

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Горский государственный аграрный университет»
Факультет биотехнологии и стандартизации
Кафедра биологической и химической технологий**

УТВЕРЖДАЮ:
Проректор по УВР  Т.Х. Кабалоев
«26» февраля 2020 г.



**Рабочая программа дисциплины
Б1.В.02 - Современные проблемы промышленной биотехнологии и
биоинженерии**

Направление подготовки *19.04.01 «Биотехнология»*

Магистерская программа *«Промышленная биотехнология и биоинженерия»*

Уровень высшего образования *магистратура*

Владикавказ 2020

Автор(ы): к.б.н., доцент Рамонова Элла Викторовна

Программа одобрена на заседании кафедры биологической и химической технологий


Протокол № 7 от «3» февраля 2020 г.

Зав. кафедрой  /Б.Г. Цугкниев/

Рассмотрена и одобрена учебно-методическим советом факультета
биотехнологии и стандартизации «10» февраля 2020 г. протокол №4

Председатель учебно-методического совета  /Э.И. Рехвиашвили /

Рассмотрена и одобрена Советом факультета 17 февраля 2020 г Протокол № 6

Декан факультета биотехнологии и
стандартизации  / А.М. Хозиев /

Директор библиотеки



К.Л. Погосова

Содержание рабочей программы дисциплины

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы	3
2. Место дисциплины в структуре образовательной программы	4
3. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся	4
4. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических или астрономических часов и видов учебных занятий	5
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине	8
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине	11
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины	11
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины	12
9. Организация образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	13
10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	13
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем	15
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине	19
Приложение 1	21

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.

Цель дисциплины «Современные проблемы промышленной биотехнологии и биоинженерии» - привитие студенту необходимого объема знаний по современным проблемам промышленной биотехнологии и биоинженерии, навыков для проведения проектно-исследовательских, научно-исследовательских работ в области современной промышленной биотехнологии и биоинженерии.

Предусматривается изучение проблем современных промышленных производств с позиций достижений современной клеточной биотехнологии, микробиологии, генно-инженерных технологий и биоинженерии, а также процессов с использованием комплексных химико-биотехнологических методов и технологий.

Задачами дисциплины является изучение:

- способов совершенствования биообъектов.
- проблем поиска, создания и применения новых продуктов биотехнологии в различных отраслях науки и производства. Производство антибиотиков для медицины.
- основ нанобиотехнологии: достижения и перспективы.

Требования к результатам освоения дисциплины

В процессе освоения курса «Современные проблемы промышленной биотехнологии и биоинженерии» студенты должны:

Знать:

-современные проблемы и возможные биотехнологические и биоинженерные подходы к решению задач производства; способы и методы совершенствования биообъектов, методы их иммобилизации, основные технологические способы переработки различных видов сырья и отходов; получения высокоочищенных препаратов биотехнологии для медицины.

Уметь:

-применять навыки по теории и практике изучаемой дисциплины для оценки эффективности использования биообъектов, субстратов в производстве продукции, для проведения технологических расчетов процессов биотехнологии и биоинженерии.

Владеть:

- приемами работы с микроорганизмами; правилами безопасной работы в химической и микробиологической лаборатории; методами расчета основных параметров биотехнологических процессов и оборудования; методами моделирования и масштабирования биотехнологического процесса; методами планирования, проведения и обработки биотехнологических экспериментов.

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций:

- способностью на практике использовать умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ и в управлении коллективом (ОК-5);
- готовность к организации работы коллектива исполнителей, принятию исполнительских решений в условиях спектра мнений, определению порядка выполнения работ (ПК-7);
- готовностью к организации, планированию и управлению действующими биотехнологическими процессами и производством (ПК-13);
- готовность к проведению учебных занятий, в том числе семинаров, практических занятий и лабораторных практикумов (ПК-20);
- готовность к подготовке учебных и учебно-методических материалов (ПК-21);
- способность осваивать и использовать современные образовательные технологии (ПК-22).

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы.

Дисциплина «Современные проблемы промышленной биотехнологии и биоинженерии» относится к циклу Б1.В.02 по направлению подготовки магистров 19.04.01 «Биотехнология». Магистерская программа - Промышленная биотехнология и биоинженерия.

Таблица 3.1. - Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№.№ раздела данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин		
		1	2	3
1	Методологические основы исследований в биотехнологии		*	*
2	Теоретические основы промышленной биотехнологии		*	*

3. Объём дисциплины в зачетных единицах с указанием количества академических или астрономических часов, выделенных на контактную работу обучающихся с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающихся

Общая трудоемкость дисциплины Б1.В.02 - Современные проблемы промышленной биотехнологии и биоинженерии составляет 3 зачетные единицы (3Е) или 108 часов (ч).

Таблица 3.1 – Объем дисциплины Б1.В.02 – Современные проблемы промышленной биотехнологии и биоинженерии

Виды учебной работы	Всего	Распределение часов по формам обучения	
		Очная	Заочная
		семестр	курс
		2	2
1. Контактная работа	30,25	30,25	10,25
Аудиторная работа, в том числе:			
лекции	10	10	4
практические занятия	20	20	6
Контактная работа на промежуточном контроле, в том числе консультации перед экзаменом:			
ИКР	0,25	0,25	-
КрЭС	-	-	0,25
2. Самостоятельная работа, всего	77,75	77,75	94
Подготовка к зачету (контроль)	-	-	3,75
Вид промежуточной аттестации	Зачет	Зачет	Зачет
Общая трудоемкость	часов	108	108
	Зачетных единиц	3	3

4. Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий

Таблица 4.1 - Содержание лекционного курса дисциплины Б1.В.02 – «Современные проблемы промышленной биотехнологии и биоинженерии»

№ п/п	Тема и план лекции	Количество часов		Литература по списку	Формируемые компетенции
		Очная форма обучения	Заочная форма обучения		
1	2	3	4	5	6
1.	Введение в предмет «Современные проблемы промышленной биотехнологии и биоинженерии»	2	2	2,3	ОК-5, ПК-7
	1.1. Предмет промышленной биотехнологии.				
	1.2. Развитие промышленной биотехнологии.				

	1.3.Перспективы развития промышленной биотехнологии.				
2.	Биообъекты: способы их создания и совершенствования	2		5,6	ОК-5, ПК-13
	2.1.Понятие «биообъект».				
	2.2.Совершенствование биообъектов методами мутагенеза и селекции.				
	2.3.Совершенствование биообъектов методами клеточной инженерии.				
	2.4.Создание биообъектов методами генетической инженерии.				
	2.5.Инженерная энзимология. Имобилизованные биообъекты.				
3.	Проблемы поиска, создания и применения антибиотиков в медицинской практике.	2		4,7	ОК-5, ПК-21
	3.1.Антибиотики как вторичные метаболиты и их продуценты.				
	3.2.Механизмы биосинтеза антибиотиков.				
	3.3.Биотехнология антибиотиков.				
	3.4.Механизмы действия антибиотиков.				
	3.5.Антибиотикорезистентность.				
4.	Процессы производства полезных веществ.	2		6,8	ОК-5, ПК-13, ПК-20
	4.1. Белок одноклеточных.				
	4.2. Аминокислоты				
	4.3. Органические кислоты.				

	4.4. Биополимеры.				
5.	Нанобиотехнология.	2	2	1,5	ОК-5, ПК-22
	5.1. Наномедицина.				
	5.2. Биомиметика.				
	5.3. Наноразмерные частицы и интерфейсы в живых системах.				
	Итого часов:	10	4		

Таблица 4.2 - Практические занятия по дисциплине Б1.В.02 – Современные проблемы промышленной биотехнологии и биоинженерии

№ п/п	Наименование раздела, темы лабораторного занятия	Количество часов		
		очная форма обучения	заочная форма обучения	Формируемые компетенции
1	2	3	4	5
1.	Тема 1. Введение в предмет «Современные проблемы промышленной биотехнологии и биоинженерии»	4	2	ОК-5, ПК-7, ПК-20
	1.1. Планирование эксперимента и построение модели на примере выращивания микроорганизмов. 1.2. Модели роста микроорганизмов. 1.3. Фазы роста микробиологических культур и расчет кинетических параметров.			
2.	Тема 2. Промышленная биотехнология	12	2	ОК-5, ПК-13, ПК-20
	2.1. Знакомство с типами ферментационных процессов. 2.2. Проведение периодического культивирования микроорганизмов и с подпиткой субстратом. 2.3. Проточные культуры. Хемостат, турбидостат. 2.4. Проведение процесса ферментации с лимитированием субстрата. 2.5. Определение кинетических параметров культуры по данным эксперимента роста микроорганизмов с лимитированием субстрата. 2.6. Методы выделения и очистки целевого биотехнологического продукта. 2.7. Методы анализа содержания основных клеточных молекул (общий азот, белок) 2.8. Методы анализа запасных (полисахара, биополимеры) клеточных макромолекул.			
3.	Тема 3. Инженерная энзимология	4		ОК-5,

				ПК-13, ПК-21, ПК-22
	Тема 3.1. Выделение ферментов (на примере светящихся белков). 3.2. Методы детекции ферментативной активности. 3.3. Иммуобилизация микробных клеток.			
	Итого часов:	20	4	

4.3. Лабораторные работы по дисциплине Б1.Б.02 - Современные проблемы биотехнологии
(Лабораторные работы не предусмотрены учебным планом).

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине.

Самостоятельная работа студентов

Таблица 5.1 - Виды и объем самостоятельной работы по дисциплине Б1.В.02 – «Современные проблемы промышленной биотехнологии и биоинженерии»

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Очная форма обучения	Заочная форма обучения	Форма контроля	Формируемые компетенции
1.	Изучение отдельных теоретических тем	33	40	Опрос	ОК-5, ПК-7, ПК-13
2.	Домашние задания, рефераты	28	34	Опрос	ОК-5, ПК-20, ПК-21
3.	Подготовка к практическим занятиям, промежуточному контролю	16,75	20	Опрос	ОК-5, ПК-21, ПК-22
	Всего часов:	77,75	94		

Таблица 5.2 - Задания для самостоятельной работы по дисциплине Б1.В.02 – Современные проблемы промышленной биотехнологии и биоинженерии

№ п/п	Наименования разделов, тем	Теоретические вопросы и другие виды заданий по самостоятельной работе	Формируемые компетенции	Контроль выполнения работ
1	2	3	4	5
1.	Культура растительных клеток и тканей	1.1. Использование селективных сред в культуре <i>in vitro</i> для отбора устойчивых к стрессовым факторам генотипов	ОК-5, ПК-13, ПК-21	Опрос

		растений. 1.2. Использование культуры изолированных тканей для масштабного производства оздоровленного посадочного материала культурных растений.		
2.	Биотехнология новых материалов: биосинтез, свойства, области применения	2.1. Физико-химические методы исследования биоматериалов. Характеристика основных физико-химических методов, их возможности и ограничения; основные принципы, положенные в основу физико-химических методов; чувствительность, воспроизводимость. 2.2. Понятие о спектроскопических методах анализа; шкала электромагнитных волн; классификация оптических методов анализа; методы атомной спектроскопии (атомно-абсорбционная спектроскопия, атомно-эмиссионная спектроскопия, рентгеновская и электронная спектроскопия); методы молекулярной спектроскопии (инфракрасная спектроскопия и спектроскопия комбинационного рассеяния, УФ-спектроскопия). 2.3. Принципы изучения физико-механических характеристик биоматериалов и полимерных изделий для различных сфер деятельности. Потенциал электромеханических методов для тестирования и определения прочностных свойств изделий.	ОК-5, ПК-7, ПК-13	Тест
3.	Современные методы исследования целевых продуктов	3.1.Преимущества аффинной хроматографии. 3.2.Высокоэффективная	ОК-5, ПК-20, ПК-22	Опрос

	биотехнологии	жидкостная хроматография на основе Миллихрома А-02. 3.3. Квадрупольные масспектрометры и методы детекции биотехнологических продуктов.		
--	---------------	---	--	--

5.3 Тематика рефератов, докладов, контрольных и курсовых работ

5.3.1 Тематика рефератов по дисциплине

Б1.В.02 – Современные проблемы промышленной биотехнологии и биоинженерии

1. История формирования биотехнологии.
2. Современные биологические агенты.
3. Биоразрушаемые пластики, перспективы и применения.
4. Биотопливо в России.
5. Генноинженерные технологии.
6. Источники углеводов в промышленной биотехнологии.
7. Продукты промышленных биотехнологий.
8. Наиболее важные микробиологически изготавливаемые биопластики: биополиэтилен, полимолочная кислота (ПЛА), 1,3-Пропандиол (ПДО).
9. Микробиологический способ получения органических кислот (лимонная кислота, молочная кислота, глюконовая кислота).
10. Нанобиотехнология – состояние и перспективы развития.

5.3.2 Тематика докладов

(Доклады не предусмотрены учебным планом)

5.3.3 Тематика контрольных работ

(Контрольные работы не предусмотрены учебным планом)

5.3.4 Тематика курсовых работ

(Курсовые работы не предусмотрены учебным планом)

5.4. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине Б1.В.02 – Современные проблемы промышленной биотехнологии и биоинженерии

1. 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>. — Режим доступа: для авториз.
2. 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>. — 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. 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.

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине Б1.В.02 – Современные проблемы промышленной биотехнологии и биоинженерии (см. приложение 1).

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины

а) основная литература

1. 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>. — Режим доступа: для авториз.

2. 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>. — 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.

б) дополнительная литература

4. 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.

5. Чхенкели, В. А. Биотехнология [Текст] : учебное пособие для вузов / В. А. Чхенкели. - СПб. : Проспект Науки, 2014. - 336 с. –ISBN 978-5-906109-06-4

6. Иванова, Л. А. и др. Пищевая биотехнология. Переработка растительного сырья: учеб. пособие для вузов / Л. А. Иванова, Л. И. Войно, И. С.

Иванова ; ред. И. М. Грачева. - М. : КолосС, 2008. - 472 с. – Текст: непосредственный.

7. Кожухова, А. В. Экологическая биотехнология: метод. пособие, тест. задания / сост. А. В. Кожухова. - Владикавказ : ФГОУ ВПО "Горский госагроуниверситет", 2008. – Текст: непосредственный.

8. Мезенова, О. Я. Биотехнология рационального использования гидробионтов: учебник для вузов / О. Я. Мезенова [и др.] ; под ред. О. Я. Мезеновой. - СПб. : Лань, 2013. - 416 с. – Текст: непосредственный.

в) периодические издания - журналы:

9. Известия Горского государственного университета: научно-теоретический журнал / учредитель и издатель ФГБОУ ВО «Горский ГАУ». – Владикавказ. 2010-2020. – ежекварт. – ISSN 2070-1047. – Текст непосредственный.

10. Микробиология: научный журнал/ учредитель и издатель Федеральный исследовательский центр «Фундаментальные основы биотехнологии» РАН. – Москва. – 2010-2016. –Выходит раз в два месяца.– ISSN 0026-3656. – Текст непосредственный.

11. Молочная промышленность: научно-технический и производственный журнал /учредитель и издатель АНО «Молочная промышленность». – Москва. – 2015-2020. – ежемес. – ISSN 1019-8946. – Текст непосредственный.

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины Б1.В.02 - Современные проблемы промышленной биотехнологии и биоинженерии

Наименование документа с указанием реквизитов	Срок действия документа
Система автоматизации библиотек ИРБИС64; ООО «ЭйВиДи-систем» http://support.open4u.ru Договор № А-4488 от 25.02.2016; Договор № А-4490 от 25.02.2016	25.02.2016 г. бессрочно
Национальная электронная библиотека (НЭБ) http://нэб.рф/viewers Договор №101/НЭБ/1712 от 03.10.2016	03.10.2016 г. (автоматически лонгируется)
ЭБС издательства «Лань» www.e.lanbook.ru Договор № 147-19 от 28.03.2019	09.01.2020 г. – 09.01.2021 г.
ЭБС ООО «ЗНАНИУМ» http://znanium.com Договор № 4232 от 21.01.2020	01.01.2020 г. – 15.09.2020 г.
Многофункциональная система «Информио» http://wuz.informio.ru Договор № ЧЮ 1086 от 08.04.2019	08.04.2019г. - 06.05.2020г.
ЭБС ООО «КноРус медиа» www.book.ru Договор № 18498169 от 09.09.2019	19.09.2019 г. – 19.09.2020 г.

9. Организация образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья.

Обучение по дисциплине лиц, относящихся к категории инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья осуществляется с учетом особенностей психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья таких обучающихся.

В случае возникновения необходимости обучения лиц с ограниченными возможностями здоровья в Горском ГАУ предусматривается создание специальных условий, включающих в себя использование специальных образовательных программ, методов воспитания, дидактических материалов, специальных технических средств обучения коллективного и индивидуального пользования, предоставление услуг ассистента (помощника), оказывающего обучающимся необходимую техническую помощь, проведение групповых и индивидуальных коррекционных занятий, обеспечение доступа в здания университета и другие условия, без которых невозможно или затруднено освоение образовательных программ обучающимися с ограниченными возможностями здоровья.

При получении высшего образования обучающимся с ограниченными возможностями здоровья предоставляются бесплатно учебная литература, а также услуги сурдопереводчиков и тифлосурдопереводчиков.

С учетом особых потребностей обучающимся с ограниченными возможностями здоровья обеспечивается предоставление учебных, лекционных материалов в электронном виде.

10. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины

Основными формами обучения студентов являются лекции, практические занятия, самостоятельная работа, консультации.

Общие и утвердившиеся в практике правила и приемы конспектирования лекций:

1. Конспектирование лекций ведется в специально отведенной для этого тетради, каждый лист которой должен иметь поля (4-5см) для дополнительных записей.

2. Необходимо записывать тему и план лекций, рекомендуемую литературу к теме.

Записи разделов лекции должны иметь заголовки, подзаголовки, красные строки. Для выделения разделов, выводов, определений, основных идей можно использовать цветные карандаши и фломастеры.

3. Названные в лекции ссылки на первоисточники надо пометить на полях, чтобы при самостоятельной работе найти и вписать их.

4. В конспекте дословно записываются определения понятий, категорий и законов. Остальное должно быть записано своими словами.

5. Каждому студенту необходимо выработать и использовать допустимые сокращения наиболее распространенных терминов и понятий.

Однако чрезмерное увлечение сокращениями может привести к тому, что со временем в них будет трудно разобраться.

В конспект следует заносить всё, что преподаватель пишет на доске, а также рекомендуемые схемы, таблицы, диаграммы и т.д. Надо иметь в виду, что изучение и отработка прослушанных лекций без промедления значительно экономит время и способствует лучшему усвоению материала.

Эффективными формами контроля за изучением курса студентами являются консультации. Они используются для оказания помощи студентам при их подготовке к семинарским занятиям, для бесед по дискуссионным проблемам и со студентами, пропустившими семинарские занятия, а также индивидуальной работы преподавателя с отстающими студентами.

Методические указания по работе с литературой

Особое место среди видов самостоятельной работы занимает работа с литературой, являющаяся основным методом самостоятельного овладения знаниями.

Изучение литературы - процесс сложный, требующий выработки определенных навыков. Поэтому важно научиться работать с книгой. Перечень и объем литературы, необходимой для изучения дисциплины, определяется программой курса и другими методическими рекомендациями.

Всю литературу можно разделить на учебники и учебные пособия, оригинальные научные монографические источники, научные публикации в периодической печати. Из них можно выделить литературу основную (рекомендуемую), дополнительную и литературу для углубленного изучения дисциплины.

Изучение дисциплины следует начинать с учебника, поскольку учебник – это книга, в которой изложены основы научных знаний по определенному предмету в соответствии с целями и задачами обучения.

В решении всех учебных задач немаловажную роль играют записи, сделанные в процессе чтения книги. Они являются серьезным подспорьем в подготовке к экзаменам, т.к. позволяют включать глубинную память и воспроизводить содержание ранее прочитанной книги.

Методические указания по организации самостоятельной работы

Самостоятельная работа осуществляется при всех формах обучения: очной, заочной.

Самостоятельная работа может быть представлена как средство организации самообразования и воспитания самостоятельности как личностного качества. Как явление самовоспитания и самообразования самостоятельная работа студентов обеспечивается комплексом профессиональных умений студентов, в частности умением осуществлять планирование деятельности, искать ответ на непонятное, неясное, рационально организовывать свое рабочее место и время.

Самостоятельная работа приводит студента к получению нового знания, упорядочению и углублению имеющихся знаний, формированию у него профессиональных навыков и умений.

Самостоятельная работа выполняет ряд функций:

- развивающую;
- информационно-обучающую;
- ориентирующую и стимулирующую;

- воспитывающую;
- исследовательскую.

Студентам рекомендуется с самого начала освоения данного курса работать с литературой и предлагаемыми заданиями в форме подготовки к очередному аудиторному занятию. При этом актуализируются имеющиеся знания, а также создается база для усвоения нового материала, возникают вопросы, ответы на которые студент получает в аудитории.

При освоении данного курса студент может пользоваться библиотекой вуза, которая в полной мере обеспечена соответствующей литературой. Значительную помощь в подготовке к очередному занятию может оказать имеющийся в данном комплексе краткий конспект лекций. Он же может использоваться и для закрепления полученного в аудитории материала.

11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине Б1.В.02 - Современные проблемы промышленной биотехнологии и биоинженерии, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

11.1. Активные и интерактивные формы обучения

В рамках работы над содержанием дисциплины могут быть использованы следующие формы работ:

- круглый стол с привлечением потенциальных работодателей;
- публичная защита рефератов (презентации с использованием интерактивной доски, слайдов, видеофильмов, мультимедийной техники и т.п.).

Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

Таблица 11.1.1 - Интерактивные образовательные технологии, используемые в аудиторных занятиях

Методы \ Формы	Лекции (час)		Практические занятия(час)		Всего	
	очная форма обучения	заочная форма обучения	очная форма обучения	заочная форма обучения	очная форма обучения	заочная форма обучения
Интерактивная лекция	2	-	-	-	2	-
Публичная защита рефератов	-	-	4	4	4	4
Научная студенческая конференция по итогам защиты рефератов	-	-	2	-	2	-
ИТОГО	2	-	6	4	8	4

11.2. Перечень программного обеспечения и информационных справочных систем

Лицензионное программное обеспечение	Кол-во лиц.	Лицензия/договор
Microsoft Office Standard 2007	700	лиц.
Microsoft Windows 7	700	лиц.
Антивирус Касперский	700	лиц.
"Гарант" - информационно-правовое обеспечение	безл	лиц.

11.3. Электронно-библиотечные системы

Таблица 11.3.1 - Электронно-библиотечные системы, обеспечивающие реализацию образовательных программ, заявленных к аккредитации

№	Наименование электронно-библиотечной системы (ЭБС)	Адрес сайта	Сведения о правообладателе	№ договора на право использования ЭБС	Срок действия заключенного договора
1	Электронная библиотечная система (ЭБС) издательства «Лань»	www.e.lanbook.ru	ООО «Издательство Лань»	Договор №147-19 от 28.03.2019	01.01.2020г. 01.01.2021г.
	«Сетевая электронная библиотека аграрных вузов».	www.e.lanbook.ru	ООО «Издательство Лань»	Договор № СЭБ НВ-169 от 23.12.2019.	23.12.2019г. (автоматически лонгируется)
	Электронная библиотечная система (ЭБС) издательства «ИНФРА-М»	http://znaniyum.com	ООО «ЗНАНИУМ»	Договор Договор № 4232эбс от 09.01.2020г.	01.01.2020г. 15.09.2020г.
	Доступ к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ	http://www.cnsxb.ru	ФГБНУ ЦНСХБ	Договор № 2-100/19 от 08.02.2019	08.02.2019г. 10.02.2020г.
	Автоматизированная справочная система «Сельхозтехника»	http://www.agrobase.ru	ООО «Агробизнес консалтинг»	Договор № 048 от 29.01.2019	29.01.2019г. 29.03.2020г.
	Электронная Библиотечная система BOOK.ru	http://www.book.ru	ООО «КноРус медиа»	ДОГОВОР № 18498169	09.09.2019г. 19.09.2020г.

				от 09.09.2019г.	
	Многофункциональная система «Информиио»	http://wuz.informio.ru	ООО «Современные медиа технологии в образовании и культуре»	Договор № ЧЮ 1086 от 08.04.2019г.	08.04.2019г. 06.05.2020г.
	Система автоматизации библиотек ИРБИС64	Портал технической поддержки: http://support.open4u.ru	ООО «ЭйВиДи – систем»	Договор № А-4490 от 25/02/216 Договор № А-4489 от 25/02/216 возмездного оказания услуг	25/02/216 бессрочно
	Национальная электронная библиотека (НЭБ)	http://нэб.рф	Федеральное государственное бюджетное учреждение «Российская государственная библиотека»	Договор № 101/нэб/1712 от 03.10.2016.	03.10.2016 (автоматически лонгируется)

12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине Б1.В.02 - Современные проблемы промышленной биотехнологии и биоинженерии

Лекции и практические занятия по дисциплине Современные проблемы промышленной биотехнологии и биоинженерии проводятся в учебных аудиториях кафедры биологической и химической технологий, а также в компьютерном зале факультета биотехнологии и стандартизации.

Оборудование, используемые при реализации рабочей программы по дисциплине Б.1.В.ОД.2 - «Современные проблемы промышленной биотехнологии и биоинженерии»:

Для проведения лекционных занятий используется:

Аудитория 12.3.18 с оборудованием:

1. Мультимедийный проектор Mitsubishi.
2. Экран белый для мультимедиа проектора Screenmedia (2 м).
3. Звуковые колонки Genius.
4. Парты 10 шт.

Для проведения лабораторных занятий используется лаборатория 12.3.12 с оборудованием:

- | | | |
|-----|---|-------|
| 1. | Ученическая доска – | 1 шт. |
| 2. | Камера тепловая MLW WS100 № 10-141 | 1 шт. |
| 3. | Сушилка вакуумная JAVOZ VTR 2-40 | 1 шт. |
| 4. | Ферментер лабораторный с пультом упр-я АК-210 № 17091 | 1 шт. |
| 5. | Холодильник «Атлант» № 0340800646 | 1 шт. |
| 6. | Термостат малый водяной № 1017 | 1 шт. |
| 7. | Шкаф сушильный электрический круглый 2В—151 № 2168-5 | 1 шт. |
| 8. | Центрифуга Wirigora MPV № 1463 | 1 шт. |
| 9. | Автоклав ВКУ-50 | 1 шт. |
| 10. | Реактор ЛУК-2Ш с 3 стекл.колбами и мешалками № 119 | 1 шт. |
| 11. | Мешалка магнитная ММ-5 № 5254 | 1 шт. |
| 12. | Микроцентрифуга type-320 № 1342 | 1 шт. |
| 13. | Охладитель | 1 шт. |
| 14. | Мешалка магнитная MLW typ RH3 № 6263 | 1 шт. |
| 15. | Фотоэлектрориметр 2ALIMP № 538188 | 1 шт. |
| 16. | Центрифуга typ 310 № 5711 | 1 шт. |
| 17. | Печь электрическая ЭПШ1-0,8 | 1 шт. |
| 18. | Встряхиватель для колб WU-4 № 5044/89 | 1 шт. |
| 19. | Баня водяная MLW W1 № 13892160 | 1 шт. |
| 20. | Центрифуга Электрон ЦЛМН-Р10-01 № 1071-03 | 1 шт. |
| 21. | Фотометр КФК-3 № 910161 | 1 шт. |
| 22. | Термостат большой лабораторный № 60 | 1 шт. |
| 23. | Аппарат для встряхивания АБУ 6С | 2 шт. |
| 24. | pH-метр MERA-ELMART typ N-511 № 682 | 1 шт. |
| 25. | Встряхиватель ЗЗИМ тип ВВ-1 № 12016 | 1 шт. |
| 26. | pH-метр pH-150 № 1099 | 1 шт. |

27.	Иономер универсальный ЭВ-74 № 8335	1 шт.
28.	Стол деревянный	3 шт.
29.	Тумба металлическая	11 шт.
30.	Столик на колесах	3 шт.
31.	Стол весовой	1 шт.
32.	Полка настенная	4 шт.
33.	Шкаф	1 шт.
34.	Стулья	10 шт.

Для проведения занятий в интерактивной форме используется компьютерный класс с оборудованием:

1. Системные блоки amd athlon (tm) iix3 445 3.10 ghz - 10 шт.
2. Монитор benq 17 дюймов. – 10 шт.
3. Системный блок amd athlon (tm) xp 2500+ – 4 шт.
4. Монитор acer 15 дюймов – 4 шт.
5. Проектор acer - 1 шт.
6. Экран белый - 1 шт.
7. Столы компьютерные – 16 шт.
8. Кресла – 16 шт.

Используемые лицензионные программы:

1. Microsoft Windows 7.
2. Microsoft Office Standard 2007.
3. Антивирус Касперский.
4. SunRav TestOfficePro 5.
5. ABBYY FineReader 9.
6. Система проверки заимствований "Антиплагиат".
7. Растровый графический редактор AdobePhotoshopCS4.

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине Б1.В.02 - Современные проблемы промышленной биотехнологии и биоинженерии

Таблица 6.1 - Перечень компетенций с указанием этапов их формирования в процессе освоения образовательной программы

№ п/п	Контролируемые разделы (темы) дисциплины*	Код контролируемой компетенции (или ее части)	Наименование оценочного средства
1	Введение в предмет «Современные проблемы промышленной биотехнологии и биоинженерии»	ОК-5, ПК-7	коллоквиум реферат
2	Биообъекты: способы их создания и совершенствования	ОК-5, ПК-13	коллоквиум тестирование
3	Проблемы поиска, создания и применения антибиотиков в медицинской практике	ОК-5, ПК-21	коллоквиум тестирование
4	Процессы производства полезных веществ	ОК-5, ПК-13, ПК-20	коллоквиум реферат
5	Нанобиотехнология	ОК-5, ПК-22	коллоквиум реферат

6.2 Описание показателей и критериев оценивания компетенций на различных этапах их формирования, описание шкал оценивания

Таблица 6.2.1 - Уровень сформированности компетенций

п/п	Индекс компетенции	Уровни сформированности компетенции		
		Пороговый (удовлетворительно)	Достаточный (хорошо)	Повышенный (отлично)
1.	ОК-5 Способностью на практике использовать умения и навыки в организации исследовательских и проектных работ и в управлении коллективом	<p style="text-align: center;">Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - классификацию, виды и задачи экспериментов; - стратегию и тактику постановки экспериментов; - основы планирования экспериментов; - основные принципы организации и управления научными исследованиями и разработками в России и международных стандартах в этой области. 	<p style="text-align: center;">Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - классификацию, виды и задачи экспериментов; - стратегию и тактику постановки экспериментов; - основы планирования экспериментов; -основные принципы организации и управления научными исследованиями и разработками в России и международных стандартах в этой области. <p style="text-align: center;">Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять методологическое обоснование научного исследования; - пользоваться научной, справочной и методической литературой; - использовать электронные базы данных в образовательной и научной деятельности; - осуществлять компьютерную литературную обработку научной и научно-технической информации, вести патентный поиск. 	<p style="text-align: center;">Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - классификацию, виды и задачи экспериментов; - стратегию и тактику постановки экспериментов; - основы планирования экспериментов; -основные принципы организации и управления научными исследованиями и разработками в России и международных стандартах в этой области. <p style="text-align: center;">Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -осуществлять методологическое обоснование научного исследования; - пользоваться научной, справочной и методической литературой; - использовать электронные базы данных в образовательной и научной деятельности; - осуществлять компьютерную литературную обработку научной и научно-технической информации, вести патентный поиск. <p style="text-align: center;">Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами представления научных результатов; - методами планирования, проведения и

				<p>обработки биотехнологических экспериментов.</p> <ul style="list-style-type: none"> - справочной, методической и научной литературой в области основ научного исследования и управления объектами интеллектуальной собственности; - навыками управления коллективами научных работников и проектировщиков.
2.	<p>ПК-7 Готовность к организации работы коллектива исполнителей, принятию исполнительских решений в условиях спектра мнений, определению порядка выполнения работ</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - психологию; - трудовое законодательство РФ; - место и роль организации труда как основы трудовых отношений; -законов в области регулирования трудового процесса на предприятии; -современные тенденции развития работника как личности и профессионала; -теоретические основы понимания закономерностей развития трудовых отношений в постиндустриальном обществе. 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - психологию; - трудовое законодательство РФ; - место и роль организации труда как основы трудовых отношений; -законов в области регулирования трудового процесса на предприятии; -современные тенденции развития работника как личности и профессионала; -теоретические основы понимания закономерностей развития трудовых отношений в постиндустриальном обществе. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -планировать и организовывать работу в трудовых коллективах; -систематизировать и обобщать информацию по анализу трудового процесса на предприятии; -использовать общие и социологические методы анализа информации в сфере профессиональной деятельности; -понимать кадровые проблемы с учетом экономических и социальных 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - психологию; - трудовое законодательство РФ; - место и роль организации труда как основы трудовых отношений; -законов в области регулирования трудового процесса на предприятии; -современные тенденции развития работника как личности и профессионала; -теоретические основы понимания закономерностей развития трудовых отношений в постиндустриальном обществе. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> -планировать и организовывать работу в трудовых коллективах; -систематизировать и обобщать информацию по анализу трудового процесса на предприятии; -использовать общие и социологические методы анализа информации в сфере профессиональной деятельности; -понимать кадровые проблемы с учетом экономических и социальных

			<p>последствий, требований этики, требований кадровой политики предприятия и системы управления.</p>	<p>последствий, требований этики, требований кадровой политики предприятия и системы управления.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> -навыками организационно-управленческой работы в трудовых коллективах; способностью применять соответствующую терминологию; -составлять документы кадровых служб; -использовать методы нормирования труда (распределения производственного задания); -организацией режимов труда и отдыха персонала; -аттестацией рабочего места как автономного участка производственного процесса; -возможностью эффективного планирования рабочего времени; -оценкой работника как базового ресурса предприятия.
3.	<p>ПК-13</p> <p>Готовность к организации, планированию и управлению действующими биотехнологическими процессами и производством</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -методы планирования биотехнологических производств на определенном уровне в соответствии с ожидаемыми объемами производства продукции; - основные требования, предъявляемые к продукции биотехнологической промышленности и ее производству; -принципы работы, технические ха- 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -методы планирования биотехнологических производств на определенном уровне в соответствии с ожидаемыми объемами производства продукции; - основные требования, предъявляемые к продукции биотехнологической промышленности и ее производству; -принципы работы, технические характеристики и конструктивные особенности разрабатываемых и 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> -методы планирования биотехнологических производств на определенном уровне в соответствии с ожидаемыми объемами производства продукции; - основные требования, предъявляемые к продукции биотехнологической промышленности и ее производству; -принципы работы, технические характеристики и конструктивные особенности разрабатываемых и

		<p>рактические и конструктивные особенности разрабатываемых и используемых биотехнологических производств;</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные аналитические методы для определения и контроля параметров биотехнологических процессов; - способы построения и оптимизации технологической схемы. 	<p>используемых биотехнологических производств;</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные аналитические методы для определения и контроля параметров биотехнологических процессов; - способы построения и оптимизации технологической схемы. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять методы управления действующими технологическими процессами, обеспечивающими выпуск продукции, отвечающей требованиям стандарта и рынка; методы технологического контроля; - разрабатывать нормативно-техническую документацию по соблюдению технологической дисциплины в условиях действующего производства; - разрабатывать технологические и технические задания на строительство и реконструкцию предприятий по выпуску заданной продукции. 	<p>используемых биотехнологических производств;</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные аналитические методы для определения и контроля параметров биотехнологических процессов; - способы построения и оптимизации технологической схемы. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - применять методы управления действующими технологическими процессами, обеспечивающими выпуск продукции, отвечающей требованиям стандарта и рынка; методы технологического контроля; - разрабатывать нормативно-техническую документацию по соблюдению технологической дисциплины в условиях действующего производства; - разрабатывать технологические и технические задания на строительство и реконструкцию предприятий по выпуску заданной продукции. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основными методами, способами и средствами получения, хранения, переработки информации; - навыками работы с компьютером как средством управления информацией; - способами выделения основных и побочных продуктов биосинтеза и биотрансформации и типы оборудования для выделения; - способами управления основными процессами биосинтеза и
--	--	---	---	--

				биотрансформации с использованием ферментов, микроорганизмов и клеточных культур.
4.	ПК-20 Готовность к проведению учебных занятий, в том числе семинаров, практических занятий и лабораторных практикумов	Знать: -основы психологии межличностных отношений, психологии малых групп; -объективные связи обучения, воспитания и развития личности; -различные педагогические методики преподавания; -методы поиска и обработки соответствующих источников информации.	Знать: -основы психологии межличностных отношений, психологии малых групп; -объективные связи обучения, воспитания и развития личности; -различные педагогические методики преподавания; -методы поиска и обработки соответствующих источников информации. Уметь: -пользоваться научной, справочной и учебно-методической литературой; -использовать электронные базы данных в образовательной деятельности; -осуществлять компьютерную литературную обработку научно-методической литературы. - делать обоснованные заключения по результатам обработки соответствующих источников информации по учебно-методической работе.	Знать: -основы психологии межличностных отношений, психологии малых групп; -объективные связи обучения, воспитания и развития личности; -различные педагогические методики преподавания; -методы поиска и обработки соответствующих источников информации. Уметь: -пользоваться научной, справочной и учебно-методической литературой; -использовать электронные базы данных в образовательной деятельности; -осуществлять компьютерную литературную обработку научно-методической литературы. - делать обоснованные заключения по результатам обработки соответствующих источников информации по учебно-методической работе. Владеть: - навыками историко-методологического анализа учебной литературы; - навыками подготовки учебных и учебно-методических материалов; -электронными базами данных в

				образовательной и научной деятельности; - методами организации и проведения учебных занятий: семинаров, практических занятий и лабораторных практикумов.
5.	ПК-21 Готовность к подготовке учебных и учебно-методических материалов	Знать: -методы поиска и обработки соответствующих источников информации.	Знать: -методы поиска и обработки соответствующих источников информации. Уметь: -пользоваться научной, справочной и учебно-методической литературой; -использовать электронные базы данных в образовательной деятельности; -осуществлять компьютерную литературную обработку научно-методической литературы. - делать обоснованные заключения по результатам обработки соответствующих источников информации по учебно-методической работе.	Знать: -методы поиска и обработки соответствующих источников информации. Уметь: -пользоваться научной, справочной и учебно-методической литературой; -использовать электронные базы данных в образовательной деятельности; -осуществлять компьютерную литературную обработку научно-методической литературы. - делать обоснованные заключения по результатам обработки соответствующих источников информации по учебно-методической работе. Владеть: - навыками историко-методологического анализа учебной литературы; - навыками подготовки учебных и учебно-методических материалов. - электронными базами данных в образовательной и научной деятельности.
6.	ПК-22 Способность	Знать: -основные категории	Знать: -основные категории педагогики:	Знать: -основные категории педагогики:

<p>осваивать и использовать современные образовательные технологии</p>	<p>педагогики: образование, воспитание, обучение; -методы, приемы, средства организации обучения и познавательной деятельности; -методологию научного творчества, современные информационные технологии, методы получения, обработки и хранения информации; -методы анализа и самоанализа, способствующие развитию личности обучающегося.</p>	<p>образование, воспитание, обучение; -методы, приемы, средства организации обучения и познавательной деятельности; -методологию научного творчества, современные информационные технологии, методы получения, обработки и хранения информации; -методы анализа и самоанализа, способствующие развитию личности обучающегося. Уметь: -находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях; -использовать методы, приемы, средства, организации познавательной деятельности; -обосновывать выбранное направление современных образовательных технологий.</p>	<p>образование, воспитание, обучение; -методы, приемы, средства организации обучения и познавательной деятельности; -методологию научного творчества, современные информационные технологии, методы получения, обработки и хранения информации; -методы анализа и самоанализа, способствующие развитию личности обучающегося. Уметь: -находить организационно-управленческие решения в нестандартных ситуациях; -использовать методы, приемы, средства, организации познавательной деятельности; -обосновывать выбранное направление современных образовательных технологий. Владеть: -приемами и методами современных образовательных технологий.</p>
--	--	---	---

Таблица 6.2.2 - Описание шкалы оценивания сформированности компетенций

№	Оценивание	Требования к знаниям
1	Зачтено	Компетенции освоены
2	Не зачтено	Компетенции не освоены

6.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы.

6.3.1 Оценочные средства для оценки знаний, умений, навыков и опыта деятельности по дисциплине Б1.В.02 – Современные проблемы промышленной биотехнологии и биоинженерии

Таблица 6.3.1 - Перечень оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	2	3	4
1	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины	Вопросы по темам/разделам дисциплины
2	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий
3	Реферат	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой краткое изложение в письменном виде полученных результатов теоретического анализа определенной научной (учебно-исследовательской) темы.	Темы рефератов

**6.3.2 - Вопросы для коллоквиума по дисциплине Б1.В.02 -
Современные проблемы промышленной биотехнологии и биоинженерии**

1. Биообъект – центральный элемент биотехнологического производства.
2. Совершенствование биообъектов методами мутагенеза и селекции.
3. Совершенствование биообъектов методами клеточной инженерии.
4. Создание биообъектов методами генетической инженерии.
5. Принципиальное отличие методов клеточной инженерии от генной инженерии.

6. Что является ключевым моментом в создании новых рекомбинантных структур?

7. Репарация биообъекта.

8. Какие факторы обуславливают выбор микроорганизма – продуцента при промышленном получении рекомбинантных белков.

9. Термины: рестриктазы, «липкие концы», ген-маркер.

10. Рекомбинантные белки как лекарственные средства.

11. Инженерная энзимология.

12. Имобилизованные биообъекты.

13. Метод иммобилизации: преимущества и недостатки.

14. Биореакторы каких типов используются для работы с промышленными биокатализаторами.

15. Экономические преимущества использования иммобилизованных биообъектов.

16. Микробиологический синтез белковых веществ.

17. Углеродсодержащие субстраты, используемые для культивирования микроорганизмов.

18. Субстраты 1-го поколения – углеводы.

19. Субстраты 2-го поколения – жидкие углеводороды.

20. Субстраты 3-го поколения – оксидады углеводов.

21. Микробиологический метод получения аминокислот.

22. Технология получения глутаминовой кислоты.

23. Технология получения лизина.

24. Технология получения L – триптофана.

25. Микробиологический метод получения органических кислот.

26. Технология получения лимонной кислоты.

27. Технология получения молочной кислоты.

28. Технология получения уксусной кислоты.

29. Технология получения пропионовой кислоты.

30. Технология получения итаконовой кислоты.

31. Технология получения глюконовой кислоты.

32. Технология получения фумаровой кислоты.

33. Термин «биополимеры».

34. Полисахариды (ксантан, курдлан, декстран, пуллан).

35. Основные направления развития нанобиотехнологии.

36. Нанотехнологии на основе ДНК.

37. Наномедицина.

38. Биомиметика.

Критерии оценки:

1. Оценка «отлично» выставляется студенту, безусловно ответившему не только на вопросы билета, но и на дополнительные вопросы в рамках основной программы дисциплины.

2. Оценка «хорошо» выставляется студенту, показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы билета, но допустившему при этом не принципиальные ошибки.

3. Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студентам, допустившим погрешность в ответе на теоретические вопросы, но обладающим необходимыми знаниями для их устранения под руководством преподавателя.

4. Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется студенту, имеющему серьезные пробелы в знаниях основного материала изученной дисциплины, допустившему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных программой заданий, а точнее студенту, не овладевшему ни одной из предусмотренных учебным планом по дисциплине компетенций. Оценка **«неудовлетворительно»** ставится студентам, которые не могут продолжить обучение или приступить к профессиональной деятельности по окончании вуза без дополнительных занятий по соответствующей дисциплине, не ответившим на все теоретические вопросы и дополнительные вопросы.

6.3.3 Темы эссе (рефератов) по дисциплине Б1.В.02 - Современные проблемы промышленной биотехнологии и биоинженерии

1. «История формирования биотехнологии»;
2. «Современные биологические агенты»;
3. «Биоразрушаемые пластики, перспективы и применения»;
4. «Биотопливо в России»;
5. «Генноинженерные технологии»;
6. «Источники углеводов в промышленной биотехнологии»;
7. «Продукты промышленных биотехнологий»;
8. «Наиболее важные микробиологически изготавливаемые биопластики: биополиэтилен, полимолочная кислота (ПЛА), 1,3-Пропандиол (ПДО)»;
9. «Микробиологический способ получения органических кислот (лимонная кислота, молочная кислота, глюконовая кислота)»;
10. «Нанобиотехнология – состояние и перспективы развития».

Критерии оценки:

1. Оценка **«отлично»** выставляется студенту за реферат, который четко выстроен, сопровождается демонстрационным материалом, в котором автор прекрасно ориентируется, отвечает на вопросы, владеет общенаучными и специальными терминами.

2. Оценка **«хорошо»** выставляется за реферат, в котором автор прекрасно ориентируется, отвечает на вопросы, который четко выстроен, представлен демонстрационный материал, но есть неточности.

3. Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студентам, за реферат в котором автор рассказывает, но не объясняет суть проблемы, не может ответить на некоторые вопросы, представленный демонстрационный материал не используется.

4. Оценка **«неудовлетворительно»** выставляется за реферат в котором автором не объясняется суть работы, демонстрационный материал оформлен плохо, неграмотно, студент не может четко ответить на вопросы.

6.3.4 Комплект тестов по дисциплине Б1.В.02 -
Современные проблемы промышленной биотехнологии и биоинженерии

Критерии оценки тестовых заданий (с помощью коэффициента К)

$K = A:P$, 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. Основное преимущество полусинтетических производных эритромицина перед природным антибиотиком обусловлено:

- а) активностью против внутриклеточно локализованных паразитов
- б) бактерицидностью
- в) меньшей токсичностью

2. Из вторичных метаболитов микроорганизмов ингибитором сигнальной трансдукции

является:

- а) стрептомицин
- б) циклоспорин А
- в) нистатин

3. Трансферазы осуществляют:

- а) катализ окислительно-восстановительных реакций
- б) катализ гидролитического расщепления связей
- в) катализ реакций переноса функциональных групп на субстрат

4. Мишенью для физических и химических мутагенов в клетке биообъектов является:

- а) ДНК
- б) РНК-полимераза
- в) рибосома

5. Выделение и очистка продуктов биосинтеза и оргсинтеза имеет принципиальные отличия на стадиях процесса:

- а) всех
- б) первых
- в) конечных

6. 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

7. Увеличение выхода целевого продукта при биотрансформации стероида достигается при:

- а) увеличении концентрации стероидного субстрата в ферментационной среде
- б) исключении микробной контаминации
- в) увеличении интенсивности перемешивания

8. Директором (главным инженером) фармацевтического, согласно требованиям GMP, предприятия должен являться:

- а) инженер-экономист
- б) провизор
- в) юрист

9. Поиск новых рестриктаз для использования в генной инженерии объясняется:

- а) различиями в каталитической активности
- б) высокой стоимостью
- в) различным местом воздействия на субстрат

10. Успехи генной инженерии в области создания рекомбинантных белков больше, чем в создании рекомбинантных антибиотиков. Это объясняется:

- а) большим количеством структурных генов, включенных в биосинтез антибиотиков
- б) трудностью подбора клеток хозяев для биосинтеза антибиотиков
- в) более простой структурой белков

11. Ослабление ограничений на использование в промышленности микроорганизмов-рекомбинантов, продуцирующих гормоны человека, стало возможным благодаря:

- а) повышению квалификации персонала, работающего с рекомбинантами
- б) экспериментальному подтверждению обязательной потери чужеродных генов
- в) правилам GMP

12. Иммобилизация индивидуальных ферментов ограничивается:

- а) высокой лабильностью фермента
- б) наличием у фермента субъединиц

в) наличием у фермента кофермента

13. Иммобилизация клеток-продуцентов целесообразна в случае, если целевой продукт:

- а) растворим в воде
- б) не растворим в воде
- в) локализован внутри клетки

14. Целями иммобилизации ферментов в биотехнологическом производстве являются:

- а) повышение удельной активности
- б) многократное использование
- в) повышение стабильности

15. Колоночный биореактор для иммобилизации целых клеток должен отличаться от реактора для иммобилизации ферментов:

- а) большим диаметром колонки
- б) более быстрым движением растворителя
- в) отводом газов

16. Технология, основанная на иммобилизации биообъекта, уменьшает наличие в лекарственном препарате таких примесей, как:

- а) белки
- б) следы тяжелых металлов
- в) механические частицы

17. Экономическое преимущество биотехнологического производства, основанного на иммобилизованных биообъектах, перед традиционным обусловлено:

- а) меньшими затратами труда
- б) многократным использованием биообъекта
- в) более дешевым сырьем

18. Биосинтез антибиотиков, используемых как лекарственные вещества, эффективен только на средах:

- а) богатых источниками углерода
- б) богатых источниками фосфора
- в) бедных питательными веществами

19. Термин «мультиферментный комплекс» означает комплекс:

- а) ферментов, катализирующих синтез первичного или вторичного метаболита
- б) ферментов клеточной мембраны
- в) ферментных белков, выделяемый из клетки путем экстракции и осаждения

20. Комплексный компонент питательной среды, резко повысивший производительность ферментации при получении пенициллина:

- а) гороховая мука
- б) кукурузный экстракт
- в) хлопковая мука

6.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний умений, навыков и опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций

6.4.1 - Оценивание обучающегося на зачете

Оценка	Требования к знаниям
«Зачтено» (компетенции освоены)	Выполнены все практические работы. По теоретической части есть положительные оценки (коллоквиум, тестирование и др.)
«Не зачтено» (компетенции не освоены)	Имеются невыполненные (не отработанные) практические работы. Промежуточную аттестацию не прошел (получил неудовлетворительную оценку на коллоквиуме, тестировании и т.д.)

Автор:

Э.В. Рамонова

Программа одобрена на заседании кафедры биологической и химической технологий

Протокол № _____ от « _____ » _____ 20 ____ г.

Зав. кафедрой _____ /Б.Г. Цугкиев/

Рассмотрена и одобрена учебно-методическим советом факультета биотехнологии и стандартизации

« _____ » _____ 20 ____ г. протокол № _____

Председатель УМС _____ /Э.И. Рехвиашвили /

Декан _____ факультета _____ биотехнологии _____ и стандартизации _____ / А.М. Хозиев /

Директор библиотеки _____ /К.Л. Погосова/