самостоятельная работа.			4			4
38.	Лабораторная работа 10. Кислотность и осмоустойчивость дрожжей.		4				4
39.	Практическое занятие 8. Расчет материального баланса.		2				2
40.	Самостоятельная работа.			2			2
41.	Лабораторная работа 11. Анализ золы мелассы.		2				2
42.	Самостоятельная работа.			2			2
43.	Лабораторная работа 12. Влияние концентрации сухих веществ на рост и развитие дрожжей. Влияние температуры.		2				2

44.	Самостоятельная работа.			2			2
	Лабораторная работа 13. Анализ готовой продукции.		4				4
45.	Самостоятельная работа.			2			2
46.	Лабораторная работа 14. Санитарная обработка оборудования на предприятиях дрожжевого производств.		2				

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО РАЗДЕЛАМ (ТЕМАМ)

Раздел «Характеристика сырья и материалов дрожжевого производства» включает следующие темы:

Тема 1. Введение в предмет «Производство дрожжей»

Лекционный материал. Цели и задачи дисциплины. Возникновение и развитие дрожжевого производства, развитие дрожжевого производства, технологические этапы производства дрожжей.

Самостоятельная работа. История развития науки о дрожжах.

Практическое занятие 1. Техника безопасности при работе в производственной лаборатории.

Лабораторная работа 1. Питательные среды для дрожжей, включает следующие вопросы:

изучение состава питательных сред используемых для культивирования дрожжей сахаромицетов и методы стерилизации питательных сред.

Тема 2. Основные и вспомогательные материалы дрожжевого производства состоит из следующих вопросов: свеклосахарная меласса как основное сырье для дрожжевого производства, показатели состава мелассы, соответствующей требованиям дрожжевого процесса, основные материалы.

Самостоятельная работа. Вспомогательные материалы.

Практическое занятие 2. Количественный учет дрожжей включает следующие вопросы: методы количественного учета дрожжей, подсчет клеток в счетных камерах, комплексный подсчет клеток в счетных камерах, подсчет клеток в фиксированных окрашенных препаратах (метод Виноградского-Брида).

Лабораторная работа 2. Биологические особенности дрожжей сахаромицетов включает следующие вопросы: изучение правил работы с микроскопом, методы исследования микроорганизмов в светлопольном микроскопе.

Тема 3. Подготовка мелассы для производства хлебопекарных дрожжей включает следующие вопросы: доставка и хранение мелассы, подготовка питательной среды, рассиропка мелассы, подготовка растворов питательных солей.

Самостоятельная работа. Способы осветления мелассы.

Лабораторная работа 3. Определение содержания летучих кислот.

методом отгонки с водяным паром и определение содержания сернистого ангидрида.

Тема 4: Биологические особенности дрожжей – сахаромицетов, применяемых в дрожжевом производстве включает следующие вопросы: признаки, на основании которых выделяются виды у дрожжей, способы хранения чистых культур дрожжей, строение дрожжевой клетки, особенности метаболизма дрожжей.

Самостоятельная работа. Расы дрожжей.

Практическое занятие 3. Основные показатели процесса культивирования дрожжей.

Лабораторная работа 4. Тема 4. Изучение морфологии дрожжей, микроксопирование и измерение клетки хлебных, винных или пивных дрожжей.

Тема 5. Состав дрожжей включает следующие вопросы: химический состав дрожжей, ферменты дрожжей, витамины дрожжей, углеводы дрожжей.

Самостоятельная работа. Состав жиров дрожжей.

Лабораторная работа 5. Методы определение цветности мелассы, буферности мелассы и расхода серной кислоты для осветления мелассы.

Самостоятельная работа. Осветление мелассного сусла.

Практическое занятие 4. Непрямые методы подсчета количества дрожжей. Методы высева на питательные среды.

Лабораторная работа 6. Получение элективной культуры дрожжей. Элективные среды для дрожжей. Выделение чистой культуры дрожжей.

Раздел. Технология производства хлебопекарных и кормовых дрожжей

Тема 6. Скорость роста дрожжей и факторы, влияющие на неё.

Лекционный материал. Влияние физико-химических факторов на рост и развитие дрожжей: температуры, активной кислотности pH, концентрации питательных веществ и осмотического давления, химических веществ, интенсивности аэрации и перемешивания среды.

Самостоятельная работа. Выход дрожжей.

Практическое занятие 5. Сушка дрожжей: в шахтной сушилке ВИС-42Д, в виброкипящем слое, под вакуумом и методом сублимации.

Лабораторная работа 7. Методы определения сухих веществ мелассы: правила взятия проб мелассы, определение сухих веществ мелассы рефрактометрическим методом и сахарометром.

Тема 7. Производство дрожжей различными способами: производство дрожжей периодическими способами и производство дрожжей непрерывными способами. Аппаратурно – технологическая схема производства дрожжей.

Самостоятельная работа. Определение активной кислотности (pH) мелассы.

Практическое занятие 6. Дезинфекция оборудования для производства кормовых дрожжей.

Лабораторная работа 8. Определение состава сахаров мелассы.

1. Определение содержания сахарозы методом прямой поляризации.

2. Определение инверсионной поляризации.

3. Определение содержания инвертного сахара методом Офнера. **Error! Bookmark not defined.**

4. Расчет сахаристости (суммы сбраживаемых сахаров).

Тема 8: Выделение дрожжей включает следующие вопросы: отделение дрожжей от бражки и промывание, прессование дрожжей, формование и упаковка дрожжей, сушка дрожжей.

Самостоятельная работа. Требования ГОСТ к качеству прессованных хлебопекарных дрожжей.

Практическое занятие 7. Расчет основных технологических показателей.

Рекомендации по выполнению расчета основных технологических показателей.

Лабораторная работа 9. Определение доброкачественности и содержание азота в мелассе.

Определение аминного азота «медным способом». Определение усвояемого азота (формольное число).

Тема 9. Кормовые дрожжи. Характеристика кормовых дрожжей. Технология производства кормовых дрожжей. Выращивание и выделение дрожжей. Обогащение кормовых дрожжей витамином D2- Термолиз дрожжей.

Самостоятельная работа. Упаривание дрожжевого концентрата и сушка в распылительных сушилках.

Лабораторная работа 10. : Кислотность и осмоустойчивость дрожжей.

Практическое занятие 8. Расчет материального баланса.

Самостоятельная работа. Определение суммы солей кальция и магния.

Лабораторная работа 11. Анализ золы мелассы. Определение содержания золы в мелассе.

Определение содержания калия при сухом озолении.

Определение содержания магния.

Самостоятельная работа. Ускоренный метод определения калия кобальт-нитритом натрия в азотнокислой среде (ВНИИХП).

Лабораторная работа 12. Влияние концентрации сухих веществ на рост и развитие дрожжей.

Влияние температуры.

Самостоятельная работа.

Лабораторная работа 13. Анализ готовой продукции и правила приемки дрожжей.

Отбор проб и определение влажности дрожжей.

Самостоятельная работа.

Лабораторная работа 14. Санитарная обработка оборудования на предприятиях дрожжевого производства.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Рябцева, С. А. Дрожжи в переработке молочного сырья: монография / С. А. Рябцева, А. А. Котова, А. А. Скрипнюк. — Санкт-Петербург: Лань, 2019. — 120 с. — ISBN 978-5-8114-3815-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/123666.

2. Хозиев А.М. Учебно-методическое пособие по дисциплине Производство дрожжей/А.М Хозиев., В.Б. Цугкиева., Э.В. Рамонова. - Издательство ФГОУ ВПО «Горский госагроуниверситет» 2019.
3. Технологии производства дрожжей: учебное пособие / А. И. Шапкарина, Н. А. Янпольская, С. В. Минаева, Л. В. Грошева. — Воронеж: ВГУИТ, 2018. — 175 с. — ISBN 978-5-00032-395-3.
4. Качмазов, Г. С. Дрожжи бродильных производств. Практическое руководство: учебное пособие / Г. С. Качмазов. — Санкт-Петербург: Лань, 2022. — 224 с. — ISBN 978-5-8114-1343-0.

4.2. ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Акимова, С. А. Биотехнология: учебное пособие / С. А. Акимова, Г. М. Фирсов. — 2-е изд. — Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2018. — 144 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/112369.
2. Гайнуллина, М. К. Основы биотехнологии переработки сельскохозяйственной продукции: учебное пособие / М. К. Гайнуллина, А. Н. Волостнова, О. А. Якимов. — Казань: КГАВМ им. Баумана, 2019. — 88 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/129425.
3. Ордина, Н. Б. Биологическая безопасность пищевых систем: 2019-08-27 / Н. Б. Ордина. — Белгород: БелГАУ им.В.Я.Горина, 2019. — 93 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/123435.
4. Таранцева, К. Р. Процессы и аппараты химической технологии в технике защиты окружающей среды [Электронный ресурс]: учебное пособие / К. Р. Таранцева. - Электрон. текстовые дан. - М.: ИНФРА-М, 2014. - 412 с.
5. Фирсов, Г. М. Биологическая безопасность в лабораториях: учебное пособие / Г. М. Фирсов. — Волгоград: Волгоградский ГАУ, 2018. — 196 с. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/112348.
6. Хозиев О.А. Технология пивоварения /А.О. Хозиев, А.М. Хозиев, В.Б. Цугкиева. // СПб, «Лань», 2012 г. – 560 с.
7. Гаврилова, Н. Б. Биотехнологические основы производства хлебобулочных изделий: учебное пособие / Н. Б. Гаврилова, Т. В. Рыбченко. — Омск: Омский ГАУ, 2017. — 123 с. — ISBN 978-5-89764-593-0. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/100944.

4.3. СОСТАВ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

1. Microsoft Windows 7 Pro
2. Office 2007 Standard
3. Moodle 3.8

4.4. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ

1. Электронная библиотечная система ООО «КноРус медиа» www.book.ru
2. Электронная библиотечная система издательства «Лань»; www.e.lanbook.ru
3. Национальная электронная библиотека (НЭБ) http://нэб.рф

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ

Материально-техническое обеспечение дисциплины «Производство дрожжей» по направлению 19.03.01 – «Биотехнология»:

- учебная аудитория №12.2.2 для проведения занятий лекционного типа площадью 72,4 м^2 расположенная по адресу ул. Карцинское шоссе 14. Оснащена: специализированная мебель на 66 посадочных места, наглядными материалами и проектором.

- лаборатория биотехнологии 42,6 м^2 расположенная по адресу ул. Карцинское шоссе 14. Оснащена специализированной мебель на 20 посадочных места, лабораторным оборудованием: современное контрольно-измерительное оборудование (pH-метры, электронные термометры, микроскопы), современное производственное оборудование (хлебопечки, браго-перегонные аппараты, термостаты, автоклавы, ферментеры)

-Компьютерный класс, оснащенный мультимедийной техникой (проектор, музыкальные колонки, лазерная указка, презентер, пульт дистанционного управления).

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

6.1. Тематика курсовых работ (при наличии).

6.2 Перечень вопросов к зачету.

1. История возникновения дрожжевого производства.
2. Расы дрожжей.
3. Расчет сахаристости мелассы (сумма сбраживаемых сахаров)
4. Современное состояние отросли.
5. Сахара мелассы.
6. Определение восстанавливающих сахаров по методу Бертрана.
7. Технологические этапы производства дрожжей.
8. Гибридизация – метод селекции новых рас дрожжей.
9. Отбор проб и определение сухих веществ рефрактометрическим методом.
10. Светло сахарна меласса – основное сырье для дрожжевого производства.
11. Строение дрожжевой клетки.
12. Отбор проб и определение сухих веществ сахарометром.
13. Показатели состава мелассы, соответствующей требованиям дрожжевого производства.
14. Химический состав дрожжей.
15. Определение активной кислотности мелассы и ее значение для дрожжевого производства.
16. Основные материалы в дрожжевом производстве.
17. Ферменты дрожжей.
18. Что такое элективная культура и ее получение.
19. Вспомогательные материалы в дрожжевом производстве.
20. Витамины дрожжей.
21. Питательные среды для дрожжей и приготовление питательных сред.
22. Производственная вода и воздух.
23. Жиры и углеводы дрожжей.
24. Методы измерения дрожжей и метод обнаружения в клетках дрожжей гликогена и жира.
25. Не сахара мелассы.
26. Методы стерилизации питательных сред.
27. Методы размножения дрожжей.
28. Основные материалы в дрожжевом производстве.
29. Расы дрожжей.
30. Отбор проб и определение сухих веществ рефрактометрическим методом.
31. Определение доброкачественности мелассы и ее значение в дрожжевом производстве.
32. Режимы подачи питательных солей.
33. Химические методы осветления мелассы.
34. Определение цветности мелассы и ее значение в дрожжевом производстве.
35. Гомогенизация мелассы.
36. Механические методы осветления мелассы

37. Определение усвояемого азота (формальное число) и его значение в дрожжевом производстве.
38. Влияние температуры среды на рост и развитие дрожжей.
39. Подготовка растворов питательных солей.
40. Доставка и хранение мелассы.
41. Влияние активной кислотности (pH) на рост и развитее дрожжей.
42. Аэрация и ее значение в дрожжевом производстве.
43. Сахароаминная (меланоидиновая) реакция.
44. Влияние концентрация питательных веществи осмотического давления на рост и развитее дрожжей.
45. Воздухоснабжение дрожжерастильных аппаратов.
46. Правила безопасности при хранении мелассы.
47. Влияние химических веществ на рост и развитее дрожжей.
48. Устройство дрожжерастильных аппаратов.
49. Нормализация состава среды.
50. Влияние интенсивности аэрации и перемешивания на рост и развитие дрожжей.
51. Скорость роста дрожжей на мелассовых средах.
52. Питание дрожжей.
53. Выход дрожжей.
54. Выращивание дрожжей воздушно-приточным способом.
55. Осветление и антисептирование мелассы.
56. Принципиальная технологичная схема производства дрожжей.
57. Выращивание дрожжей воздушно-проточным способом.
58. Хранение дрожжей и процессы, происходящие при этом.
59. Основные показатели схемы производства дрожжей.
60. Способы выращивания товарных дрожжей.
61. Сушка дрожжей (различные методы).
62. Автоматизация процесса производства дрожжей.
63. Схема производства товарных дрожжей Тбилисского дрожжевого завода.
64. Упаковка и хранение сушеных дрожжей.
65. Схема приготовления маточных дрожжей.
66. Схема производства товарных дрожжей Эркен-Шахарского дрожжевого завода.
67. Потери в дрожжевом производстве.
68. Питательные среды для выращивания маточных дрожжей.
69. Схема производства товарных дрожжей Узловского дрожжевого завода.
70. Сточные воды дрожжевых заводов.
71. Лабораторная стадия выращивания маточных дрожжей.
72. Схема производства товарных дрожжей ВНИИХП.
73. Дозревание дрожжей.
74. Размножение Ч.К. дрожжей.
75. Архитектурно-строительная часть.
76. Прессование дрожжей.
77. Размножение дрожжей в отделение производства маточных дрожжей.
78. Техника безопасности при работе на дрожжевом производстве.
79. Формование и упаковка прессованных дрожжей.
80. Устройство маточного отделения дрожжевого завода.
81. Принцип расчета азот и фосфорсодержащих солей (формулы).
82. Выращивание засевных дрожжей.
83. Санитарная обработка оборудования при производстве хлебопекарных дрожжей.
84. Отделение дрожжей от бражки и промывание.

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Горский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

ФАКУЛЬТЕТ БИОТЕХНОЛОГИИ

КАФЕДРА БИОТЕХНОЛОГИИ И СТАНДАРТИЗАЦИИ

УЧЕБНЫЙ ГОД 2023-2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

МЕТОДЫ ПОЛУЧЕНИЯ ПРОМЫШЛЕННЫХ ШТАММОВ МИКРООРГАНИЗМОВ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -

ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Наименование направления подготовки/специальности	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль) (при наличии)	Промышленная биотехнология и биоинженерия
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	Приказ Минобрнауки России от 10 августа 2021 г. № 736
Год начала подготовки	2022
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	Б-190301-2022
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол от 11 апреля 2023 г. №6
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ врио ректора от 11 апреля 2023 г. № 85/06
Место дисциплины в структуре учебного плана	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
Количество зачетных единиц	4

ВЛАДИКАВКАЗ 2023

ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№№	Планируемые результаты освоения образовательной программы		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Направление воспитательной работы (для дисциплин, формирующих универсальные компетенции в соответствии с Концепцией воспитательной работы)
	Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции			
	Естественнонаучная подготовка	ОПК-1. Способен изучать, анализировать, использовать биологические объекты и процессы, основываясь на законах и закономерностях математических, физических, химических и биологических наук и их взаимосвязях.	ОПК-1.4. Знает теоретические основы биологических дисциплин	Знать: основные принципы селекции микроорганизмов, регуляторные системы клетки, механизмы переноса веществ через мембрану; основные методы мутагенеза, трансформации, трансдукции, гибридизации микроорганизмов, экспрессии чужеродных генов. Уметь: определять методы генетического конструирования in vitro и in vivo; определять понятия протеолиза, мутагенеза, трансформации и слияния протопластов, гибридизации, и ее применения в селекции дрожжевых грибов и бактерий, гибридизации промышленных актиномицетов; выделять ауксотрофных мутантов. Владеть: методикой идентификации штаммов микроорганизмов с изучением комплекса их свойств:	

				культуральных, морфологических, тинкториальных, физиолого-биохимических.	

2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

2.1. Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности и формам обучения:

Виды учебной деятельности	Всего часов 144, в том числе часов:	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Лекционные занятия	36	4
Лабораторные занятия	54	8
Самостоятельная работа	54	123
Контроль		9
Форма промежуточной аттестации	Экзамен	

2.2. Трудоемкость дисциплины по (разделам) темам

№№ п/п	Наименование разделов, тем	Всего часов					
		Очная форма обучения			Заочная форма обучения		
		Лекции	Лабораторные занятия	СРС	Лекции	Лабораторные занятия	СРС
1.	Раздел 1. Метаболизм микроорганизмов.	12	18	18	2	2	42
2.	Тема 1. Введение в селекцию микроорганизмов.	2	2	2	2		8
3.	Тема 2. Регуляция активности ферментов.	2	4	4		2	8
4.	Тема 3. Регуляторные система микробной клетки.	2	4	4			8
5.	Тема 4. Аминокислотный контроль метаболизма.	2	4	4			8
6.	Тема 5. Энергетическое состояние клетки и регуляция метаболизма.	4	4	4			10
7.	Раздел 2. Методы генетического конструирования микроорганизмов in vivo.	12	18	18	2	2	40
8.	Тема 6. Мутагенез и методы выделения мутантов.	2	4	4	2		8
9.	Тема 7. Гибридизация эукариотических микроорганизмов.	2	4	4			8
10.	Тема 8. Фаги и трансдукция.	2	4	4			8
11.	Тема 9. Применение транспозонов.	2	4	4			8

12.	Тема 10. Перенос генетической информации трансформация.	2	4	4			2
13.	Тема 11. Слияние протопластов как метод генетического конструирования микроорганизмов in vivo.	2	4	4		2	4
14.	Раздел 3. Методы генетического конструирования микроорганизмов in vitro генетическая инженерия.	12	18	18		4	41
15.	Тема 12. Методы генетического конструирования микроорганизмов in vitro.	2	4	4	2		8
16.	Тема 13. Векторные молекулы.	2	4	4			8
17.	Тема 14. Методы идентификации клонов, содержащих рекомбинантные молекулы.	2	4	4			8
18.	Тема 15. Локализованный и сайт-специфический мутагенез.	2	4	4			8
19.	Тема 16. Генная инженерия промышленно важных микроорганизмов.	2	4	4			2
20.	Тема 17. Создание промышленных штаммов микроорганизмов современными методами.	2	4	4		2	4

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО РАЗДЕЛАМ (ТЕМАМ)

Раздел 1. Метаболизм микроорганизмов.

Тема 1. Введение в селекцию микроорганизмов.

Лекционный материал. Цели и задачи дисциплины. Введение в предмет «Методы получения промышленных штаммов микроорганизмов». Практическое применение биохимической деятельности микроорганизмов. Регуляция метаболизма в микробной клетки.

Лабораторные занятия

1. Правила работы с культурами микроорганизмов.
2. Методы стерилизации.

Задания для самостоятельной работы:

1. Научные основы промышленной микробиологии.
2. История развития промышленной микробиологии.
3. Общие требования к промышленным штаммам.

Тема 2. Регуляция активности ферментов.

Лекционное материал. Ретроингибирование.

Аллостерическое ингибирование. Получение мутантов, устойчивых к аналогам метаболитов.

Лабораторное занятие. Методы разрушения клеток

Задания для самостоятельной работы:

1. Микробный метаболизм и механизмы его регуляции.
2. Понятие о сверхсинтезе и причины его возникновения.
3. Принципы селекции микроорганизмов.

Тема 3. Регуляторные система микробной клетки

Лекционное материал. Индукция и репрессия синтеза ферментов.

РНК-полимераза и регуляция транскрипции у бактерий.

Лабораторные занятия

Задания для самостоятельной работы:

1. Источники, структура и механизм действия протеолитических ферментов.
2. Основные принципы регуляции метаболизма и скорости роста микроорганизмов.
3. Регуляция метаболизма и скорости роста микроорганизмов.

4. Тема: Аминокислотный контроль метаболизма

Лекционное материал. Аминокислотны контроль метаболизма

Катаболитная репрессия и циклический 3', 5 аденозинмонофосфат. Регуляция усвоения азотсодержащих соединений

Лабораторные занятия

Задания для самостоятельной работы:

1. Деградация аномальных белков
2. Методы селекции микроорганизмов – продуцентов физиологически активных веществ.
3. Основные этапы получения генетически модифицированных микроорганизмов.

Тема 4. Энергетическое состояние клетки и регуляция метаболизма. Лекционное занятие. Энергетическое состояние клетки и регуляция метаболизма. Протеолиз и регуляция метаболизма. Регуляция переноса веществ через мембраны.

Лабораторные занятия

Задания для самостоятельной работы:

1. Строение АТФ.
2. Аденозинтрифосфат -АТФ. Физиология обмена АТФ.
3. Строение биологической мембраны.

Раздел 2. Методы генетического конструирования микроорганизмов in vivo

Тема 6. Мутагенез и методы выделения мутантов.
Лекционное занятие. Общая характеристика методов генетического конструирования.
Классификация и типы мутаций. Методы выделения мутантов.

Лабораторное занятие. Мутагенез.

Задания для самостоятельной работы:
1. Основные понятия в генетике микроорганизмов.
2. Направленный мутагенез и использование генетической инженерии для получения практически полезных штаммов микроорганизмов.
3. Основные этапы получения генетически модифицированных микроорганизмов.

Тема 7. Гибридизация эукариотических микроорганизмов.
Лекционное занятие. Общая характеристика гибридизации.
Плазмиды. Конъюгация у бактерий.

Лабораторное занятие. Отбор мутантов.

Задания для самостоятельной работы:
1. Векторы на основе бактериофагов М 13.
2. Аэрация при культивировании микроорганизмов

Тема 8. Фаги и трансдукция.
Лекционное занятие. Фаги - как элемент генетического конструирования микроорганизмов.
Трансдукция – как метод генетического конструирования микроорганизмов in vivo.

Лабораторные занятия

Задания для самостоятельной работы:
1. Вирусы бактерий
2. Оптимизация и стандартизация питательных сред.
3. Иммобилизованные клетки микроорганизмов и их использование.

Тема 9. Применение транспозонов
Лекционное занятие. Общая характеристика мобильных генетических элементов
Транспозируемые генетические элементы.

Лабораторное занятие. Принципы конструирования питательных сред.

Задания для самостоятельной работы:
1. Бактериальные плазмиды.
2. Направленный мутагенез при получении микроорганизмов – продуцентов практически важных веществ.

Тема 10. Перенос генетической информации трансформация
Лекционное занятие. Трансформация - общая характеристика. Получение компетентных клеток для трансформации.

Лабораторные занятия
Задания для самостоятельной работы:
1. Общая характеристика компетентности микробных клеток
2. Приготовление посевной микробной культуры.
3. Направленный мутагенез для получения промышленных штаммов микроорганизмов.

Тема 11. Слияние протопластов как метод генетического конструирования микроорганизмов in vivo.
Лекционное занятие. Общая характеристика протопластов.

Методы слияния протопластов

Лабораторные занятия
Задания для самостоятельной работы:
1. Электрослияние протопластов.
2. Принцип отбора штаммов микроорганизмов.
3. Регуляция метаболизма и скорости роста микроорганизмов.

Раздел 3. Методы генетического конструирования микроорганизмов in vitro генетическая инженерия
Тема 12. Методы генетического конструирования микроорганизмов in vitro
Лекционное занятие. Общая характеристика методов генетического конструирования микроорганизмов. Источники ДНК для клонирования. Методы воссоединения фрагментов ДНК.
Лабораторные занятия
Задания для самостоятельной работы:
1. Перспективы развития генетического конструирования
2. Способы и особенности культивирования микроорганизмов.
3. Методы сохранения генофонда промышленных штаммов.

13.Тема: Векторные молекулы
Лекционное занятие. Векторные молекулы - общая характеристика
Плазмиды - общая характеристика
Векторы на основе бактериофагов

Лабораторные занятия
3. Пенициллиновый метод обогащения мутантными клетками у бактерий

Задания для самостоятельной работы:
1. Высокая скоростью роста культуры и продуктивность по целевому продукту при максимальном потреблении субстрата;
2. Использование хемосинтезирующих микроорганизмов для получения белка.
3. Основные источники сырья для микробиологической промышленности.

14.Тема: Методы идентификации клонов, содержащих рекомбинантные молекулы
Лекционное занятие. Идентификации клонов, содержащих рекомбинантные молекулы
Экспрессия чужеродных генов в микроорганизмах

Лабораторные занятия
1. Систематика и идентификация микроорганизмов

Задания для самостоятельной работы:
1. Радиоавтографический метод идентификации клонов, содержащих рекомбинантные молекулы
2. Направленная биосинтетическая активность при минимальном накоплении побочных продуктов;
3. Биосинтез экзо - и эндополисахаридов микроорганизмами и практическое использование.

15.Тема: Локализованный и сайт-специфический мутагенез
Лекционное занятие. Локализованный мутагенез
Сайт-специфический мутагенез

Лабораторные занятия
1. Перенос генетической информации у бактерий

Задания для самостоятельной работы:
1. Оперонная организация гена

2. Генетическая однородность;
3. Применение генетической трансформации в биотехнологии и селекции микроорганизмов.

16.Тема: Генная инженерия промышленно важных микроорганизмов
Лекционное занятие. Общая характеристика промышленно важных микроорганизмов
Актиномицеты
Бациллы

Лабораторные занятия
1. Получение баллистоспор дрожжевых культур

Задания для самостоятельной работы:
1. Коринебактерии- общая характеристика
2. Сверхсинтез целевого продукта
3. Иммобилизованные ферменты, техника иммобилизации.

17.Тема: Создание промышленных штаммов микроорганизмов современными методами
Лекционное занятие. Конструирование штаммов -продуцентов первичных метаболитов
Коструирование штаммов сверх продуцентов треонина.

Лабораторные занятия
1. Экспрессия чужеродных генов в микроорганизмах

Задания для самостоятельной работы:
1. Применение микроорганизмов в генетическом конструировании
2. Получение промышленных штаммов и улучшение свойств существующих продуцентов методами генетической инженерии
3. Регуляторные и ауксотрофные мутанты – продуценты аминокислот.

18.Тема: Конструирование штаммов -продуцентов интерферонов человека
Лекционное занятие. Общая характеристика интерферонов
Экспрессия генов интерферонов в клетках E. coli
Экспрессия генов интерферонов в грамотрицательных бактериях.

Лабораторные занятия
1. Содержание и хранение коллекционных. культур микроорганизмов

Задания для самостоятельной работы:
1. Влияние на продукцию интерферонов генотипа клетки-хозяина
2. Сохранение активности промышленных штаммов и их консервация.
3. Современные методы хранения микроорганизмов – продуцентов биологически активных веществ.

Лабораторные занятия

4. Получение накопительной культуры микроорганизмов
5. Выделение чистой культуры микроорганизмов
6. Определение чистоты выделенной культуры микроорганизмов
7. Определения количества клеток микроорганизмов
8. Определение биомассы в микроорганизмов
9. Морфология и цитология микроорганизмов
10. Определение количества белка в микроорганизмах
11. Анализ нуклеиновых кислот содержащихся в клетках микроорганизмов
12. Выделение и анализ полисахаридов содержащихся в клетках микроорганизмов
13. Определение полиоксимасляной кислоты
14. Анализ состава пептидогликана
15. Культуральные и физиолого-биохимические свойства микроорганизмов

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

Введение в нанотехнологию : учебник / В. И. Марголин, В. А. Жабрев, Г. Н. Лукьянов, В. А. Тупик. — Санкт-Петербург : Лань, 2012. — 464 с. — ISBN 978-5-8114-1318-8. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система.— URL: https://e.lanbook.com/book/4310.

Пломодьяло, Р. Л. Нанотехнологии. Получение, методы контроля и международная стандартизация наноматериалов : учебное пособие / Р. Л. Пломодьяло. — Краснодар : КубГТУ, 2018. — 135 с. — ISBN 978-5-8333-0787-8. — Текст: электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/151171.

Наноматериалы. Свойства и сферы применения : учебник / Г. И. Джардималиева, К. А. Кыдралиева, А. В. Метелица, И. Е. Уфлянд. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 200 с. — ISBN 978-5-8114-4433-5. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/140739.

ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ЛИТЕРАТУРА;

Нетрусов, А. И. Введение в биотехнологию [Текст] : учебник для вузов / А. И. Нетрусов.- 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2015. - 288 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-4468-2293-5

Основы биотехнологии : учебное пособие / составитель А. А. Панкратова. — пос. Караваево : КГСХА, 2019. — 75 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/133620.

Шапиро, Я. С. Биологическая химия : учебное пособие / Я. С. Шапиро. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2020. — 312 с. — ISBN 978-5-8114-5241-5.— Текст: электронный// Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/138183

4.3. СОСТАВ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Microsoft Windows 7 Pro
Office 2007 Standard
Moodle 3.8

4.4. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ

Система автоматизации библиотек ИРБИС64; ООО «ЭйВиДи –систем» http://support.open4u.ru
Электронная библиотечная система ООО «КноРус медиа» www.book.ru
Электронная библиотечная система издательства «Лань»; www.e.lanbook.ru

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель на 20 посадочных мест, доска настенная, рабочее место преподавателя. Проектор EPSON Multi Media Projector EB-824H, ноутбук Asus K52D, проекционный экран Lumien. Учебный корпус № 12. (факультет биотехнологии).
Учебная лаборатория для проведения лабораторно-практических занятий. Специализированная мебель на 15 посадочных мест, лабораторное оборудование и приборы: прибор Кварц-24, рефрактометр ИРФ-454, , анализатор молока Клевер-2, pH-метр pH 150 M, фотоэлектрокалориметр КФК-3, печь муфельная СНОЛ, микроскоп стереоскопический, микроскоп Биомед-2М, , сушильный шкаф ШС-80, центрифуга ЦЛ «ОКА», весы аналитические, весы электронные CUW-420, термостат ТС-80, водяная баня, прибор для титрования, аквадистиллятор АДЭ-5; доска стационарная, рабочее место преподавателя. Учебный корпус № 12. (факультет биотехнологии).
Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети Интернет, обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Горского ГАУ, наличием необходимого комплекта лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения. Учебный корпус № 6. Библиотека.
Читальные залы; электронно-информационный отдел библиотеки Горского ГАУ. Специализированная мебель; система комфортного кондиционирования с (подогревом) форм-фактор – сплит-система GREE; книжный сканер ЭЛАР-ПланСкан А3-Ц; комплект компьютерной техники в сборе (10 единиц) с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечения доступа в электронно-информационную образовательную среду Горского ГАУ. Учебный корпус № 6. Библиотека.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА
6.1. Тематика курсовых работ (при наличии).
6.2 Перечень вопросов к зачету, экзамену, иное.
1.Практическое применение биохимической деятельности микроорганизмов
2.Регуляция метаболизма микробной клетки
3.Регуляторные системы микробной клетки
4.Регуляция метаболизма микробной клетки. Общая характеристика
5.Индукция - как механизм регуляции синтеза ферментов
6.Репрессия - как механизм регуляции синтеза ферментов
7.Ретроингибирование-регуляция синтеза.
8.Аллостерическое регулирование синтеза
9.Общая характеристика методов генетического конструирования
10. Классификация и типы мутаций
11.Трансформация - как метод генетического конструирования
12.Слияние протопластов, метод генетического конструирования
13.трансдукция, метод генетического конструирования
14.Методы генетического конструирования in vitro
15.Методы воссоединения фрагментов ДНК
16.Источники ДНК для клонирования
17.Схема типового генетического эксперимента
18.Векторные молекулы – общая характеристика
19.Плазмиды - внехромосомные генетические элементы
20.Векторы на основе бактериофагов
21. Векторы - фазмиды
22. Векторы - космиды
23. Векторы на основе бактериофагов М 13.
24. Гибридизация и ее применение в селекции дрожжевых культур
25. Методы гибридизации в селекции микроорганизмов
26. Получение гибридов дрожжей для производства
31.Мутагенез - общая характеристика

32.Пенициллиновый метод обогащения мутантными клетками
33.Метод отпечатков
34.Метод индикаторных сред
35.Получение накопительной культуры
36.Методы индентификации полученных культур микроорганизмов

6.3 Тестовые задания для диагностической работы.

1. Молекула ДНК выполняет функции:
2. 1)хранение генетической информации+
3. 2)переноса генетической информации из ядра в цитоплазму
4. 3)воспроизведения генетической информации
5. 4) генетического кода+
6. 5) передачи генетической информации в процессе трансляции
7. Традиционные методы совершенствования биообъектов:

1) генетическая инженерия
2) селекция (отбор)+
3) клеточная инженерия
4) мутагенез+
5) гибридизация+

8. Нетрадиционные методы совершенствования биообъектов:

1) селекция
2) генетическая инженерия+
3) вариационные ряды
4) мутагенез
5) клеточная инженерия+

9. Структуры, подвергающиеся изменениям при мутациях:

1) фенотип+
2) клетка
3) генотип+
4) цитоплазма
5) ядро

10. Виды мутаций:

1) спонтанные+
2) нестандартные
3) коньюгационные
4) контролируемые+
5) стандартные

11. Физические мутагены:

1) алкилирующие соединения
2) излучение+
3) биотоксины
4) повышенная или пониженная температура+
5) ультразвук+

12. Химические мутагены:

1) алкилирующие соединения+
2) излучение
3) окислители+
4) вирусы
5) свободные радикалы+

13. Биологические мутагены:

1) вирусы+
2) излучение
3) биотоксины+
4) антибиотики
5) живые вакцины+

14. Основой клеточной инженерии являются:

1) рекомбинация ДНК
2) восстановление клеточной стенки+

3) гибридизация
4) слияние протопластов+
5) коньюгация+
15. Основой генетической инженерии являются:
1) рекомбинация ДНК+
2) разделение протопластов
3) гибридизация
4) слияние протопластов
5) ферменты рестриктазы+
16. Гибридомы это:
1) трансформированные клетки крови
2) структуры, образованные после удаления клеточной стенки
3) клеточные линии, образованные слиянием лимфоцитов и миеломных клеток+
4) клеточные линии миеломных клеток
5) фузанты+
17. Основой генно-инженерных методов является:
1) способность нуклеотидов встраиваться в геномы плазмид+
2) способность к идентификации клеток трансформировавших желаемый ген
3) способность рестриктаз к воссоединению цепей ДНК
4) способность рестриктаз к расщеплению цепей ДНК+
5) способность гибридомы к неограниченному росту
18. Возникновение геномики как научной дисциплины стало возможным после:
1) установления структуры ДНК
2) создания концепции гена
3) дифференциации регуляторных и структурных участков гена
4) полного секвенирования генома у ряда организмов+
5) установления биологических функций генов+
19. Гены house keeping у патогенного микроорганизма экспрессируются:
1) в инфицированном организме
2) всегда+
3) только на искусственных питательных средах
4) под влиянием индукторов
5) только на комплексных питательных средах
20. Для получения протопластов из клеток гибридов используются:
1) лизоцим
2) трипсин
3) «улиточный фермент»+
4) пепсин
5) полиэтиленгликоль+
21. Для получения протопластов из бактериальных клеток используются:
1) лизоцим+
2) «улиточный фермент»
3) трипсин
4) папаин
5) полиэтиленгликоль+
22. Высокая стабильность протопластов достигается при хранении:
1) на холоду
2) в гипертонической среде+
3) в среде с добавлением антиоксидантов
4) в анаэробных условиях
5) высокая pH (9-11)+
23. Для протопластирования наиболее подходят суспензионные культуры:
1) в лаг-фазе
2) в фазе ускоренного роста
3) в логарифмической фазе+
4) в фазе замедленного роста
5) в стационарной фазе+
24. Гибридизация протопластов возможна, если клетки исходных растений обладают:

1) половой совместимостью
2) половой несовместимостью
3) совместимость не имеет существенного значения+
4) молекулярной совместимостью
5) молекулярной несовместимостью

25. Сигнальная трансдукция:
1) передача сигнала от клеточной мембраны на геном+
2) инициация белкового синтеза
3) посттрансляционные изменения белка
4) выделение литических ферментов
5) интегрирование рекомбинантной ДНК в хромосому

26. Причины невозможности непосредственной экспрессии гена человека в клетке прокариот:
1) высокая концентрация нуклеаз
2) невозможность репликации плазмид
3) отсутствие транскрипции
4) невозможность сплайсинга
5) невозможность процессинга м-РНК+

27. Прямой перенос чужеродной ДНК в протопласты возможен с помощью:
1) использование ионов металлов+
2) трансформации
3) упаковки в липосомы+
4) культивирования протопластов на соответствующих питательных средах
5) использование ДЭАЭ-декстрана+

28. Субстратами рестриктаз, используемых генным инженером, являются:
1) амплифицированные олигонуклеотиды+
2) гетерополисахариды
3) нуклеиновые кислоты+
4) белки
5) ДНК-РНК-гибриды+

29. Понятие «липкие концы» применительно к генетической инженерии отражает:
1) комплементарность нуклеотидных последовательностей+
2) взаимодействие нуклеиновых кислот и гистонов
3) реагирование друг с другом SH-групп с образованием дисульфидных связей
4) гидрофобное взаимодействие липидов
5) направление сайта рестрикции+

30. Фермент лигаза используется в генетической инженерии поскольку:
1) скрепляет вектор с оболочкой клетки хозяина
2) катализирует включение вектора в хромосому клеток хозяина
3) катализирует ковалентное связывание углеводно-фосфорной цепи ДНК с ДНК вектора+
4) катализирует замыкание пептидных мостиков в пептидогликане клеточной стенки
5) катализирует образование фосфодиэфирных связей+

31. Биотехнологу «ген-маркер» необходим:
1) для повышения стабильности рекомбинанта+
2) для образования компетентных клеток хозяина
3) для модификации места взаимодействия рестриктаз с субстратом
4) для отбора рекомбинантов+
5) для повышения активности рекомбинанта

32. Вектор на основе плазмиды предпочтительней вектора на основе фаговой ДНК благодаря:
1) большей доступности+
2) меньшей токсичности
3) большей частоты включения
4) отсутствия лизиса клетки хозяина+
5) большому размеру

33. Понятие «тупые концы» применительно к генетической инженерии отражает:
1) комплементарность нуклеотидных последовательностей
2) некомплементарность нуклеотидных последовательностей+
3) реагирование друг с другом SH-групп с образованием дисульфидных связей
4) гидрофобное взаимодействие липидов

5) направление сайта рестрикции+

34. Для успешной борьбы за существование в природе необходимо, чтобы процесс роста микробной клетки был:

1) качественным и экономичным
2) быстрым
3) эффективным+
4) экономичным+
5) продуктивным

35. Все реакции жизнеобеспечения, происходящие в микробной клетке и катализируемые ферментами составляют:

1) трансдукцию
2) аминокислотный контроль
3) катаболизм+
4) обмен веществ+
5) анаболизм+

36. Понятию реакций первичного метаболизма соответствуют:

1) образование несущественных для микроорганизма веществ в период диофазы
2) образование и расщепление нуклеиновых кислот, углеводов, липидов+
3) образование и расщепление антибиотиков, гибериллинов, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов, ферментов
4) образование аминокислот+
5) образование витаминов+

37. Понятию реакций вторичного метаболизма соответствуют:

1) образование несущественных для микроорганизма веществ в период идиофазы+
2) образование и расщепление нуклеиновых кислот, углеводов, липидов
3) образование и расщепление антибиотиков, гибериллинов, нуклеиновых кислот, углеводов, липидов, ферментов
4) образование алкалоидов+
5) образование токсинов+

38. Наиболее гибкими и широко распространенными способами контроля метаболизма в клетке являются:

1) регуляция активности генов+
2) генетические манипуляции путем амплификации гена
3) эффективное удаление продукта
4) регуляция активности ферментов по принципу обратной связи+
5) доступность субстрата, а также кофактора

39. Механизм ретроингибирования:

1) индуктор образует комплекс с субстратом, при этом он связывается со специфическим участком
2) ингибитор образует комплекс с ферментом, при этом он связывается со специфическим участком+
3) ингибитор образует комплекс с последним ферментом, при этом он связывается со специфическим участком
4) индуктор связывается со специфическим участком фермента, который имеет высокое сродство к нему
5) изменение конформации активного центра+

Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Горский государственный аграрный университет»
(ФГБОУ ВО Горский ГАУ)

Факультет биотехнологии

Кафедра биотехнологии и стандартизации

Учебный год 2023-2024

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ МЕНЕДЖМЕНТ В БИОТЕХНОЛОГИИ

ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ -

ПРОГРАММА БАКАЛАВРИАТА

Наименование направления подготовки/специальности	19.03.01 Биотехнология
Направленность (профиль) (*при наличии*)	Промышленная биотехнология и биоинженерия
Реквизиты федерального государственного образовательного стандарта высшего образования	Приказ Минобрнауки России от 10 августа 2021 г. № 736
Год начала подготовки	2022
Очная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Заочная форма обучения - учебные планы по годам приема	2023
Номер по реестру ОП ВО ФГБОУ ВО Горский ГАУ	Б-190301-2022
Реквизиты решения ученого совета ФГБОУ ВО Горский ГАУ об утверждении ОП ВО	Протокол от 11 апреля 2023 г. №6
Реквизиты приказа ректора или уполномоченного лица об утверждении ОП ВО	Приказ врио ректора от 11 апреля 2023 г. № 85/06
Место дисциплины в структуре учебного плана	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
Количество зачетных единиц	3

ВЛАДИКАВКАЗ 2023

1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

№№	Планируемые результаты освоения образовательной программы		Код и наименование индикатора достижения компетенции	Планируемые результаты обучения по дисциплине	Направление воспитательной работы (для дисциплин, формирующих универсальные компетенции в соответствии с Концепцией воспитательной работы)
	Наименование категории (группы) компетенций	Код и наименование компетенции			
	Производственно-технологический тип задач профессиональной деятельности	ПК-2 - Способен организовать химико-аналитический и микробиологический контроль биотехнологических производств, определить содержание продуктов биосинтеза, биотрансформации и биодеструкции в технологических средах, провести стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой	ПК-2.1. Знает задачи и основные пути обеспечения качества биотехнологической продукции.	Знать: понятие и предмет технологического менеджмента; состав работ по технологической подготовке производства; принципы рациональной организации производственного процесса и управления производственной мощностью; стратегии организации и планирования технологического процесса; понятие и сущность экологического менеджмента; понятия «инновация» и «инновационная деятельность»; состав работ по технологической подготовке производства; принципы рациональной организации производственного процесса и управления производственной мощностью.	

		продукции, аналитических методик и технологических процессов.		Уметь использовать в профессиональной деятельности навыки и умения организации, планирования и управления научно-исследовательскими, проектными и производственными работами; использовать в профессиональной деятельности навыки и умения организации, планирования и управления научно-исследовательскими, проектными и производственными работами.	
				Владеть: методами рационального планирования, организации и управления производственными процессами; методами рационального планирования, организации и управления производственными процессами.	

2. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ

2.1. Трудоемкость дисциплины по видам учебной деятельности и формам обучения:

Виды учебной деятельности	Всего часов 108, в том числе часов:	
	Очная форма обучения	Заочная форма обучения
Лекционные занятия	32	4
Лабораторные занятия	32	4
Самостоятельная работа	44	96
контроль		4
Форма промежуточной аттестации	Зачет	

2.2. Трудоемкость дисциплины по (разделам) темам:

№№ п/п	Наименование разделов, тем	Всего часов					
		Очная форма обучения			Заочная форма обучения		
		Лекции	Лабораторные занятия	СРС	Лекции	Лабораторные занятия	СРС
1.	Тема:1. Технологический менеджмент как наука. Технология как основа качества продукции.	6	6	8	2		16
2.	Тема 2. Рациональная организация технологического процесса. Управление производственной мощностью предприятия	4	4	6	2		16
3.	Тема 3. Стратегии организации и планирования технологического процесса.	4	4	6		2	16
4.	Тема 4. Организационные структуры управления производством.	4	4	6			16
5.	Тема 5. Экологический менеджмент предприятия.	4	4	6			16
6.	Тема 6. Инновационный потенциал предприятия.	6	6	6			16

3. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ, СТРУКТУРИРОВАННОЕ ПО РАЗДЕЛАМ (ТЕМАМ)

1.Технологический менеджмент как наука. Технология как основа качества продукции.

Лекционный материал. Цели и задачи дисциплины. Понятие и предмет технологического менеджмента. Предпосылки становления и развития технологического менеджмента как науки.

Понятие технологической подготовки производства. Состав работ по технологической подготовке производства. Организационные структуры управления инновационными процессами. Технологический процесс и его структура.

Лабораторные занятия

1. Концепция обоснования технологического менеджмента.
2. Информационное обеспечение технологического менеджмента.

Задания для самостоятельной работы

1. Разновидности структур управления инновационными процессами.
2. Основные и обслуживающие операции рабочего процесса.
3. Классификация технологических процессов по характеру операций над предметом труда (сложный, полный, частичный процесс).
4. Связь технологического менеджмента с другими дисциплинами.

Тема 2. Рациональная организация технологического процесса. Управление производственной мощностью предприятия

Лекционный материал. Принципы рациональной организации производственного процесса. Типы производств и производственных процессов. Принципы управления производственной мощностью. Планирование производственной мощности. Обоснование производственной мощности.

Лабораторные занятия

1. Механизм принятия управленческих решений в системе технологического менеджмента.
2. Производственный процесс и принципы его организации.

Задания для самостоятельной работы

1. Преимущества повышения серийности (массовости) производства.
2. Стратегические, тактические и оперативные решения как инструмент управления производственной мощностью предприятия.
3. Пути повышения эффективности производства.
4. Биологические основы биотехнологических процессов.

Тема 3. Стратегии организации и планирования технологического процесса.

Лекционный материал. Стратегия размещения технологического процесса. Стратегия организации технологического процесса. Стратегия технического обслуживания технологического процесса. Стратегия планирования технологического процесса.

Лабораторные занятия:

1. Технологический цикл, его структура и роль в производственном процессе
2. Производственная структура подразделений предприятия

Задания для самостоятельной работы:

1. Долгосрочное, среднесрочное и краткосрочное планирование технологического процесса.
2. Преимущества и недостатки линейной структуры управления производством.
3. Преимущества и недостатки функциональной структуры управления производством.
4. Биологические основы биотехнологии микроорганизмов.

Тема 4. Организационные структуры управления производством.

Лекционный материал. Факторы, определяющие структуру управления производством. Линейная структура управления. Функциональная структура управления. Линейно-функциональная структура управления (штабное управление). Матричная структура управления

(функционально-временно-целевая). Отделенческая структура управления (по производственным отделениям, дивизионная).

Лабораторные занятия

1. Этапы технологической подготовки предприятия к освоению нового производства: обеспечение технологичности конструкции
2. Понятие продукции и качества продукции

Задания для самостоятельной работы

1. Преимущества и недостатки штабного управления производством
2. Преимущества и недостатки матричной структуры управления производством.
3. Опишите жизненный цикл продукта в традиционном представлении.
4. Опишите жизненный цикл товара На какой максимальны продажи и на какой стадии максимальна прибыль?

Тема 5. Экологический менеджмент предприятия.

Лекционный материал. Понятие и сущность экологического менеджмента. Управление отходами. Организация экологического учета.

Лабораторные занятия

1. Метрологическое обеспечение качества производства продукции: общие положения. Планирование работ по метрологическому обеспечению качества нового изделия.
2. Модели и современные методы управления технологическими процессами.
3. Показатели экологичности предприятия.

Задания для самостоятельной работы

1. Преимущества и недостатки отделенческой структуры управления производством.
2. Принципы экологически ориентированных технологий.
3. Основы управления биотехнологическим производством.
4. Создание эффективной системы экологического менеджмента.

Тема 6. Инновационный потенциал предприятия

Лекционный материал. Понятия «инновация» и «инновационная деятельность». Инновационный процесс. Схема инновационного цикла. Проблемы инновационного процесса и пути их решения.

Лабораторные занятия

1. Структура инновационной деятельности. Классификация инноваций.
2. Инновационный проект и методы его оценки. Основные показатели эффективности инновационного проекта.
3. Основные принципы и задачи финансирования инновационной деятельности. Источники и формы финансирования инновационной деятельности.
4. Основы правового регулирования инновационной деятельности.
5. Лицензирование результатов инновационной деятельности.
6. Технологический менеджмент в биотехнологии. Итоговое занятие.

Задания для самостоятельной работы

1. Для каких целей осуществляется инновационной среды? Ее задачи и структура.
2. Формирование внутренней среды инноваций. Понятие инновационного потенциала и его состав.
3. Фундаментальные и прикладные исследования в структуре инновационного процесса.
4. В чем состоит обеспечивающая роль инновационной инфраструктуры? Охарактеризуйте основные подсистемы.

4. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

4.1. ОСНОВНАЯ ЛИТЕРАТУРА

1. Менеджмент : учебное пособие / составитель Е. И. Моисеева. — Кемерово : КузГТУ имени Т.Ф. Горбачева, 2019. — 118 с. — ISBN 978-5-00137-114-4. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/133885
2. Акимова, С. А. Биотехнология : учебное пособие / С. А. Акимова, Г. М. Фирсов. — 2-е изд. — Волгоград : Волгоградский ГАУ, 2018. — 144 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/112369
3. Промышленная биотехнология : учебное пособие / составители В. М. Безгин [и др.]. — Курск : Курская ГСХА, 2017. — 116 с. — Текст : электронный // Лань: электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/134849

б) дополнительная литература:

4. Менеджмент : методические указания / составители С. Г. Сафонова, М. С. Шейхов. — Персиановский : Донской ГАУ, 2020. — 67 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/148546
5. Производственный менеджмент : учебное пособие / Е. А. Боргардт, С. Ю. Данилова, Н. М. Дегтярева, О. М. Сярдова. — Тольятти : ТГУ, 2017. — 272 с. — ISBN 978-5-8259-1013-0. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/139716
6. Акимова, С. А. Биотехнология: Практикум / Акимова С.А., - 2-е изд., перераб. и доп. - Волгоград:Волгоградский государственный аграрный университет, 2018. - 144 с.: ISBN. - Текст : электронный. - URL: https://new.znanium.com/catalog/product/1007958
7. Нетрусов, А. И. Введение в биотехнологию [Текст] : учебник для вузов / А. И. Нетрусов. - 2-е изд., стер. - М. : Академия, 2015. - 288 с. - (Высшее образование: Бакалавриат). - ISBN 978-5-4468-2293-5
Основы биотехнологии : учебное пособие / составитель А. А. Панкратова. — пос. Караваево : КГСХА, 2019. — 75 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: https://e.lanbook.com/book/1336204.3.

4.3. СОСТАВ ЛИЦЕНЗИОННОГО И СВОБОДНО РАСПРОСТРАНЯЕМОГО ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ, В ТОМ ЧИСЛЕ ОТЕЧЕСТВЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

- Microsoft Windows 7 Pro
- Office 2007 Standard
- Moodle 3.8
-

4.4. СОВРЕМЕННЫЕ ПРОФЕССИОНАЛЬНЫЕ БАЗЫ ДАННЫХ, ИНФОРМАЦИОННЫЕ СПРАВОЧНЫЕ СИСТЕМЫ, ЭЛЕКТРОННЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕСУРСЫ

1. Система автоматизации библиотек ИРБИС64; ООО «ЭйВиДи –систем» http://support.open4u.ru
2. Электронная библиотечная система ООО «КноРус медиа» www.book.ru
3. Электронная библиотечная система издательства «Лань»; www.e.lanbook.ru

5. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ, ОБОРУДОВАНИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА ОБУЧЕНИЯ

Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа, выполнения курсовых работ, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Специализированная мебель на 20 посадочных мест, доска настенная, рабочее место преподавателя. Проектор EPSON Multi Media Projector EB-824H, ноутбук Asus K52D, проекционный экран Lumien. Учебный корпус № 12. (факультет биотехнологии).
Учебная лаборатория для проведения лабораторно-практических занятий. Специализированная мебель на 15 посадочных мест, лабораторное оборудование и приборы: прибор Кварц-24, рефрактометр ИРФ-454, , анализатор молока Клевер-2, pH-метр pH 150 M, фотоэлектрокалориметр КФК-3, печь муфельная СНОЛ, микроскоп стереоскопический, микроскоп Биомед-2М, , сушильный шкаф ШС-80, центрифуга ЦЛ «ОКА», весы аналитические, весы электронные CUW-420, термостат ТС-80, водяная баня, прибор для титрования, аквадистиллятор АДЭ-5; доска стационарная, рабочее место преподавателя. Учебный корпус № 12. (факультет биотехнологии).
Помещение для самостоятельной работы обучающихся с возможностью подключения к сети Интернет, обеспечением доступа в электронную информационно-образовательную среду Горского ГАУ, наличием необходимого комплекта лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения. Учебный корпус № 6. Библиотека.
Читальные залы; электронно-информационный отдел библиотеки Горского ГАУ. Специализированная мебель; система комфортного кондиционирования с (подогревом) форм-фактор – сплит-система GREE; книжный сканер ЭЛАР-ПланСкан А3-Ц; комплект компьютерной техники в сборе (10 единиц) с возможностью подключения к сети Интернет и обеспечения доступа в электронно-информационную образовательную среду Горского ГАУ. Учебный корпус № 6. Библиотека.

6. ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА

6.1. Тематика курсовых работ (при наличии).

6.2 Перечень вопросов к зачету, экзамену, иное.

1. Понятие и предмет технологического менеджмента.
2. Предпосылки становления и развития технологического менеджмента как науки. Связь технологического менеджмента с другими дисциплинами.
3. Концепция обоснования технологического менеджмента.
4. Информационное обеспечение технологического менеджмента.
5. Механизм принятия управленческих решений в системе технологического менеджмента.
6. Понятие технологической подготовки производства.
7. Состав работ по технологической подготовке производства.
8. Организационные структуры управления инновационными процессами. Разновидности структур управления инновационными процессами.
9. Технологический процесс и его структура.
10. Виды технологических процессов в системе технологической подготовки производства.
11. Основные и обслуживающие операции рабочего процесса.
12. Рабочие центры и их структура.
13. Технологический цикл, его структура и роль в производственном процессе.
14. Стратегические, тактические и оперативные решения как инструмент управления производственной мощностью предприятия.
15. Планирование производственной мощности.
16. Обоснование производственной мощности.
17. Этапы технологической подготовки предприятия к освоению нового производства: обеспечение технологичности конструкции.
18. Понятие продукции и качества продукции.
19. Метрологическое обеспечение качества производства продукции: общие положения.
20. Стратегия размещения технологического процесса.
21. Планирование работ по метрологическому обеспечению качества нового изделия.
22. Модели и современные методы управления технологическими процессами.
23. Факторы, определяющие структуру управления производством.
24. Линейная структура управления.
25. Функциональная структура управления, преимущества и недостатки.
26. Линейно-функциональная структура управления (штабное управление, преимущества и недостатки.
27. Матричная структура управления (функционально-временно-целевая), преимущества и недостатки.
28. Отделенческая структура управления (по производственным отделениям, дивизионная), преимущества и недостатки.
29. Понятие и сущность экологического менеджмента. Принципы экологически ориентированных технологий.
30. Управление отходами.
31. Организация экологического учета.
32. Показатели экологичности предприятия.
33. Понятия «инновация» и «инновационная деятельность».
34. Инновационный процесс.
35. Схема инновационного цикла.
36. .Проблемы инновационного процесса и пути их решения.
37. Структура инновационной деятельности. Фундаментальные и прикладные исследования в структуре инновационного процесса.
38. Классификация инноваций.
39. Инновационный проект и методы его оценки.
40. Основные показатели эффективности инновационного проекта.

6.3 Тестовые задания для диагностической работы.

1.Биотехнология это:
1) совокупность научных отраслей, использующих успехи биологических дисциплин для технических целей
2) комплекс знаний о жизни и совокупность научных дисциплин, изучающих жизнь
3) биологическая дисциплина, изучающая микроорганизмы – их систематику, морфологию, физиологию, биохимию
4) направление научно-технического прогресса, использующее биопроцессы и объекты для целенаправленного воздействия на человека, животных и окружающую среду+
5) совокупность промышленных методов, использующих живые организмы и биологические процессы для производства пищи, лекарственных средств и других полезных продуктов+
2. Продукты биосинтеза характерные для непрерывного режима биотехнологического процесса:
1) метаболит
2) готовый продукт
3) культуральная жидкость+
4) клеточная биомасса+
5) целевой продукт
3. Соблюдение каких условий определяет способность биообъекта обеспечивать от начала и до конца, синтез целевого продукта:
1) обеспеченность пластическим и энергетическим материалом+
2) наличием предшественников+
3) защищенностью биообъекта
4) сокращением промежуточных стадий
5) способность биообъекта к интенсивной выработке продуктов+
4. Стадии традиционных биотехнологий протекающие в естественных условиях практически без контроля биотехнолога:
1) подготовка сырья
2) переработка сырья с помощью биообъектов+
3) извлечение биологически активного начала из биомассы или культуральной среды
4) очистка биологически активного начала
5) изготовление лекарственной формы
5. Важнейшим звеном любого биотехнологического процесса является:
1) аппаратура
2) энергообеспечение
3) биообъект+
4) технология
5) питательная среда
6 Требования предъявляемые к биообъектам-продуцентам:
1) чистота+
2) скорость размножения+
3) доступность
4) активность и стабильность биомолекул+
5) размер
7. Биообъекты – макромолекулы с ферментативной активностью используются в биотехнологии для:
1) лечения
2) биотрансформации+
3) диагностических систем
4) химического синтеза ДНК+
5) разделения рацемических смесей+
8. Основополагающая функция менеджмента:
1) планирование +
2) освобождение от лидеров конфликтующих сторон
3) делегирование полномочий
4) система вознаграждений
9.Существует два варианта долгосрочной инновационной стратегии:
1) инновационного прорыва и инерционно-рыночный +
2) инерционно-рыночный и сегментативный
3) инновационного прорыва и рыночно цивилизационный

4) рыночно цивилизационный и европейский
5) континентальный и североамериканский
10. При использовании биотехнологии в качестве одного или нескольких этапов производства, биообъект:
1) функционирует на всех стадиях создания лечебного, профилактического и диагностического препарата
2) служит поставщиком сырья, из которого затем получают тот или иной лечебный, профилактический и диагностический препарат
3) используют для биотрансформации полупродуктов на промежуточных стадиях изготовления лечебного, профилактического и диагностического препарата+
4) функционирует на одной или нескольких стадиях производства+
5) служит биокатализатором+
11.В современном понимании биотехнология это:
1) совокупность промышленных методов, использующих живые организмы и биологические процессы для производства различных продуктов
2) целенаправленное получение ценных для народного хозяйства и человека продуктов за счет биохимической деятельности микроорганизмов, изолированных клеток или их компонентов
3) наука о технологиях создания и использования биологических объектов, способствующих интенсификации производства или получению новых видов продуктов различного назначения на основе методов клеточной и генетической инженерии
4) организованная человеком деятельность микроорганизмов, направленная на получение определенного продукта
12.Технология - это:
1) совокупность промышленных методов, использующих живые организмы и биологические процессы для производства различных продуктов
2) способы и приемы, используемые для получения из исходного материала (сырья) некоторого практически ценного продукта
3) создание и использование биологических объектов, способствующих интенсификации производства или получению новых видов продуктов различного назначения на основе методов клеточной и генетической инженерии
13.Основными видами биохимической деятельности микроорганизмов используемых в производстве являются:
1) наращивание клеточной массы
2) образование (биосинтез) в процессе роста и развития клеток ценных биохимических продуктов – некоторые из них выделяются в среду (внеклеточные продукты), некоторые накапливаются в биомассе (внутриклеточные продукты)
3) потребление микроорганизмами из жидких сред различных веществ, которые являются нежелательными примесями (загрязнениями).
4) выщелачивание с помощью микроорганизмов, т.е. перевод в растворенное состояние некоторых веществ, находящихся в твердых телах.
5) использование биохимической деятельности микроорганизмов с целью образования газов и за счет этого создания, например, пористых материалов.
6) получение продукта в процессе, которого происходит изменение химического состава исходного химического вещества
14.В современной биотехнологии выделяют следующие типы технологий
1) технологии низкого уровня (экстенсивные и интенсивные)
2) прорывные технологии
3) технологии высокого уровня (экстенсивные и интенсивные)
15.Ферментация - это
1) химические превращения вещества, протекающие с использованием биокатализаторов-ферментов
2) процесс изменения химической структуры вещества под действием ферментативной активности клеток или готовых ферментов
3) процесс, осуществляемый с помощью ферментов культивируемых микроорганизмов
16.По способу организации различают следующие процессы ферментации:
1) периодические с добавлением субстрата
2) непрерывные
3) многоциклические

4) периодические
5) отъемно-доливные
6) полунепрерывные с добавлением субстрата
7) периодически-непрерывные

17.Расставьте в последовательном порядке основные стадии развития микроорганизмов при периодическом культивировании

1) лаг-фаза
2) фаза ускорения
3) экспоненциальная или логарифмическая фаза
4) фаза замедления, или уменьшения скорости роста
5) стационарная фаза
6) фаза отмирания

18. Укажите название первой стадии жизненного цикла продуктовой инновации.

1) - Проведение маркетинговых и рыночных исследований
2) + НИОКР по созданию продукта
3) - Расчет потенциальной прибыли от внедрения данной инновации

19.Предопределяющим фактором возникновения рисков при управлении инновациями является:

1) - Альтернативность при принятии инновационных решений
2) + Неопределенность течения инновационных процессов
3) - Ускоренный технологический прогресс, характерный для современности

20. Составными частями инновационной среды предприятия являются:

1) - Инновационные идеи и инновационный климат
2) - Инновационный капитал и инновационные идеи
3) + Инновационный климат и инновационный потенциал

21. Какова цель использования метода аналогий при управлении инновационными проектами?

- Минимизация громоздких математических вычислений

1) + Учет различных ошибок, последствий влияния неблагоприятных факторов и экстремальных ситуаций как источников потенциального риска
2) - Принятие грамотных управленческих решений при недостаточном количестве информации

22. Область распределения вероятности событий при реализации инновационного проекта, которые не приводят к наступлению риска – это:

1) - Точка безубыточности
2) + Безрисковая зона
3) - «Белое пятно» управления

23. Укажите, что из перечисленного является венчурным капиталом.

1) + Привлеченные в качестве инвестиций акции венчурных компаний, имеющие потенциально более высокие темпы роста курсовой стоимости по сравнению со среднерыночной динамикой
2) - Собственный капитал компании, вложенный в инновационную деятельность
3) - Безвозмездные ссуды на проведение НИОКР

24. Диффузия инноваций – это:

1) - Способность к генерированию инновационных решений
2) - Продажа объектов интеллектуальной собственности
3) + Распространение и тиражирование инноваций

25. В чем заключается идентификация рисков инновационных проектов?

1) + В составлении перечня вероятных рисковых ситуаций при реализации инновационных проектов, прогнозировании причин и последствий их возникновения, классификации рисков и определения критериев рисков
2) - В выявлении рисков с наиболее высокой вероятностью наступления
3) - В определении критериев рисков

26. По каким категориям принято согласовывать между собой отдельные инновационные проекты в инновационных программах?

1) - Состав исполнителей
2) - Целевая направленность
3) + Сроки, ресурсы, исполнители

27. Предопределяющим фактором возникновения рисков при управлении инновациями является:

1) - Альтернативность при принятии инновационных решений

2) + Неопределенность течения инновационных процессов
3) - Ускоренный технологический прогресс, характерный для современности
28. Объясните, в чем проявляется патентная чистота товара.
1) - Данный товар никем не запатентован ранее
2) - У производителя товара имеется официальное разрешение на производство, полученное от патентообладателя
3) + В производимом товаре, а также используемых для этого технологиях и оборудовании, отсутствуют технические решения, защищенные чужими патентами
29. Действие законов об авторском праве не распространяется на:
1) + Изображения государственных символов и знаков; идеи; официальные документы государственных органов
2) - Компьютерные программы; изображения государственных символов и знаков
3) - Идеи; песни; картографическая продукция
30. Жизненный цикл инновации охватывает период времени:
1) + От научных изысканий фундаментального характера до вывода инновации из эксплуатации
2) - От получения инвестиций на развитие инновационной идеи до внедрения полученного продукта в массовое производство/потребление
3) - От появления новаторской идеи до ее внедрения в жизнь