

**Министерство сельского хозяйства Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Горский государственный аграрный университет»
Факультет биотехнологии и стандартизации
Кафедра биологической и химической технологии**

Утверждаю:
Проректор по УВР  Кабалоев Т.Х.
«2» / 2020 г.



ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

для проведения текущего контроля и промежуточной аттестации
при освоении ОПОП ВО, реализуемой по ФГОС ВО 3+
по дисциплине

Теоретические основы биотехнологии

Направление подготовки

19.03.01 «Биотехнология»

Направленность подготовки

Промышленная биотехнология и биоинженерия

Уровень высшего образования – бакалавриат

Форма обучения - очная/заочная


Владикавказ 2020

Автор(ы): Айлярова Мадина Камболатовна


Программа одобрена на заседании кафедры биологической и химической технологий
Протокол № 7 от «3» февраля 2020 г.

Зав. кафедрой  /Б.Г. Цуткиев/

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. Хознев /

Директор библиотеки



К.Л. Погосова

6. Фонд оценочных средств для проведения промежуточной аттестации обучающихся по дисциплине

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

Таблица 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	Кинетика роста микроорганизмов	ОПК-2, ПК-2 ПК-8, ПК-9	Экзамен Коллоквиум Реферат
2	Основные метаболические процессы микроорганизмов	ОПК-2, ПК-2 ПК-8, ПК-9	Экзамен Коллоквиум Реферат
3	Направленный синтез первичных и вторичных метаболитов	ОПК-2, ПК-2 ПК-8, ПК-9	Экзамен Коллоквиум Доклад

Таблица 6.1.2 - Требования к результатам освоения дисциплины Б1.В.08 – Теоретические основы биотехнологии

Коды компетенций по ФГОС ВО	Компетенции	Планируемые результаты обучения
ОПК-2	Способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - основные законы естественнонаучных дисциплин. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, в том числе для оптимизации технологических процессов и получения конкурентоспособной продукции. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами математического анализа и моделирования теоретического и экспериментального исследования, с целью совершенствования технологических процессов производства биотехнологической продукции.
ПК-2	Способность к реализации и управлению биотехнологическими процессами	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - систему планирования биотехнологических производств; - современные методики и приемы проведения экспериментальных исследований в биотехнологии, с целью внедрения их результатов в производство; - правила оформления результатов научно-исследовательской работы и передачи информации. <p>Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - организовывать конкурентоспособные биотехнологические производства. <p>Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - навыками планирования биотехнологических производств на современном уровне.
ПК-8	Способность работать с научно-технической информацией, использовать российский и	<p>Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - сущность, области применения, направления развития информационных технологий; - современные технические и прикладные программные средства;

	<p>международный опыт в профессиональной деятельности.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - назначение и возможности глобальных и локальных компьютерных сетей; - состав и содержание информационного обеспечения; - применение баз данных. <p style="text-align: center;">Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - оцифровывать графическую информацию; - обрабатывать и вставлять графические объекты в текстовые документы - работать с глобальной сетью с целью получения необходимой информации с её последующей обработкой; - извлекать информацию из удаленных компьютеров и серверов в режиме реального времени. <p style="text-align: center;">Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - способностью определять задачи, которые необходимо решать с помощью ПК с обоснованием уровня автоматизации; - навыками подготовки на ПК текстовых и графических документов; - навыками выполнения на ПК табличных аналитических расчетов и графического анализа данных; - хранение и поиск данных.
<p>ПК-9</p>	<p>Способность проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов</p>	<p style="text-align: center;">Знать:</p> <ul style="list-style-type: none"> - технологические особенности и требования, предъявляемые к качеству сырья и продукции различных биотехнологических производств. <p style="text-align: center;">Уметь:</p> <ul style="list-style-type: none"> - осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов. <p style="text-align: center;">Владеть:</p> <ul style="list-style-type: none"> - методами проведения стандартных испытаний по определению свойств биопрепаратов и других видов биотехнологической продукции, - техническими средствами для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции.

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.	<p align="center">ОПК-2</p> <p>Способность и готовность использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, применять методы математического анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования</p>	<p>Знать:</p> <p>– основные законы естественнонаучных дисциплин.</p>	<p>Знать:</p> <p>– основные законы естественнонаучных дисциплин.</p> <p>Уметь:</p> <p>–использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, в том числе для оптимизации технологических процессов и получения конкурентоспособной продукции.</p>	<p>Знать:</p> <p>– основные законы естественнонаучных дисциплин.</p> <p>Уметь:</p> <p>–использовать основные законы естественнонаучных дисциплин в профессиональной деятельности, в том числе для оптимизации технологических процессов и получения конкурентоспособной продукции.</p> <p>Владеть:</p> <p>- методами математического анализа и моделирования теоретического и экспериментального исследования, с целью совершенствования технологических процессов производства биотехнологической продукции.</p>
2.	<p align="center">ПК-2</p> <p>Способность к реализации и управлению биотехноло-</p>	<p>Знать:</p> <p>- систему планирования биотехнологических производств;</p>	<p>Знать:</p> <p>- систему планирования биотехнологических производств; - современные методики и приемы</p>	<p>Знать:</p> <p>- систему планирования биотехнологических производств; - современные методики и приемы</p>

	гическими процессами	<p>- современные методики и приемы проведения экспериментальных исследований в биотехнологии, с целью внедрения их результатов в производство;</p> <p>-правила оформления результатов научно-исследовательской работы и передачи информации.</p>	<p>проведения экспериментальных исследований в биотехнологии, с целью внедрения их результатов в производство;</p> <p>-правила оформления результатов научно-исследовательской работы и передачи информации.</p> <p>Уметь:</p> <p>– организовывать конкурентоспособные биотехнологические производства.</p>	<p>проведения экспериментальных исследований в биотехнологии, с целью внедрения их результатов в производство;</p> <p>-правила оформления результатов научно-исследовательской работы и передачи информации.</p> <p>Уметь:</p> <p>– организовывать конкурентоспособные биотехнологические производства.</p> <p>Владеть:</p> <p>– навыками планирования биотехнологических производств на современном уровне.</p>
3.	<p>ПК-8</p> <p>Способность работать с научно-технической информацией, использовать российский и международный опыт в профессиональной деятельности.</p>	<p>Знать:</p> <p>- систему оформления результатов научно-исследовательской работы и передачи информации;</p> <p>-современные методики и приемы проведения экспериментальных исследований в биотехнологии.</p>	<p>Знать:</p> <p>- систему оформления результатов научно-исследовательской работы и передачи информации;</p> <p>-современные методики и приемы проведения экспериментальных исследований в биотехнологии.</p> <p>Уметь:</p> <p>- проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и биотехнологических процессов.</p>	<p>Знать:</p> <p>- систему оформления результатов научно-исследовательской работы и передачи информации;</p> <p>-современные методики и приемы проведения экспериментальных исследований в биотехнологии.</p> <p>Уметь:</p> <p>- проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и биотехнологических процессов.</p> <p>Владеть:</p> <p>–навыками проведения стандартных и сертификационных испытаний сырья, готовой продукции и биотехнологических процессов.</p>

4.	<p style="text-align: center;">ПК-9</p> <p>Способность проводить стандартные и сертификационные испытания сырья, готовой продукции и технологических процессов</p>	<p style="text-align: center;">Знать:</p> <p>технологические особенности и требования, предъявляемые к качеству сырья и продукции различных биотехнологических производств.</p>	<p style="text-align: center;">Знать:</p> <p>технологические особенности и требования, предъявляемые к качеству сырья и продукции различных биотехнологических производств.</p> <p style="text-align: center;">Уметь:</p> <p>осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов.</p>	<p style="text-align: center;">Знать:</p> <p>технологические особенности и требования, предъявляемые к качеству сырья и продукции различных биотехнологических производств.</p> <p style="text-align: center;">Уметь:</p> <p>осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров биотехнологических процессов.</p> <p style="text-align: center;">Владеть:</p> <p>методами проведения стандартных испытаний по определению свойств биопрепаратов и других видов биотехнологической продукции, техническими средствами для измерения основных параметров биотехнологических процессов, свойств сырья и продукции.</p>
----	---	--	--	---

Таблица 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.08 – Теоретические основы биотехнологии

Таблица 6.3.1 Перечень оценочных средств

п/п	Наименование оценочного средства	Краткая характеристика оценочного средства	Представление оценочного средства в фонде
	2	3	4
1	Зачет	Вопросы к зачету включают материал, охватывающий все разделы программы учебной дисциплины. В процессе зачета подвергается проверке: усвоение теоретического материала курса, умение правильно оперировать понятиями дисциплины и терминами, уровень знания конкретного материала.	Перечень экзаменационных материалов
2	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
3	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
4	Доклад, сообщение	Продукт самостоятельной работы студента, представляющий собой публичное выступление по представлению полученных результатов решения определенной учебно-практической, учебно-	Темы докладов, сообщений

		исследовательской или научной темы.	
5	Тест	Система стандартизированных заданий, позволяющая автоматизировать процедуру измерения уровня знаний и умений обучающегося.	Фонд тестовых заданий

6.3.2 Вопросы для коллоквиумов по дисциплине Б1.В.08 – Теоретические основы биотехнологии

Коллоквиум 1.

1. Микроорганизмы – специфический элемент биотехнологических систем.
2. Особенности микробиологических процессов.
3. Закономерности роста и развития микроорганизмов.
4. Влияние внешних условий на рост и развитие микроорганизмов.
5. Потребности микроорганизмов в питательных и других веществах.
6. Координация микробного метаболизма.
7. Ингибирование и активация роста микроорганизмов.
8. Кривая роста микроорганизмов в простых периодических условиях.
9. Понятие удельной скорости роста микроорганизмов и экономического коэффициента.
10. Метаболический коэффициент, кинетика потребления субстратов.
11. Затраты на поддержание жизни без размножения. Энергия поддержания.
12. Способы культивирования.
13. Непрерывное культивирование микроорганизмов.
14. Процесс полного вытеснения.
15. Процесс полного смешения.
16. Хемостатное культивирование.
17. Моделирование биотехнологических систем.
18. Зависимости удельной скорости роста от концентрации одного лимитирующего субстрата.
19. Зависимости удельной скорости роста от концентрации одного продукта метаболизма.
20. Материальный баланс проточного ферментера.
21. Механизм саморегулирования хемостатной системы.
22. Уравнение хемостатного культивирования.
23. Хемостат с возвратом биомассы.
24. Процессы автоселекции в хемостате.
25. Оптимизация производительности периодического процесса.

Коллоквиум 2.

1. Анаболические и катаболические процессы их взаимосвязь в клетках.
2. Классификация продуктов метаболизма.
3. Регулирование ферментативных процессов на уровне ферментов, на уровне генома.

4. Аллостерические ферменты.
5. Модель Жакобо-Моно.
6. Регуляция переноса веществ через мембраны.
7. Пассивный и активный транспорт.
8. Транслокация групп.
9. Дыхательная цепь – образование АТФ.
10. Образование ацетил-КоА.
11. Эффект Пастера, роль фосфофруктокиназы.
12. Гликолиз, его энергетическая сущность.
13. Пентозофосфатный цикл.
14. Кетодезоксифосфоглюконатный путь.
15. Цикл триакарбоновых кислот.
16. Рост микроорганизмов на n-алканах.
17. Рост микроорганизмов на жидких углеводородах.
18. Культивирование микроорганизмов на газообразных углеводородах.
19. Культивирование микроорганизмов на кислородсодержащих соединениях.
20. Рост микроорганизмов на метиловом спирте.
21. Рост микроорганизмов на этиловом спирте.
22. Рибулозомонофосфатный цикл.
23. Сериновый путь.
24. Пути усвоения n-алканов микроорганизмами.

Коллоквиум 3.

1. Спиртовое и молочнокислое брожение.
2. Неполное окисление, направленный синтез уксусной кислоты.
3. Направленный синтез трикарбоновых кислот.
4. Микробный синтез аминокислот и его регуляция.
5. Направленный биосинтез ароматических аминокислот на примере триптофана.
6. Синтез глутамата и глутамина.
7. Аминокислоты аспарагинового ряда.
8. Биосинтез лизина.
9. Полисахариды. Доступность сахаров.
10. Условия культивирования микроорганизмов и биосинтез полисахаридов.
11. Микробные полисахариды: свойства и применение.
12. Липиды, их классификация.
13. Продуценты липидов.
14. Биосинтез липидов.
15. Антибиотики их классификация и роль в метаболизме клеток.
16. Биосинтез антибиотиков.
17. Полусинтетические антибиотики на основе 6-АПК.
18. Продуценты антибиотиков.
19. Пути повышения биосинтеза антибиотиков микроорганизмами.
20. Промышленное получение антибиотиков.

21. Витамины их классификация и значение.
22. Витамин В₁₂, его структура и значение.
23. Продуценты витамина В₁₂.
24. Получение и применение витамина В₁₂.

Критерии оценки:

1. Оценка **«отлично»** выставляется студенту, безупречно 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 непринципиальные 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, докладов, сообщений) по дисциплине Б1.В.08 – Теоретические основы биотехнологии

1. Кинетические модели роста микроорганизмов.
2. Экспоненциальная фаза роста культур микроорганизмов.
3. Культивирование микроорганизмов в режиме хемостата.
4. Микробиологический синтез витаминов.
5. Биосинтез лизина промышленными микроорганизмами.
6. Математическое моделирование биотехнологических систем.
7. Ферменты микроорганизмов - биокатализаторы обменных процессов.
8. Биотехнологические процессы, основанные на использовании химической активности микроорганизмов.
9. Оптимизация процессов ферментации.
10. Биологическое окисление и биоэнергетика.

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.08 – Теоретические основы биотехнологии

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

Тестовое задание (образец)

1. Процесс постепенного вытеснения менее приспособленных форм более приспособленными в клеточной популяции.

- 1) автоселекция
- 2) оптимизация
- 3) масштабирование

2. Относительное движение скорости синтеза фермента в ответ на появление химического соединения

- 1) репрессия
- 2) индукция
- 3) ретроингибирование

3. Ферменты, катализирующие окислительно-восстановительные реакции

- 1) изомеразы
- 2) трансферазы
- 3) оксидоредуктазы

4. Участок ДНК, ответственный за инициацию транскрипции соответствующих генов (синтез иРНК), с которым связывается РНК-полимераза

- 1) промотор

- 2) оператор
- 3) репрессор
5. L-лизин является представителем семейства
 - 1) ароматических аминокислот
 - 2) семейства L-аспарагиновой кислоты
 - 3) гетероциклических аминокислот
6. Ввод веществ в клетку путем обычной молекулярной диффузии, не требующий затрат энергии или переноса против градиента концентраций:
 - 1) активный транспорт
 - 2) облегченная диффузия
 - 3) пассивная диффузия
7. Получение новых, более эффективных аналогов пенициллина связано с изменением:
 - 1) его боковой цепи
 - 2) ядра антибиотика
 - 3) тиазолидинового кольца
8. В качестве углеродсодержащего субстрата для биосинтеза лимонной кислоты с помощью *A. niger* используют:
 - 1) сахарозу
 - 2) мелассу
 - 3) целлюлозу
9. Процесс ферментативного расщепления органических веществ, протекающий в анаэробных условиях
 - 1) окисление
 - 2) дыхание
 - 3) брожение
10. Что такое клон:
 - 1) чистая культура, полученная от одной споры или гаплоидной клетки
 - 2) потомство одной или нескольких клеток одного вида микроорганизмов
 - 3) штаммы одного вида различающиеся по степени проявления физиологической активности

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

Таблица 6.4.1 - Оценивание обучающегося на экзамене

Оценка экзамена	Требования к знаниям
<p>«Отлично» (компетенции освоены полностью)</p>	<p>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.</p>
<p>«Хорошо» (компетенции в основном освоены)</p>	<p>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.</p>
<p>«Удовлетворительно» (компетенции освоены частично)</p>	<p>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.</p>
<p>«Неудовлетворительно» (компетенции не освоены)</p>	<p>Обучающийся не знает значительной части программного материала, допускает существенные ошибки, неуверенно, с большими затруднениями выполняет практические работы.</p>