

**МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**

**ФГБОУ ВО «Горский государственный аграрный университет»
Факультет биотехнологии и стандартизации
Кафедра биологической и химической технологии**

Утверждаю:
Проректор по УВР  Кабалоев Т.Х.
«20» апреля 2020 г.



**Рабочая программа дисциплины
Методы создания биокатализаторов
Б1.В.ДВ.03.02**

Направление подготовки:
19.04.01 – Биотехнология

Магистерская программа:
Промышленная биотехнология и биоинженерия

Квалификация выпускника:
Магистр

Владикавказ – 2020


Автор: Гревцова Светлана Алексеевна

Программа одобрена на заседании кафедры биологической и химической технологий


Протокол № 7 от «3» февраля 2020 г.

Зав. кафедрой  /Б.Г. Цуткнев/

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

Оглавление

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения образовательной программы.....	4
2.. Место дисциплины Б1.В.ДВ.03.01– «Методы создания продуцентов основных продуктов биотехнологии» в структуре образовательной программы.....	5
3. Объем дисциплины Б1.В.ДВ.03.02 «Методы создания биокатализаторов» 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	5
4.Содержание дисциплины, структурированное по темам с указанием отведенного на них количества часов и видов учебных занятий	6
5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине Б1.В.ДВ.03.02 Методы создания биокатализаторов	9
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине Б1.В.ДВ.03.02 Методы создания биокатализаторов .см. Приложение.....	12
7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины Б1.В.ДВ.03.02 Методы создания биокатализаторов	12
8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины Б1.В.ДВ.03.02 Методы создания биокатализаторов.....	13
9. Организация образовательного процесса для инвалидов и лиц с ограниченными возможностями здоровья	14
10.Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины Б1.В.ДВ.03.02 - Методы создания биокатализаторов.....	14
11. Перечень информационных технологий, используемых при осуществлении образовательного процесса по дисциплине Б1.В.ДВ.03.02 Методы создания биокатализаторов, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.	16
12. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине Б1.В.ДВ.03.02 Методы создания биокатализаторов	18
<i>Приложение:</i>	20

Наименование дисциплины – Б1.В.ДВ.03.02 «Методы создания биокатализаторов».

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

Целью изучения дисциплины «Методы создания биокатализаторов» является ознакомление студентов магистратуры с методами и теоретическими основами ведущих отраслей биотехнологии, использующих ферменты в биотехнологической промышленности.

Задачами изучения дисциплины являются:

- методы синтеза, выделения, очистки ферментов из различных источников;
- уровни структурной организации, механизмы действия, способы регуляции активности ферментов;
- использование ферментных препаратов в промышленности:
- регуляция активности ферментных препаратов посредством всевозможных физико-химических факторов в различных биотехнологических процессах;
- определение состава продуктов ферментативных реакций, с использованием различных качественных и количественных биохимических методов.

Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций: (ОК-4); (ПК-1); (ПК-2)

-способностью к профессиональному росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности (ОК-4);

-готовностью к планированию, организации и проведению научно-исследовательских работ в области биотехнологии, способностью проводить корректную обработку результатов экспериментов и делать обоснованные заключения и выводы (ПК-1);

-способностью проводить анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок (ПК-2);

В процессе освоения дисциплины «Б1.В.ДВ.03.02 Методы создания биокатализаторов» студенты должны:

Знать:

- теоретические основы ведущих отраслей биотехнологии, использующие ферменты, уровень и перспективы их развития;

- методы синтеза, выделения, очистки ферментов из различных источников; уровни структурной организации, механизмы действия, способы регуляции активности ферментов;
- использование ферментных препаратов в промышленности.

Уметь:

- объяснять биологическую сущность ферментных процессов;
- иметь представления о возможности использования ферментов в пищевой; промышленности, находить взаимосвязь между структурой субстрата и фермента;
- регулировать активность ферментных препаратов посредством всевозможных физико-химических факторов в различных биотехнологических процессах;
- определять состав продуктов ферментативных реакций, с использованием различных качественных и количественных биохимических методов;
- уметь оценить эффективность использования тех или иных ферментных препаратов при производстве при получении важнейших продуктов биотехнологии

Владеть:

- методами культивирования продуцентов ферментов, характеристикой отдельных ферментных препаратов.

2.. Место дисциплины Б1.В.ДВ.03.01– «Методы создания продуцентов основных продуктов биотехнологии» в структуре образовательной программы.

Дисциплина относится к базовой части. дисциплин учебного плана подготовки магистра по направлению подготовки 19.04.01 – Биотехнология
Магистерская программа: Промышленная биотехнология и биоинженерия

2.1. Разделы дисциплины и междисциплинарные связи с обеспечиваемыми (последующими) дисциплинами

№ п/п	Наименование обеспечиваемых (последующих) дисциплин	№№ разделов данной дисциплины, необходимых для изучения обеспечиваемых (последующих) дисциплин		
		1	2	3
1	Биотехнология промышленного получения БАВ	*		*
2	Технология подготовки сырья для микробиологического синтеза	*	*	

3. Объём дисциплины Б1.В.ДВ.03.02 «Методы создания биокатализаторов» 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 (модуля) Б1.В.ДВ.03.02 «Методы создания биокатализаторов» составляет 5 зачетных единиц (ЗЕ) или 180 часов (ч).

Объем дисциплины Б1.В.ДВ.3.2. Методы создания биокатализаторов

Виды учебной работы		Распределение часов по формам обучения	
		Очная	Заочная
		семестр	курс
		5	3
1. Контактная работа		66,35	12,35
Аудиторные занятия: лекции		16	2
лабораторные работы		16	2
практические занятия		32	6
КрЭС		2,35	2,35
2. Самостоятельная работа, всего		89	161
Контроль Экзамен		24,65	6,65
Общая трудоемкость	часов	180	180
	Зачетных единиц	5	5

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

Содержание лекционного курса дисциплины
Б1.В.ДВ.03.02 Методы создания биокатализаторов

№ п/п	Тема и план лекции	Количество часов		Литература по списку	Формируемые компетенции
		Очная форма обучения	заочная форма обучения		
1	2			5	
1.	Этапы развития учения ферментах. Природа ферментативной реакции.	2		1, 3,5,9	ОК-4; ПК-1; ПК-2
2.	Классификация ферментов. Продуценты ферментов.	2	2	3,6,7,10	ОК-4; ПК-1; ПК-2

3.	Методы культивирования продуцентов ферментов, характеристика отдельных ферментных препаратов.	2		1, 5,7,8	ОК-4; ПК-1; ПК-2
4	Выделение и очистка ферментов. Промышленное получение ферментов	2		2,4,6,10	ОК-4; ПК-1; ПК-2
	Общие свойства ферментов. Уровни структуры	2		1,2,3,9	ОК-4; ПК-1; ПК-2
6	Уровни структуры ферментов. Понятие об активном центре ферментов.	2		1,4,5,7	ОК-4; ПК-1; ПК-2
7	Биохимические свойства ферментов. Понятие об активном центре ферментов. Основы применения ферментов в различных отраслях промышленности.	2		3,4,5,6	ОК-4; ПК-1; ПК-2
8	Основы ферментативной кинетики, Термодинамики	2		2,4,6,8	ОК-4; ПК-1; ПК-2
	Всего часов	16	2		

4.2. Содержание лабораторных занятий по дисциплине Б1.В.ДВ.03.02 Методы создания биокатализаторов

№ п/п	Наименование раздела (модуля), темы лабораторного занятия	Количество часов		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
1	2	3	4	5
1	Номенклатура, классификация ферментов Строение простых и сложных ферментов (на примере гидролаз, дегидрогеназ)	2		ОК-4; ПК-1; ПК-2.
2	Общие свойства ферментов: специфичность, влияние температуры, рН среды на активность ферментов.	2		ОК-4; ПК-1; ПК-2.
3	Выделение ферментов из биологического материала.	2	2	ОК-4; ПК-1; ПК-2.

4	Понятие о каталитическом (активном) и регуляторном (аллостерическом) центрах ферментов	2		ОК-4; ПК-1; ПК-2.
5	Активаторы и ингибиторы ферментов, механизмы их влияния и значение.	2		ОК-4; ПК-1; ПК-2.
6	Аллостерическая регуляция активности ферментов (регуляция по типу обратной связи).	2		ОК-4; ПК-1; ПК-2.
7	Изоферменты, иммобилизованные ферменты	2		ОК-4; ПК-1; ПК-2.
8	Осаждение, высаливание, мембранные технологии выделения и очистки ферментных препаратов. Аппаратурное оформление процессов выделения ферментов. Ферментация. Гель-хроматография – сущность метода использование. Критерий чистоты ферментных препаратов Аналитический электрофорез. Способы выражения активности ферментов.	2		ОК-4; ПК-1; ПК-2.
	Всего часов	16	2	

4.3. Содержание практических занятий

Б1.В.ДВ.03.02 Методы создания биокатализаторов

№ п/п	Наименование раздела (модуля), темы и план занятий	Количество часов		Формируемые компетенции
		очная форма обучения	заочная форма обучения	
1	Современной энзимология: задачи, основные направления развития, перспективы.	2	2	ОК-4; ПК-1; ПК-2.
2	Классификация и номенклатура ферментов.	2		ОК-4; ПК-1; ПК-2.
3	Сущность ферментативного катализа	2		ОК-4; ПК-1; ПК-2.
4	Отличительные особенности протекания ферментативной и химической реакции. Методы исследования ферментативного катализа.	2		ОК-4; ПК-1; ПК-2.
5	Источники получения ферментов. Источники растительных и животных ферментов.	2		ОК-4; ПК-1; ПК-2.

6	<p>Продуценты ферментов. Основные требования к штаммам-продуцентам ферментов, используемых в пищевой промышленности.</p> <p>Производство промышленных ферментов: источники получения, методы получения, Типовые схемы производства.</p> <p>Обоснование выбора и правила работы с ферментными препаратами.</p>	2	2	ОК-4; ПК-1; ПК-2.
7	<p>Характеристика отдельных ферментных препаратов, используемых в различных отраслях промышленности.</p> <p>Выделение и очистка ферментов: способы, приемы, методы.</p>	2		ОК-4; ПК-1; ПК-2.
8	<p>Общие понятия ферментативной кинетики</p> <p>Влияние концентрации фермента на скорость реакции.</p>	2	2	ОК-4; ПК-1; ПК-2.
	Всего		6	

5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине Б1.В.ДВ.03.02 Методы создания биокатализаторов

Самостоятельная работа студентов

5.1. Виды и объем самостоятельной работы.

№ п/п	Вид самостоятельной работы	Объем в часах		Форма контроля	Формируемые компетенции
		Очная форма обучения	Заочная форма обучения		
1.	Самостоятельное изучение теоретического материала с использованием рекомендуемой литературы	30	50	Опрос	ОК-4; ПК-1; ПК-2.
2.	Подготовка к выполнению и защите лабораторных работ	30	50	Опрос	ОК-4; ПК-1; ПК-2
3.	Написание и защита рефератов	29	61	Опрос	ОК-4; ПК-1; ПК-2.
	Всего часов	89	161		

**5. 2 Задания для самостоятельной работы по дисциплине
Б1.В.ДВ.03.02«Методы создания продуцентов основных продуктов
биотехнологии**

№ п/п	Наименования разделов, тем	Теоретические вопросы и другие виды заданий по самостоятельной работе	Формируемые компетенции	Контроль выполнения работ
1	2	3		
1.	Биохимические основы использования ферментных препаратов в различных отраслях промышленности.	1.Генетические механизмы регуляции клеточного метаболизма 2.Общая характеристика индукции 3.Общая характеристика репрессии	ОК-4; ПК-1; ПК-2.	Опрос
	Применение ферментных препаратов в хлебопекарной и мукомольной промышленности.	1.Производство промышленных ферментов: источники получения, методы получения, типовые схемы производства.	ОК-4; ПК-1; ПК-2.	Опрос
2.	Основные направления использования ферментов	1.Использование ферментов а.карбогидраз, б.протеолитических ферментов, в.липолитических ферментов, г.пектолитических ферментов в биотехнологических процессах	ОК-4; ПК-1; ПК-2.	Опрос
	Аспекты применения ферментов, связанные с их безвредностью для здоровья.	1.Общая характеристика мутагенеза 2.Трансдукция как способ переноса генетической информации	ОК-4; ПК-1; ПК-2.	Опрос

5. 3 Тематика рефератов и докладов по дисциплине Б1.В.ДВ.03.02- «Методы создания биокатализаторов»

1. Основные этапы развития учения о ферментах.
2. Современной энзимология: задачи, основные направления развития, перспективы.
3. Классификация и номенклатура ферментов.
- 4.Сущность ферментативного катализа. Отличительные особенности протекания ферментативной и химической реакции.
5. Методы исследования ферментативного катализа.
6. Источники получения ферментов. Источники растительных и животных ферментов.

- 7.Продуценты ферментов. Основные требования к штаммам-продуцентам ферментов, используемых в пищевой промышленности.
- 8.Производство промышленных ферментов: источники получения, методы получения, типовые схемы производства.
9. Обоснование выбора и правила работы с ферментными препаратами.
10. Характеристика отдельных ферментных препаратов, используемых в различных отраслях промышленности.

5.5. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы обучающихся по дисциплине Б1.В.ДВ.03.02Методы создания биокатализаторов.

1. Панова, Т. М. Основы биохимии и молекулярной биологии : учебное пособие / Т. М. Панова, А. А. Щеголев. — Екатеринбург : УГЛТУ, 2016. — 92 с. — ISBN 978-5-94984-592-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/142565>
2. Госманов, Р. Г. Микробиология и иммунология : учебное пособие / Р. Г. Госманов, А. И. Ибрагимова, А. К. Галиуллин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-1440-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/12976>
3. 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>
4. 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>.
5. Якупов, Т. Р. Молекулярная биотехнология : 2019-08-14 / Т. Р. Якупов, Т. Х. Фаизов. — Казань : КГАВМ им. Баумана, 2018. — 280 с. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/122952>
6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине Б1.В.ДВ.05.01«Методы получения промышленных штаммов микроорганизмов» см. Приложение

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине Б1.В.ДВ.03.02 Методы создания биокатализаторов .см. Приложение

7. Перечень основной и дополнительной учебной литературы, необходимой для освоения дисциплины Б1.В.ДВ.03.02 Методы создания биокатализаторов

7.1. Основная литература:

1. Панова, Т. М. Основы биохимии и молекулярной биологии : учебное пособие / Т. М. Панова, А. А. Щеголев. — Екатеринбург : УГЛТУ, 2016. — 92 с. — ISBN 978-5-94984-592-9. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/142565>
2. Русановский, В.В. Основы генетики и молекулярно-генетической экспертизы : учебник / Русановский В.В., Воробьев К.В., Полякова Т.И., Сухов И.Б. — Москва : Русайнс, 2020. — 358 с. — ISBN 978-5-4365-5261-3. — URL: <https://book.ru/book/936721>
3. Госманов, Р. Г. Микробиология и иммунология : учебное пособие / Р. Г. Госманов, А. И. Ибрагимова, А. К. Галиуллин. — 2-е изд., перераб. и доп. — Санкт-Петербург : Лань, 2013. — 240 с. — ISBN 978-5-8114-1440-6. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/12976>
4. 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>

7.2. Дополнительная литература

5. 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>
6. Иванищев, В. В. Молекулярная биология : учебник / В.В. Иванищев. — Москва : РИОР : ИНФРА-М, 2019. — (Высшее образование). — 225 с. — DOI: <https://doi.org/10.12737/1731-9>. - ISBN 978-5-16-106106-0. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/1019421>
7. Поляков, В.В. Биомедицинские нанотехнологии : учеб. пособие / В.В. Поляков ; Южный федеральный университет. - Ростов-на-Дону ; Таганрог : Издательство Южного федерального университета, 2018. - 129 с. - ISBN 978-5-9275-2864-6. - Текст : электронный. - URL: <https://new.znaniium.com/catalog/product/1039720>
8. 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>.

9. Горбунова, В. Ю. Инновационные и молекулярно-генетические исследования живых систем : учебное пособие / В. Ю. Горбунова. — Уфа : БГПУ имени М. Акмуллы, 2009. — 224 с. — ISBN 978-5-87978-583-8. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/43390>

10. Цаценко, Л. В. Биоэтика и основы биобезопасности : учебное пособие / Л. В. Цаценко. — 3-е изд., стер. — Санкт-Петербург : Лань, 2018. — 92 с. — ISBN 978-5-8114-1956-2. — Текст : электронный // Лань : электронно-библиотечная система. — URL: <https://e.lanbook.com/book/103917>

в) периодические издания

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

2. 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.

3. Биотехнология/ Теоретический и научно-практический журнал. - М. : ООО "Академия биотехнологии", 1985 -2020 . - Выходит раз в два месяца. - ISSN 0234-2758– Текст непосредственный

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", необходимых для освоения дисциплины

Б1.В.ДВ.03.02 Методы создания биокатализаторов

Электронная библиотечная система (ЭБС) издательства «Лань» (www.e.lanbook.ru), договор №147-19 от 28.03.2019.

1. Электронная библиотечная система (ЭБС) издательства «ИНФРА-М» (<http://znanium.com>), договор № 4678 эбс от 14.09.2020г.

2. Электронная Библиотечная система BOOK.ru (<http://www.book.ru>), договор № 18501601 от 11.09.2020г.

3. Электронный каталог библиотеки Горского ГАУ созданный на основе системы автоматизации библиотек ИРБИС64 (http://78.110.147.2/cgi-bin/irbis64r_15/cgiirbis_64.exe?LNG=&C21COM=F&I21DBN=GGAU&P21DBN=GGAU).

4. Научная электронная библиотека (<http://elibrary.ru>).

5. Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (<http://school-collection.edu.ru>).

6. Федеральный портал «Российское образование» (<http://www.edu.ru>)
Федеральный центр информационно-образовательных ресурсов (<http://fcior.edu.ru>).

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 Б1.В.ДВ.03.02 - Методы создания биокатализаторов

Основными формами обучения студентов являются лекции, лабораторные занятия, 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 (по В.И. Далю «самостоятельный – человек, имеющий свои твердые убеждения») осуществляется при всех формах обучения: очной, очно-заочной и 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.ДВ.03.02 Методы создания биокатализаторов, включая перечень программного обеспечения и информационных справочных систем.

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.

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
Электронная библиотечная система (ЭБС) издательства «Лань»	www.e.lanbook.ru	ООО «Издательство Лань»	Договор №147-19от 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) «ЗНАНИУМ»	http://znanium.com	ООО «ЗНАНИУМ»	Договор Договор № 4232эбс от 21.01.2020г.	01.01.2020г. 15.09.2020г.
Доступ к электронным информационным ресурсам ФГБНУ ЦНСХБ	http://www.cnsbh.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 ВООК.ру	http://www.book.ru	ООО «КноРус медиа»	ДОГОВОР № 18498169 от 09.09.2019г.	09.09.2019г. 19.09.2020г.
Многофункциональная система «Информио»	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.ДВ.03.02 Методы создания биокатализаторов .

Лекции и практические занятия по дисциплине Управление качеством проводятся в учебных аудиториях кафедры стандартизации и сертификации, а также в компьютерном зале факультета биотехнологии и стандартизации.

Оборудование, используемые при реализации рабочей программы по дисциплине Б1.В.ДВ.03.02 **Методы создания биокатализаторов** Для проведения лекционных занятий используется:

Аудитория 12.3.13 с оборудованием:

1. Мультимедийный проектор Mitsubishi.
2. Экран белый для мультимедиа проектора Screenmedia (2 м).
3. Звуковые колонки Genius.
4. Парты 15 шт.

Для проведения лабораторно–практических занятий используется лаборатория с оборудованием:

1. Термостат РС-80
2. Холодильник «Атлант»
3. Микроскоп «Микромед»
4. Робот лабораторный тип MPW-302
5. Робот лабораторный тип MPW-309
6. Водяная баня JK-3
7. Водяная баня W-1
8. Центрифуга тип MPW-310
9. Весы лабораторные OWA labon
10. Сушильный шкаф KBC G-100/250
11. Доска классная
12. Шкафы лабораторные
13. Столы лабораторные с керамическим верхом
14. Стол с железными ножками
15. Табурет полумягкий

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. SunRay TestOfficePro 5.
5. ABBYY FineReader 9.
6. Система проверки заимствований "Антиплагиат".

Приложение:

Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине Б1.В.ДВ.03.02 Методы создания биокатализаторов

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

6.1.1 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	Этапы развития учения о ферментах. Природа ферментативной реакции	ОК-4; ПК-1; ПК-2.	Опрос
2	Классификация ферментов. Продуценты ферментов.	ОК-4; ПК-1; ПК-2.	Опрос
3	Методы культивирования продуцентов ферментов, характеристика отдельных ферментных препаратов.	ОК-4; ОПК1; ПК-1; ПК-2.	Опрос
4	Выделение и очистка ферментов. Промышленное получение ферментов	ОК-4; ПК-1; ПК-2.	Опрос коллоквиум
5	Общие свойства ферментов. Уровни структуры	ОК-4; ПК-1; ПК-2.	Опрос
6	Уровни структуры ферментов. Понятие об активном центре ферментов	ОК-4; ПК-1; ПК-2.	Опрос
7	Биохимические свойства ферментов. Понятие об активном центре ферментов. Основы применения ферментов в различных отраслях промышленности	ОК-4; ПК-1; ПК-2.	Опрос
8	Основы ферментативной кинетики, Термодинамики	ОК-4; ПК-1; ПК-2.	Опрос
9	Перспективные направления использования ферментов	ОК-4; ПК-1; ПК-2.	Опрос Экзамен

6.1.2 - Требования к результатам освоения дисциплины Б1.В.ДВ.03.02 Методы создания биокатализаторов

Коды компетенций по ФГОС ВО	Компетенции	Планируемые результаты обучения
ОК-4;	Способность к профессиональному росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные средства информационных технологий и конкретные практические достижения в области использования ИКТ в естественнонаучных исследованиях; - способы приобретения с помощью информационных технологий новых знаний и умений, в том числе в областях непосредственно не связанных со сферой деятельности, характерные признаки, основные компоненты и способы использования информационно-образовательной среды для организации научных исследований; - основные проблемы экономики и менеджмента высоких технологий; - основы управления разработкой новых видов продукции на основе исследований спроса и возможности освоения новых рынков; - российский и зарубежный опыт предпринимательства с позиции знания экономики высоких технологий; – классификацию, виды и задачи экспериментов. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> находить эффективные методологии и методики исследования в сфере деятельности, связанной решением проблем организация производства; - уметь использовать современные компьютерные технологии в профессиональной деятельности; использовать информационные инструменты (средства интерактивного взаимодействия между участниками исследовательского процесса, технические инструменты организации учебного процесса с применением автоматизированного (АЛП) и виртуального лабораторных практикумов (ВЛП), в части организации образовательного процесса; - пользоваться приборами и оборудованием, в части инструментальных средств АЛП,

		<p>ВЛП, образовательно-информационных сред и средств контроля знаний.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - приёмами и методами устного и письменного изложения базовых знаний; - базовыми техническими навыками проектирования научно-исследовательского процесса с применением современных информационных технологий; - методами реализации основных управленческих функций в организации деятельности; - основами управления проектами в области реализации высокотехнологичной продукции, организации групповой и индивидуальной деятельности.
ПК-1	<p>Готовность к планированию, организации и проведению научно-исследовательских работ в области биотехнологии, способность проводить корректную обработку результатов экспериментов и делать обоснованные заключения и выводы</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - классификацию, виды и задачи экспериментов; - стратегию и тактику постановки экспериментов; - основы планирования экспериментов; - методы и способы измерений, погрешности измерений; - основные принципы организации и управления научными исследованиями и разработками. <p>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>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками историко-методологического анализа научного исследования и методами обработки и представления научных результатов; - методами планирования, проведения и обработки биотехнологических экспериментов. - справочной, методической и научной литературой в области основ научного исследования и управления объектами интеллектуальной собственности. - методами моделирования и масштабирования биотехнологического процесса; - методами планирования, проведения и обработки биотехнологических экспериментов

ПК-2	Способность проводить анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - современные проблемы биотехнологии; <p>материал и методы организации и проведения научно- исследовательской работы в области биотехнологии;</p> <p>способы обработки получаемых эмпирических данных и их интерпретаций;</p> <ul style="list-style-type: none"> -методы анализа и самоанализа, способствующие развитию личности научного работника. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> решать задачи, связанные с определением химической структуры продуктов биосинтеза и биотрансформации; - формулировать научную проблематику; обосновывать выбранное научное направление; подбирать средства и методы для решения поставленных задач в научном исследовании, пользоваться методиками проведения научных исследований; делать обоснованные заключения по результатам проводимых исследований, в том числе в виде научных докладов и публикаций. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками историко-методологического анализа научного исследования и методами обработки и представления научных результатов. - справочной, методической и научной литературой в области основ научного исследования и управления объектами интеллектуальной собственности. - справочной, методической и научной литературой в области генетической, иммунологической, клеточной и белковой инженерии.
ПК-4	Готовность к проектированию опытных, опытно-промышленных и промышленных установок биотехнологического производства	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - кинетические закономерности роста популяции микроорганизмов в условиях периодического и непрерывного культивирования; - тепловой баланс культиватора; - теоретические основы процессов очистки воздуха и питательной среды от посторонней микрофлоры; -устройство, работу и выбор аппаратов для культивирования; - гидродинамические и массообменные параметры масштабирования; - типы, кинетику работы и эксплуатацию реакторов с иммобилизованных ферментов и клеток. <p>Уметь:</p>

		<ul style="list-style-type: none"> - использовать основные уравнения, описывающие рост популяции микроорганизмов в условиях периодического и непрерывного культивирования; - определять тепловой эффект реакций микробиологического синтеза, рассчитывать коэффициент теплопередачи, выбирать тип теплообменного устройства культиватора; - выбирать оборудование для очистки воздуха и питательной среды от посторонней микрофлоры; - проводить обработку результатов измерений с использованием пакетов прикладных программ; - использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации сырья и продукции; - подбирать аппараты для культивирования клеток; - поддерживать в лабораторных и промышленных аппаратах выбранных параметров для обеспечения успешного масштабного перехода; - выбирать реакторы с иммобилизованными ферментами и клетками. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - средствами компьютерной графики (ввод, вывод, отображение, преобразование и редактирование графических объектов); - методами расчета основных параметров биотехнологических процессов и оборудования; - методами очистки и стерилизации воздуха, конструирования и стерилизации питательных сред; - методами моделирования и масштабирования биотехнологического процесса; - методами планирования, проведения и обработки биотехнологических экспериментов; - приемами действий в аварийных и чрезвычайных ситуациях, оказания первой помощи пострадавшим.
--	--	---

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

6.2.1 Уровень сформированности компетенций

№ п/п	Индекс компетенции	Уровень сформированности компетенций		
		Пороговый (удовлетворительно)	Достаточный (хорошо)	Повышенный (отлично)

1	<p>ОК-4; Способность к профессиональному росту, к самостоятельному обучению новым методам исследования, к изменению научного и научно-производственного профиля своей профессиональной деятельности</p>	<p>Знать: -современные средства информационных технологий и конкретные практические достижения в области использования ИКТ в естественнонаучных исследованиях; -способы приобретения с помощью информационных технологий новых знаний и умений, в том числе в областях непосредственно не связанных со сферой деятельности, характерные признаки, основные компоненты и способы использования информационно-образовательной среды для организации научных исследований; - основные проблемы экономики и менеджмента высоких технологий; - основы управления разработкой новых видов продукции на основе исследований спроса и возможности освоения новых рынков; -российский и зарубежный опыт предпринимательства с позиции знания экономики высоких технологий; – классификацию, виды и задачи экспериментов.</p>	<p>Знать: -современные средства информационных технологий и конкретные практические достижения в области использования ИКТ в естественнонаучных исследованиях; -способы приобретения с помощью информационных технологий новых знаний и умений, в том числе в областях непосредственно не связанных со сферой деятельности, характерные признаки, основные компоненты и способы использования информационно-образовательной среды для организации научных исследований; - основные проблемы экономики и менеджмента высоких технологий; - основы управления разработкой новых видов продукции на основе исследований спроса и возможности освоения новых рынков; -российский и зарубежный опыт предпринимательства с позиции знания экономики высоких технологий; – классификацию, виды и задачи экспериментов.</p>	<p>Знать: -современные средства информационных технологий и конкретные практические достижения в области использования ИКТ в естественнонаучных исследованиях; -способы приобретения с помощью информационных технологий новых знаний и умений, в том числе в областях непосредственно не связанных со сферой деятельности, характерные признаки, основные компоненты и способы использования информационно-образовательной среды для организации научных исследований; - основные проблемы экономики и менеджмента высоких технологий; - основы управления разработкой новых видов продукции на основе исследований спроса и возможности освоения новых рынков; -российский и зарубежный опыт предпринимательства с позиции знания экономики</p>
---	---	---	---	---

			<p>Уметь: находить эффективные методологии и методики исследования в сфере деятельности, связанной решением проблем организация производства; - уметь использовать современные компьютерные технологии в профессиональной деятельности; использовать информационные инструменты (средства интерактивного взаимодействия между участниками исследовательского процесса, технические инструменты организации учебного процесса с применением автоматизированного (АЛП) и виртуального лабораторных практикумов (ВЛП), в части организации образовательного процесса; - пользоваться приборами и оборудованием, в части инструментальных средств АЛП, ВЛП, образовательно-информационных сред и средств контроля знаний.</p>	<p>высоких технологий; – классификацию, виды и задачи экспериментов. Уметь: находить эффективные методологии и методики исследования в сфере деятельности, связанной решением проблем организация производства; - уметь использовать современные компьютерные технологии в профессиональной деятельности; использовать информационные инструменты (средства интерактивного взаимодействия между участниками исследовательского процесса, технические инструменты организации учебного процесса с применением автоматизированного (АЛП) и виртуального лабораторных практикумов (ВЛП), в части организации образовательного процесса; - пользоваться приборами и оборудованием, в части инструментальных средств АЛП, ВЛП, образовательно-</p>
--	--	--	---	---

				<p>информационных сред и средств контроля знаний.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - приёмами и методами устного и письменного изложения базовых знаний; - базовыми техническими навыками проектирования научно-исследовательского процесса с применением современных информационных технологий; - методами реализации основных управленческих функций в организации деятельности; - основами управления проектами в области реализации высокотехнологичной продукции, организации групповой и индивидуальной деятельности.
ПК-1	<p>Готовность к планированию, организации и проведению научно-исследовательских работ в области биотехнологии, способность проводить корректную обработку результатов экспериментов и делать</p>	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - классификацию, виды и задачи экспериментов; - стратегию и тактику постановки экспериментов; - основы планирования экспериментов; - методы и способы измерений, погрешности измерений; - основные принципы организации и управления научными 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - классификацию, виды и задачи экспериментов; - стратегию и тактику постановки экспериментов; - основы планирования экспериментов; - методы и способы измерений, погрешности измерений; - основные принципы организации и управления 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - классификацию, виды и задачи экспериментов; - стратегию и тактику постановки экспериментов; - основы планирования экспериментов; - методы и способы измерений, погрешности измерений; - основные принципы

	<p>обоснованные заключения и выводы</p>	<p>исследованиями и разработками.</p>	<p>научными исследованиями и разработками. Уметь: - 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>	<p>организации и управления научными исследованиями и разработками. Уметь: - 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. Владеть: - навыками историко-методологического анализа научного исследования и методами обработки и представления научных результатов; методами планирования, проведения и обработки биотехнологических экспериментов. - справочной, методической и научной литературой в области основ научного</p>
--	---	---------------------------------------	---	---

				исследования и управления объектами интеллектуальной собственности. методами моделирования и масштабирования биотехнологического процесса; - методами планирования, проведения и обработки биотехнологических экспериментов
3	ПК-2 Способность проводить анализ научной и технической информации в области биотехнологии и смежных дисциплин с целью научной, патентной и маркетинговой поддержки проводимых фундаментальных исследований и технологических разработок	Знать: - современные проблемы биотехнологии; материал и методы организации и проведения научно-исследовательской работы в области биотехнологии; способы обработки получаемых эмпирических данных и их интерпретаций; -методы анализа и самоанализа, способствующие развитию личности научного работника. Уметь: решать задачи, связанные с определением химической структуры продуктов биосинтеза и биотрансформации; - формулировать научную проблематику; обосновывать выбранное научное направление; подбирать средства и методы для	Знать: - современные проблемы биотехнологии; материал и методы организации и проведения научно-исследовательской работы в области биотехнологии; способы обработки получаемых эмпирических данных и их интерпретаций; -методы анализа и самоанализа, способствующие развитию личности научного работника. Уметь: решать задачи, связанные с определением химической структуры продуктов биосинтеза и биотрансформации; - формулировать научную проблематику; обосновывать выбранное научное направление; подбирать средства и методы для	Знать: - современные проблемы биотехнологии; материал и методы организации и проведения научно-исследовательской работы в области биотехнологии; способы обработки получаемых эмпирических данных и их интерпретаций; -методы анализа и самоанализа, способствующие развитию личности научного работника. Уметь: решать задачи, связанные с определением химической структуры продуктов биосинтеза и биотрансформации; - формулировать научную проблематику;

		<p>решения поставленных задач в научном исследовании, пользоваться методиками проведения научных исследований; делать обоснованные заключения по результатам проводимых исследований, в том числе в виде научных докладов и публикаций.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками историко-методологического анализа научного исследования и методами обработки и представления научных результатов. - справочной, методической и научной литературой в области основ научного исследования и управления объектами интеллектуальной собственности. - справочной, методической и научной литературой в области генетической, иммунологической, клеточной и белковой инженерии. 	<p>решения поставленных задач в научном исследовании, пользоваться методиками проведения научных исследований; делать обоснованные заключения по результатам проводимых исследований, в том числе в виде научных докладов и публикаций.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками историко-методологического анализа научного исследования и методами обработки и представления научных результатов. - справочной, методической и научной литературой в области основ научного исследования и управления объектами интеллектуальной собственности. - справочной, методической и научной литературой в области генетической, иммунологической, клеточной и белковой инженерии. 	<p>обосновывать выбранное научное направление; подбирать средства и методы для решения поставленных задач в научном исследовании, пользоваться методиками проведения научных исследований; делать обоснованные заключения по результатам проводимых исследований, в том числе в виде научных докладов и публикаций.</p> <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками историко-методологического анализа научного исследования и методами обработки и представления научных результатов. - справочной, методической и научной литературой в области основ научного исследования и управления объектами интеллектуальной собственности. - справочной, методической и научной литературой в области генетической, иммунологической, клеточной и белковой инженерии.
	ПК-4 Готовность к проектированию	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - кинетические закономерности роста популяции микроорганизмов 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - кинетические закономерности роста популяции 	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - кинетические закономерности роста

<p>опытных, опытно-промышленных и промышленных установок биотехнологического производства</p>	<p>в условиях периодического и непрерывного культивирования;</p> <ul style="list-style-type: none"> - тепловой баланс культиватора; - теоретические основы процессов очистки воздуха и питательной среды от посторонней микрофлоры; - устройство, работу и выбор аппаратов для культивирования; - гидродинамические и массообменные параметры масштабирования; - типы, кинетику работы и эксплуатацию реакторов с иммобилизованных ферментов и клеток. 	<p>микроорганизмов в условиях периодического и непрерывного культивирования;</p> <ul style="list-style-type: none"> - тепловой баланс культиватора; - теоретические основы процессов очистки воздуха и питательной среды от посторонней микрофлоры; - устройство, работу и выбор аппаратов для культивирования; - гидродинамические и массообменные параметры масштабирования; - типы, кинетику работы и эксплуатацию реакторов с иммобилизованных ферментов и клеток. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать основные уравнения, описывающие рост популяции микроорганизмов в условиях периодического и непрерывного культивирования; - определять тепловой эффект реакций микробиологического синтеза, рассчитывать коэффициент теплопередачи, выбирать тип теплообменного устройства культиватора; - выбирать оборудование для очистки воздуха и питательной среды от посторонней микрофлоры; - проводить обработку 	<p>популяции микроорганизмов в условиях периодического и непрерывного культивирования;</p> <ul style="list-style-type: none"> - тепловой баланс культиватора; - теоретические основы процессов очистки воздуха и питательной среды от посторонней микрофлоры; - устройство, работу и выбор аппаратов для культивирования; - гидродинамические и массообменные параметры масштабирования; - типы, кинетику работы и эксплуатацию реакторов с иммобилизованных ферментов и клеток. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать основные уравнения, описывающие рост популяции микроорганизмов в условиях периодического и непрерывного культивирования; - определять тепловой эффект реакций микробиологического синтеза, рассчитывать коэффициент теплопередачи, выбирать тип теплообменного устройства культиватора; - выбирать оборудование для
---	---	--	--

			<p>результатов измерений с использованием пакетов прикладных программ;</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации сырья и продукции; - подбирать аппараты для культивирования клеток; - поддерживать в лабораторных и промышленных аппаратах выбранных параметров для обеспечения успешного масштабного перехода; - выбирать реакторы с иммобилизованными ферментами и клетками. 	<p>очистки воздуха и питательной среды от посторонней микрофлоры;</p> <ul style="list-style-type: none"> - проводить обработку результатов измерений с использованием пакетов прикладных программ; - использовать стандарты и другие нормативные документы при оценке, контроле качества и сертификации сырья и продукции; - подбирать аппараты для культивирования клеток; - поддерживать в лабораторных и промышленных аппаратах выбранных параметров для обеспечения успешного масштабного перехода; - выбирать реакторы с иммобилизованными ферментами и клетками. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - средствами компьютерной графики (ввод, вывод, отображение, преобразование и редактирование графических объектов); - методами расчета основных параметров биотехнологических процессов и оборудования;
--	--	--	---	--

				<ul style="list-style-type: none">- методами очистки и стерилизации воздуха, конструирования и стерилизации питательных сред;- методами моделирования и масштабирования биотехнологического процесса;- методами планирования, проведения и обработки биотехнологических экспериментов;- приемами действий в аварийных и чрезвычайных ситуациях, оказания первой помощи пострадавшим.
--	--	--	--	---

6.2.2 Описание шкалы оценивания сформированности компетенций

№	Оценка	Требования к знаниям
1	«Отлично»	Компетенции освоены полностью
2	«Хорошо»	Компетенции в основном освоены
3	«Удовлетворительно»	Компетенции освоены частично
4	«Неудовлетворительно»	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.ДВ.03.02 Методы создания биокатализаторов

6.3.1 Перечень оценочных средств

№ п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
1	2	3	4
	Экзамен	Экзаменационные вопросы включают материал, охватывающий все разделы программы учебной дисциплины. В процессе экзамена подвергается проверке: усвоение теоретического материала курса, умение правильно оперировать понятиями дисциплины и терминами, уровень знания конкретного материала по управлению качеством	Перечень экзаменационных материалов
	Коллоквиум	Средство контроля усвоения учебного материала темы, раздела или разделов дисциплины, организованное как учебное занятие в виде собеседования преподавателя с обучающимися.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
	Собеседование	Средство контроля, организованное как специальная беседа педагогического работника с обучающимся на темы, связанные с изучаемой дисциплиной, и рассчитанное на выяснение объема знаний обучающегося по определенному разделу, теме, проблеме и т.п.	Вопросы по темам/разделам дисциплины
	Доклад, сообщение	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных	Темы докладов, сообщений

		результатов решения определенной учебно-практической, учебно-исследовательской или научной темы.	
	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий

Экзаменационный билет (образец)

ФГБОУ ВО Горский ГАУ

Дисциплина **Б1.В.ДВ.03.02-Методы создания биокатализаторов**
ЭКЗАМЕНАЦИОННЫЙ БИЛЕТ № 1

- 1 . Этапы развития учения о ферментах. Природа ферментативной реакции.
- 2 . Выделение и очистка ферментов
- 3 . Методы исследования ферментативного катализа

Составитель:

С..А. Гревцова

Заведующий кафедрой:

Б.Г. Цугкиев

« _____ » _____ 2019 г.

6.3.2 Вопросы для коллоквиумов по дисциплине Б1.В.ДВ.03.02- Методы создания биокатализаторов **Коллоквиум 1**

11. Этапы развития учения о ферментах. Природа ферментативной реакции.
2. Классификация ферментов. Продуценты ферментов.
3. Методы культивирования продуцентов ферментов, характеристика отдельных ферментных препаратов.
4. Выделение и очистка ферментов.
5. Промышленное получение ферментов
6. Общие свойства ферментов. Уровни структуры
7. Уровни структуры ферментов. Понятие об активном центре ферментов.
8. Биохимические свойства ферментов.
9. Понятие об активном центре ферментов.
9. Основы применения ферментов в различных отраслях промышленности.
10. Основы ферментативной кинетики, термодинамики
11. Перспективные направления использования ферментов

12. Современной энзимология: задачи, основные направления развития, перспективы.
13. Классификация и номенклатура ферментов.
14. Сущность ферментативного катализа
15. Отличительные особенности протекания ферментативной и химической реакции.
16. Методы исследования ферментативного катализа.
17. Источники получения ферментов. Источники растительных и животных ферментов.
18. Продуценты ферментов.
19. Основные требования к штаммам-продуцентам ферментов, используемых в пищевой промышленности.
20. Обоснование выбора и правила работы с ферментными препаратами.
21. Характеристика отдельных ферментных препаратов, используемых в различных отраслях промышленности.
22. Выделение и очистка ферментов: способы, приемы, методы.
23. Осаждение, высаливание, мембранные технологии выделения и очистки ферментных препаратов.
24. Аппаратурное оформление процессов выделения ферментов. 25. Ферментация. Гель-хроматография – сущность метода использования. 26. Критерий чистоты ферментных препаратов
27. Аналитический электрофорез.
28. Способы выражения активности ферментов.
29. Общие понятия ферментативной кинетики
30. Влияние концентрации фермента на скорость реакции.
31. Современная энзимология: задачи, основные направления развития, перспективы.
32. Продуценты ферментов. Основные требования к штаммам-продуцентам ферментов, используемых в пищевой промышленности.
33. Аппаратурное оформление процессов выделения ферментов. 34. Ферментация.
36. Критерий чистоты ферментных препаратов
37. Аналитический электрофорез.
38. Способы выражения активности ферментов.
39. Биохимические основы использования ферментных препаратов в различных отраслях промышленности.
40. Применение ферментных препаратов в хлебопекарной промышленности.

Критерии оценки:

1. Оценка «**отлично**» выставляется студенту, безупречно ответившему на вопросы билета, на дополнительные вопросы в рамках основной программы дисциплины.

2. Оценка «**хорошо**» выставляется студенту, показавшему систематический характер знаний по дисциплине, ответившему на все вопросы, 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.

6.3.3 Темы эссе (рефератов, докладов, сообщений) по дисциплине Б1.В.ДВ.03.02 - Методы создания биокатализаторов

1. Основные этапы развития учения о ферментах.
2. Современная энзимология: задачи, основные направления развития, перспективы.
3. Классификация и номенклатура ферментов.
4. Сущность ферментативного катализа. Отличительные особенности протекания ферментативной и химической реакции.
5. Методы исследования ферментативного катализа.
6. Источники получения ферментов. Источники растительных и животных ферментов.
7. Продуценты ферментов. Основные требования к штаммам-продуцентам ферментов, используемых в пищевой промышленности.
8. Производство промышленных ферментов: источники получения, методы получения, типовые схемы производства.
9. Обоснование выбора и правила работы с ферментными препаратами.
10. Характеристика отдельных ферментных препаратов, используемых в различных отраслях промышленности.

Критерии оценки:

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

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

3. Оценка **«удовлетворительно»** выставляется студентам, за доклад 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 доклад в котором автором не объясняется суть работы, демонстрационный материал оформлен плохо, неграмотно, студент не может четко ответить на вопросы.

6.3.4 Комплект тестовых заданий по дисциплине Б1.В.ДВ.03.02 -Методы создания биокатализаторов

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.Технология воссоединения фрагментов ДНК, с последующим введением новых рекомбинантных структур в живую клетку, называется :

- а.генетической инженерией
- б.рекомбинативным конструированием
- в.сплайсингом
- г. репликацией

2.Часть рекомбинантной ДНК, которая обеспечивает ее проникновение и репликацию в клетке-хозяине, называется:

- а.вектором
- б.сектором
- в.участкам
- г.промотором

3.Плазмиды, несущие cos-участок(липкие концы) ,называются:

- а.космиды
- б.фазмиды
- в.протопласты
- г.вирусы

4.Гибриды между фагами и плазмидами , называются:

- а.фазмиды
- б.космиды
- в.плазмиды
- г.протопласты

5.Внесение *in vitro* мутации в конкретный сайт клонированной последовательности, позволяет идентифицировать функциональные участки в молекулах белков и получать белки с заранее заданными свойствами:

- а. сайтспецифический мутагенез
- б. трансляция
- в. репликация
- г. транскрипция

6.Клонированный фрагмент ДНК , ограниченный удобными сайтами рестрикции, это:

- а. локализованный мутагенез
- б. индуцированный мутагенез
- в. фотореактивация
- г. транскрипция

7. Наличие перед чужеродным геном сильного промотора, распознаваемого РНК-полимеразой клетки-гена:

- а. экспрессия чужеродного гена
- б. экспозиция гена
- в. модификация гена
- г. трансформация

8. Собственный кодон инициации и несколько нуклеотидов перед ним дает:

- а. гибридный оперон
- б. лактоперон
- в. регулон
- г. цистрон

9. Короткий сегмент одноцепочечной ДНК, полученный химическим путем, называется:

- А. олигонуклеотидом
- Б. нуклеосома
- в. гетеросома
- г. нуклеотид

10. Среда используемая для выращивания для выращивания микроорганизмов *in vitro*

- А. культуральная среда
- Б. гомогенат
- В. раствор
- Г. сусло

11. Почвенные грамположительные бактерии, с отличительной чертой является в их жизненном цикле нескольких стадий дифференцировки

- А. Актиномицеты
- Б. дрожжи
- В. бациллы
- Г. палочки

12. Грамоотрицательная бактерия, обитающая в почве, продуцирующая пигмент, флуоресцирующий в ультрафиолетовом свете:

- а. *pseudomonas*
- б. сахаромицеты
- в. бациллы
- г. дрожжи

13. Соединение двух молекул ДНК с помощью фосфодиэфирных связей, это:

- а. лигирование
- б. рестрикция
- в. модификация
- г. транскрипция

14. Взаимно комплементарные одноцепочечные участки ДНК, выступающие по концам двухцепочечной молекулы, образуются в результате ступенчатых разрезов двухцепочечных ДНК:

- а. «липкие» концы
- б. нуклеотиды
- в. рибонуклеотиды
- г. фосфорные остатки

15. Разрушение клеточных стенок под действием ферментов:

- а. лизис
- б. растирание
- в. центрифугирование
- г. замораживание

16. Разрыв молекул ДНК под действием гидродинамических сил, это :

- а. фрагментация ДНК
- б. распад
- в. лигация
- г. терминация

17. Структуры, которые образуются после полного удаления клеточной стенки называют:

- а. протопластами
- б. пластидами
- в. первичными культурами
- г. клетками зародышевой линии

18. Число мутантов в популяции клеток, это:

- а. частота мутаций
- б. комплемент
- в. дикий тип
- г. генотипирование

19. Носитель генетической информации, это:

- а. хромосома
- б. нуклеосома
- в. гетеросома
- г. нуклеотид

20. Синтез белков, который осуществляется на очищенной ДНК, это :

- а. трансляция *in vitro*
- б. терминация *in vitro*
- в. элонгация *in vitro*
- г. инициация *in vitro*

21. Вырезание из предшественника мРНК интронов и ковалентное соединение экзонов с образованием зрелых молекул мРНК, это:

- а. сплайсинг
- б. инициацию
- в. элонгация
- г. терминация

22.Бактериальный белок, обеспечивающий узнавание ДНК-полимеразой ее участка связывания в молекуле ДНК и инициацию транскрипции

а..сигма -фактор

б.омега-фактор

в.альфа - фактор

г.гамма-фактор

23.Нуклеотидная последовательность в молекуле ДНК , узнаваемая рестриктазой:

а.сайт рестрикции

б.сайт рестрикции

в.сайт модификации

г.сайт терминации

24.Специфический участок векторной молекулы, который встраивают фрагмент чужеродной ДНК:

а.сайт встраивания

б.сайт рестрикции

в.сайт модификации

г.сайт терминации

25.Бактериальный фермент, расщепляющий двухцепочечную молекулу ДНК в специфических сайтах:

а.рестриктаза

б.полимераза

в.лигаза

г.нуклеаза

26.Процесс образования двухцепочечных молекул из одноцепочечных полинуклеотидных комплементарных цепей

а.отжиг

б.лигирование

в.регуляция

г.сборка

27.Короткий сегмент одноцепочечной ДНК, полученный химическим путем:

а.олигонуклеотид

б.полинуклеотид

в.дезосинуклеотид

г.рибонуклеотид

28.Оператор это участок молекулы прокариотической ДНК , отвечающий в транскрипции за :

а.регуляцию

б. инициацию

в. элонгация

г.терминацию

29.Антибиотик стрептомицин является ингибитором стадии трансляции:

а.инициации

б.элонгации

в. терминации

г. регуляции

30. Источником ДНК для клонирования являются:

а. Фрагменты ДНК различных организмов

б. аминокислоты

в. белки

г. углеводы

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

6.4.1 Оценивание обучающегося на экзамене

Оценка экзамена	Требования к знаниям
«Отлично» (компетенции освоены полностью)	Обучающийся глубоко и прочно освоил программный материал, исчерпывающе, последовательно, четко и логически стройно его излагает, умеет тесно увязывать теорию с практикой, свободно справляется с задачами, вопросами и другими видами применения знаний, причем не затрудняется с ответом при видоизменении заданий, правильно обосновывает принятое решение, владеет разносторонними навыками и приемами выполнения практических задач.
«Хорошо» (компетенции в основном освоены)	Обучающийся твердо знает материал, грамотно и по существу его излагает, не допуская существенных неточностей в ответе на вопрос, правильно применяет теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеет необходимыми навыками и приемами их выполнения.
«Удовлетворительно» (компетенции освоены частично)	Обучающийся имеет знания только основного материала, но не усвоил его деталей, допускает неточности, недостаточно правильные формулировки, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, испытывает затруднения при выполнении практических работ.
«Неудовлетворительно» (компетенции не освоены)	Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.