

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«КУБАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ АГРАРНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ
имени И.Т. ТРУБИЛИНА»

Институт ветеринарной медицины, зоотехнии и биотехнологии
Биотехнологии, биохимии и биофизики



УТВЕРЖДЕНО

Директор

Гнеуш А.Н.

Протокол от 29.04.2026 № 9

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«БИОХИМИЯ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОИЗВОДСТВ»**

Уровень высшего образования: магистратура

Направление подготовки: 19.04.01 Биотехнология

Направленность (профиль) подготовки: Прикладная биотехнология

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Формы обучения: очная, заочная

Год набора (приема на обучение): 2026

Срок получения образования: Очная форма обучения – 2 года
Заочная форма обучения – 2 года 6 месяца(-ев)

Объем: в зачетных единицах: 5 з.е.
в академических часах: 180 ак.ч.

Разработчики:

Доцент, кафедра биотехнологии, биохимии и биофизики
Слипченко Е.В.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 19.04.01 Биотехнология, утвержденного приказом Минобрнауки от 10.08.2021 № 731

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Биотехнологии, биохимии и биофизики	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Гнеуш А.Н.	Согласовано	20.04.2026, № 33
2	Биотехнологии, биохимии и биофизики	Руководитель образовательно й программы	Гнеуш А.Н.	Согласовано	20.04.2026, № 33
3	Институт ветеринарной медицины, зоотехнии и биотехнологии	Председатель методической комиссии/совет а	Мачнева Н.Л.	Согласовано	24.04.2026, № 8

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - формирование у будущих специалистов твердых теоретических знаний по химическому составу и особенностям формирования кормового сырья, биодобавок и промышленных микроорганизмов.

Задачи изучения дисциплины:

- Развить способность разрабатывать технологические решения и использовать знания новейших достижений техники и технологии в своей производственно-технологической деятельности.;
- Развить способность к применению рационального использования основных и перспективных видов сырья, внедрению ресурсосберегающих комплексных технологических решений и принципов защиты окружающей среды..

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ПК-П4 Способен разрабатывать технологии производства, предложения по оптимизации биопрепаратов с учетом биохимических характеристик

ПК-П4.1 Разрабатывает предложения по оптимизации производства лекарственных средств, вакцин нового поколения, бактериофагов, антибиотиков, гормонов с учетом оценки рисков при внедрении

Знать:

ПК-П4.1/Зн1 Методологию разработки предложения по оптимизации производства лекарственных средств, вакцин нового поколения, бактериофагов, антибиотиков, гормонов с учетом оценки рисков при внедрении

Уметь:

ПК-П4.1/Ум1 Разрабатывать предложения по оптимизации производства лекарственных средств, вакцин нового поколения, бактериофагов, антибиотиков, гормонов с учетом оценки рисков при внедрении

Владеть:

ПК-П4.1/Нв1 Методологией и разработки предложения по оптимизации производства лекарственных средств, вакцин нового поколения, бактериофагов, антибиотиков, гормонов с учетом оценки рисков при внедрении

ПК-П4.2 Разрабатывает и внедряет мероприятия по исследованию биохимических характеристик продовольственного сырья для производства биопрепаратов

Знать:

ПК-П4.2/Зн1 Механизм разработки и внедрения мероприятия по исследованию биохимических характеристик продовольственного сырья для производства биопрепаратов

Уметь:

ПК-П4.2/Ум1 Разрабатывать и внедрять мероприятия по исследованию биохимических характеристик продовольственного сырья для производства биопрепаратов

Владеть:

ПК-П4.2/Нв1 Навыками разработки и внедрения мероприятий по исследованию биохимических характеристик продовольственного сырья для производства биопрепаратов

ПК-П4.3 Разрабатывает предложения по сохранению качества сырья и готовых биопрепаратов с заданными свойствами

Знать:

ПК-П4.3/Зн1 Основы разработки предложений по сохранению качества сырья и готовых биопрепаратов с заданными свойствами

Уметь:

ПК-П4.3/Ум1 Разрабатывать предложения по сохранению качества сырья и готовых биопрепаратов с заданными свойствами

Владеть:

ПК-П4.3/Нв1 Навыками разработки предложений по сохранению качества сырья и готовых биопрепаратов с заданными свойствами

ПК-П4.4 Проводит исследования биохимических характеристик сырья для производства биоудобрений, пробиотиков, кормового белка и готовой продукции

Знать:

ПК-П4.4/Зн1 Особенности проведения исследований биохимических характеристик сырья для производства биоудобрений, пробиотиков, кормового белка и готовой продукции

Уметь:

ПК-П4.4/Ум1 Проводить исследования биохимических характеристик сырья для производства биоудобрений, пробиотиков, кормового белка и готовой продукции

Владеть:

ПК-П4.4/Нв1 Навыками проведения исследований биохимических характеристик сырья для производства биоудобрений, пробиотиков, кормового белка и готовой продукции

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Биохимия биотехнологических производств» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): Очная форма обучения - 2, Заочная форма обучения - 2.

В процессе изучения дисциплины студент готовится к решению типов задач профессиональной деятельности, предусмотренных ФГОС ВО и образовательной программой.

4. Объем дисциплины (модуля) и виды учебной работы

Очная форма обучения

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Второй семестр	180	5	153	3	46	104	Экзамен (27)
Всего	180	5	153	3	46	104	27

Заочная форма обучения

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Второй семестр	180	5	21	3	4	14	159	Экзамен
Всего	180	5	21	3	4	14	159	

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий (часы промежуточной аттестации не указываются)

Очная форма обучения

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лекционные занятия	Практические занятия	Планируемые результаты обучения, соответствующие результатам освоения программы
Раздел 1. Растительное сырье.	30		10	20	ПК-П4.1
Тема 1.1. Общая характеристика и классификация растительного сырья.	16		6	10	ПК-П4.2 ПК-П4.3 ПК-П4.4
Тема 1.2. Отходы промышленной переработки растительного сырья.	14		4	10	
Раздел 2. Биологически активные соединения	24		8	16	ПК-П4.1 ПК-П4.2 ПК-П4.3 ПК-П4.4
Тема 2.1. Основные биологически активные соединения, содержащиеся в отходах промышленной переработки растительного сырья.	16		4	12	
Тема 2.2. Методы определения биологически активных соединений.	8		4	4	
Раздел 3. Биодобавки. Продукты питания на основе зернобобовых культур.	32		10	22	ПК-П4.1 ПК-П4.2 ПК-П4.3

Тема 3.1. Биологические добавки.	14		4	10	ПК-П4.4
Тема 3.2. Продукты питания повышенной биологической ценности на основе зернобобовых культур.	18		6	12	
Раздел 4. Растительные жиры из масличных культур. Эфирномасляные растения.	30		8	22	ПК-П4.1 ПК-П4.2 ПК-П4.3 ПК-П4.4
Тема 4.1. Характеристика и биологическая ценность растительных жиров из масличных культур, применяемых в производстве продуктов питания.	16		4	12	ПК-П4.1 ПК-П4.2 ПК-П4.3 ПК-П4.4
Тема 4.2. Характеристика эфирномасляных растений.	14		4	10	
Раздел 5. Сырье, содержащее ациклические и циклические монотерпены. Антиоксидантная активность. Минорные компоненты.	37	3	10	24	
Тема 5.1. Характеристика сырья, содержащего ациклические и циклические монотерпены.	16		4	12	ПК-П4.1 ПК-П4.2 ПК-П4.3 ПК-П4.4
Тема 5.2. Антиоксидантная активность.	12		4	8	
Тема 5.3. Характеристика минорных компонентов.	9	3	2	4	
Итого	153	3	46	104	

Заочная форма обучения

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соответствующие результатам освоения программы
Раздел 1. Растительное сырье.	28		4	4	20	ПК-П4.1 ПК-П4.2 ПК-П4.3 ПК-П4.4
Тема 1.1. Общая характеристика и классификация растительного сырья.	16		4	2	10	ПК-П4.1 ПК-П4.2 ПК-П4.3 ПК-П4.4
Тема 1.2. Отходы промышленной переработки растительного сырья.	12			2	10	
Раздел 2. Биологически активные соединения	24			4	20	ПК-П4.1 ПК-П4.2

Тема 2.1. Основные биологически активные соединения, содержащиеся в отходах промышленной переработки растительного сырья.	12			2	10	ПК-П4.3 ПК-П4.4
Тема 2.2. Методы определения биологически активных соединений.	12			2	10	
Раздел 3. Биодобавки. Продукты питания на основе зернобобовых культур.	34			4	30	ПК-П4.1 ПК-П4.2 ПК-П4.3 ПК-П4.4
Тема 3.1. Биологические добавки.	22			2	20	
Тема 3.2. Продукты питания повышенной биологической ценности на основе зернобобовых культур.	12			2	10	
Раздел 4. Растительные жиры из масличных культур. Эфирномасляные растения.	22			2	20	ПК-П4.1 ПК-П4.2 ПК-П4.3 ПК-П4.4
Тема 4.1. Характеристика и биологическая ценность растительных жиров из масличных культур, применяемых в производстве продуктов питания.	12			2	10	
Тема 4.2. Характеристика эфирномасляных растений.	10				10	
Раздел 5. Сырье, содержащее ациклические и циклические монотерпены. Антиоксидантная активность. Минорные компоненты.	72	3			69	ПК-П4.1 ПК-П4.2 ПК-П4.3 ПК-П4.4
Тема 5.1. Характеристика сырья, содержащего ациклические и циклические монотерпены.	20				20	
Тема 5.2. Антиоксидантная активность.	20				20	
Тема 5.3. Характеристика минорных компонентов.	32	3			29	
Итого	180	3	4	14	159	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. Растительное сырье.

(Заочная: Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 20ч.; Очная: Лекционные занятия - 10ч.; Практические занятия - 20ч.)

Тема 1.1. Общая характеристика и классификация растительного сырья.

(Заочная: Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 10ч.; Очная: Лекционные занятия - 6ч.; Практические занятия - 10ч.)

Характеристика основных биологически активных соединений, входящих в состав продуктов питания из растительного сырья. Общая характеристика и классификация растительного сырья. Химический состав и строение. Определение свободных аминокислот в растительной продукции методом формольного титрования.

Тема 1.2. Отходы промышленной переработки растительного сырья.

(Очная: Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 10ч.; Заочная: Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)

Белки и ферменты растительного сырья. Сырье зерноперерабатывающих производств. Определение аминокислот методом тонкослойной хроматографии.

Раздел 2. Биологически активные соединения

(Очная: Лекционные занятия - 8ч.; Практические занятия - 16ч.; Заочная: Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 20ч.)

Тема 2.1. Основные биологически активные соединения, содержащиеся в отходах промышленной переработки растительного сырья.

(Очная: Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 12ч.; Заочная: Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)

Основные биологически активные соединения, содержащиеся в отходах промышленной переработки растительного сырья. Углеводы и липиды растительного сырья. Сахаросодержащее сырье. Определение белков биуретовым методом.

Тема 2.2. Методы определения биологически активных соединений.

(Очная: Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 4ч.; Заочная: Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)

Методы определения биологически активных соединений в отходах промышленной переработки растительного сырья. Ферменты растительного сырья. Количественное определение белка по Стольникову.

Раздел 3. Биодобавки. Продукты питания на основе зернобобовых культур.

(Очная: Лекционные занятия - 10ч.; Практические занятия - 22ч.; Заочная: Практические занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 30ч.)

Тема 3.1. Биологические добавки.

(Очная: Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 10ч.; Заочная: Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 20ч.)

Характеристика. Состав. Классификация

Биохимическая характеристика растительного сырья. Дыхание растений. Спектрофотометрический метод определения белков.

Тема 3.2. Продукты питания повышенной биологической ценности на основе зернобобовых культур.

(Очная: Лекционные занятия - 6ч.; Практические занятия - 12ч.; Заочная: Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)

Определение степени денатурации белка. Определение сахаров в растительной продукции фенольным методом. Углеводы.

Раздел 4. Растительные жиры из масличных культур. Эфирномасляные растения.

(Очная: Лекционные занятия - 8ч.; Практические занятия - 22ч.; Заочная: Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 20ч.)

Тема 4.1. Характеристика и биологическая ценность растительных жиров из масличных культур, применяемых в производстве продуктов питания.

(Очная: Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 12ч.; Заочная: Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)

Содержание витаминов в растительном сырье. Определение кислотного числа растительных жиров. Определение йодного числа.,

Тема 4.2. Характеристика эфирномасляных растений.

(Очная: Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 10ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 10ч.)

Классификация эфирных масел, содержащихся в растениях. Белковые вещества растений. Белковые вещества растений. Определение активности каталазы.

Раздел 5. Сырье, содержащее ациклические и циклические монотерпены. Антиоксидантная активность. Минорные компоненты.

(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 3ч.; Самостоятельная работа - 69ч.; Очная: Внеаудиторная контактная работа - 3ч.; Лекционные занятия - 10ч.; Практические занятия - 24ч.)

Тема 5.1. Характеристика сырья, содержащего ациклические и циклические монотерпены.

(Очная: Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 12ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 20ч.)

Органические кислоты в растительном сырье.

Значение и распространение липидов в растениях. Определение активности амилаз.

Влияние активаторов, ингибиторов и температуры на амилазу слюны.

Тема 5.2. Антиоксидантная активность.

(Очная: Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 8ч.; Заочная: Самостоятельная работа - 20ч.)

Антиоксидантная активность плодово-ягодного, овощного и другого растительного сырья. Алкалоиды и гликозиды сельскохозяйственных растений. Определение активности липаз в семенах масличных и злаковых культур. Витамины. Дубильные вещества.

Тема 5.3. Характеристика минорных компонентов.

(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 3ч.; Самостоятельная работа - 29ч.; Очная: Внеаудиторная контактная работа - 3ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 4ч.)

Определение общей (титруемой) и активной (рН) кислотности. Определение массовой доли минеральных веществ.

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Растительное сырье.

Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание

Вопросы/Задания:

1. В экспоненциальную фазу роста клетки синтезируют:
 - 1 первичные метаболиты;
 - 2 вторичные метаболиты.
2. Вторичные метаболиты клетки:
 - 1 флавоноиды;
 - 2 антибиотики;
 - 3 аминокислоты;
 - 4 стероидные гормоны;

5 органические кислоты.

3. НАЧАЛО ПОСЛЕПАСТЕРОВСКОГО ПЕРИОДА В РАЗВИТИИ
БИОТЕХНОЛОГИИ ОТНОСЯТ К

- 1 1941 г.
- 2 1866 г.
- 3 1975 г.
- 4 1982 г.

4. ОТКРЫЛ МИКРООРГАНИЗМЫ И ВВЕЛ ПОНЯТИЕ БИООБЪЕКТА

- 1 Д. Уотсон
- 2 Ф. Крик
- 3 Ф. Сенгер
- 4 Л. Пастер

Раздел 2. Биологически активные соединения

Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание

Вопросы/Задания:

1. К ПРОКАРИОТАМ ОТНОСЯТСЯ

- 1 бактерии
- 2 вирусы
- 3 простейшие
- 4 грибы

2. 56 КЛЕТОЧНАЯ СТЕНКА ГРАМПОЛОЖИТЕЛЬНЫХ БАКТЕРИЙ
И АКТИНОМИЦЕТОВ СОСТОИТ ИЗ

- 1 хитина
- 2 пептидогликана
- 3 липополисахаридов
- 4 целлюлозы

3. КЛЕТОЧНАЯ СТЕНКА ПЛЕСНЕВЫХ ГРИБОВ СОСТОИТ ИЗ

- 1 глюканов
- 2 липополисахаридов
- 3 целлюлозы

4. КЛЕТОЧНАЯ СТЕНКА ПЛЕСНЕВЫХ ГРИБОВ СОСТОИТ ИЗ

- 1 пептидогликана
- 2 липополисахаридов
- 3 целлюлозы
- 4 белка
- 5 хитина

5. МИШЕНЬЮ ДЛЯ ФИЗИЧЕСКИХ И ХИМИЧЕСКИХ МУТАГЕНОВ В КЛЕТКАХ
БИООБЪЕКТОВ ЯВЛЯЕТСЯ

- 1 дезоксирибонуклеиновая кислота
- 2 ДНК-полимераза

Раздел 3. Биодобавки. Продукты питания на основе зернобобовых культур.

Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание

Вопросы/Задания:

1. РАЗРАБОТКА ТЕХНОЛОГИИ РЕКОМБИНАНТНЫХ ДНК ОТНОСИТСЯ К
ПЕРИОДУ РАЗВИТИЯ БИОТЕХНОЛОГИИ

- 1 антибиотиков
- 2 допастеровскому
- 3 послепастеровскому
- 4 управляемого биосинтеза

2. ИСПОЛЬЗОВАНИЕ СПИРТОВОГО БРОЖЕНИЯ ПРОИЗВОДСТВЕ ПИВА И ВИНА
ОТНОСИТСЯ К ПЕРИОДУ РАЗВИТИЯ БИОТЕХНОЛОГИИ

- 1 допастеровскому

- 2 послепастеровскому
- 3 антибиотиков
- 4 управляемого биосинтеза
- 5 новой и новейшей биотехнологии

3. ВНЕДРЕНИЕ В ПРАКТИКУ ВАКЦИН И СЫВОРОТОК ОТНОСИТСЯ К ПЕРИОДУ РАЗВИТИЯ БИОТЕХНОЛОГИИ

- 1 управляемого биосинтеза
- 2 допастеровскому
- 3 послепастеровскому
- 4 антибиотиков

4. КУЛЬТИВИРОВАНИЕ КЛЕТОК И ТКАНЕЙ РАСТЕНИЙ ОТНОСИТСЯ К ПЕРИОДУ РАЗВИТИЯ БИОТЕХНОЛОГИИ

- 1 новой и новейшей биотехнологии
- 2 допастеровскому
- 3 послепастеровскому
- 4 антибиотиков

Раздел 4. Растительные жиры из масличных культур. Эфирномасляные растения.

Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание

Вопросы/Задания:

- 1. ДЛЯ ПОЛУЧЕНИЯ ПРОТОПЛАСТОВ ИЗ КЛЕТОК ГРИБОВ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ
 - 1 лизоцим
 - 2 трипсин
 - 3 «улиточный фермент»
- 2. КОМПЛЕКС ЦЕЛЛЮЛАЗ, ГЕМИЦЕЛЛЮЛАЗ И ПЕКТИНАЗ, ПРОДУЦИРУЕМЫЙ ГРИБАМИ, ОБЕСПЕЧИВАЕТ ПОЛУЧЕНИЕ ПРОТОПЛАСТОВ
 - 1 клеток растений
 - 2 клеток грибов
 - 3 клеток животных
- 3. К ПРОКАРИОТАМ ОТНОСЯТСЯ
 - 1 вирусы
 - 2 сине-зеленые водоросли

Раздел 5. Сырье, содержащее ациклические и циклические монотерпены. Антиоксидантная активность. Минорные компоненты.

Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание

Вопросы/Задания:

- 1. ОРГАНИЗМ, ВОЗНИКШИЙ В РЕЗУЛЬТАТЕ ПОВТОРНОЙ МУТАЦИИ
 - 1 оператор
 - 2 реверант
- 2. ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЙ ВОЗДУХ ДЛЯ БИОТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО ПРОИЗВОДСТВА СТЕРИЛИЗУЮТ
 - 1 УФ-облучением
 - 2 нагреванием

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Очная форма обучения, Второй семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: ПК-П4.1 ПК-П4.2 ПК-П4.3 ПК-П4.4

Вопросы/Задания:

- 1. 1 Биотехнология: история и перспективы

2. Генетическая инженерия. Перспективы применения для получения новых продуцентов
3. Новые препараты для таргетной терапии, полученные методом клеточной инженерии
4. Современная технология получения рекомбинантного инсулина
5. Биотехнологические методы получения водорастворимых витаминов
6. Биотехнологические методы получения гормонов(стероиды, гормон роста, эритропоэтин)
7. Пробиотики. Проблемы производства и перспективы совершенствования.
8. Стандарт GMP. Суть и проблемы внедрения в производство
9. Современные препараты и материалы на основе иммобилизованных ферментов
10. Производство бета – каротина

Заочная форма обучения, Второй семестр, Экзамен

Контролируемые ИДК: ПК-П4.1 ПК-П4.2 ПК-П4.3 ПК-П4.4

Вопросы/Задания:

1. Существенность гена у патогенного организма - кодируемый геном продукт необходим:
2. Биотехнология: история и перспективы
3. Новые препараты для таргетной терапии, полученные методом клеточной инженерии
4. Биотехнологические методы получения водорастворимых витаминов
5. Биотехнологические методы получения гормонов(стероиды, гормон роста, эритропоэтин)
6. Пробиотики. Проблемы производства и перспективы совершенствования.
7. Производство бета – каротина
8. Современные препараты и материалы на основе иммобилизованных ферментов
9. Очистка выбросов в атмосферу. Биологические, термические, физико-химические и другие методы рекуперации .
10. Статические и динамические характеристики биотехнологических объектов.

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Емельянов,, В. В. Биохимия: учебное пособие / В. В. Емельянов,, Н. Е. Максимова,, Н. Н. Мочульская,. - Биохимия - Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСБ, 2016. - 132 с. - 978-5-7996-1893-3. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/68228.html> (дата обращения: 08.10.2025). - Режим доступа: по подписке

2. Глухарева,, Т. В. Биохимия. Часть 2. Основные регуляторы и биологические жидкости человеческого организма: учебное пособие / Т. В. Глухарева,, И. С. Селезнева,. - Биохимия. Часть 2. Основные регуляторы и биологические жидкости человеческого организма - Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСБ, 2016. - 116 с. - 978-5-7996-1843-8. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/68227.html> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

3. Глухарева,, Т. В. Биохимия. Часть 1. Основные питательные вещества человека: учебное пособие / Т. В. Глухарева,, И. С. Селезнева,. - Биохимия. Часть 1. Основные питательные вещества человека - Екатеринбург: Уральский федеральный университет, ЭБС АСБ, 2016. - 140 с. - 978-5-7996-1842-1. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/68226.html> (дата обращения: 08.09.2025). - Режим доступа: по подписке

4. Биохимия молока и мяса: учебно-методическое пособие / сост. М. О. Ибрагимов. - Биохимия молока и мяса - Грозный: Чеченский государственный университет, 2017. - 64 с. - 2227-8397. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/107739.html> (дата обращения: 08.10.2025). - Режим доступа: по подписке

5. Биохимия зерна и продуктов его переработки: учебное пособие / С. В. Борисова,, Т. А. Ямашев,, М. М. Богова,, З. Ш. Мингалеева,, О. А. Решетник,. - Биохимия зерна и продуктов его переработки - Казань: Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016. - 100 с. - 978-5-7882-1966-0. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/79271.html> (дата обращения: 08.10.2025). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Грибанова,, О. В. Анатомия, физиология и биохимия эндокринной системы человека: учебное пособие / О. В. Грибанова,, Г. Е. Завьялова,, Т. Г. Щербакова,. - Анатомия, физиология и биохимия эндокринной системы человека - Волгоград: Волгоградский государственный социально-педагогический университет, «Перемена», 2018. - 101 с. - 2227-8397. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/80294.html> (дата обращения: 08.10.2025). - Режим доступа: по подписке

2. Учебно-методическое пособие к большому практикуму по биохимии. В двух частях. Ч.2. Биохимия пищевых продуктов / составители: М. В. Каневский, А. А. Галицкая. - Учебно-методическое пособие к большому практикуму по биохимии. В двух частях. Ч.2. Биохимия пищевых продуктов - Саратов: Издательство Саратовского университета, 2023. - 44 с. - 978-5-292-04816-9 (ч.2), 978-5-292-04556-4. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/137619.html> (дата обращения: 08.10.2025). - Режим доступа: по подписке

3. Биохимия: практикум: учебно-методическое пособие / Г. Г. Борисова,, Н. В. Чукина,, И. С. Киселева,, М. Г. Малева,; под редакцией Г. Г. Борисовой. - Биохимия: практикум - Екатеринбург: Издательство Уральского университета, 2017. - 116 с. - 978-5-7996-2057-8. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/106349.html> (дата обращения: 08.10.2025). - Режим доступа: по подписке

8.2. Профессиональные базы данных и ресурсы «Интернет», к которым обеспечивается доступ обучающихся

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. <https://elibrary.ru/> - Научная электронная библиотека eLibrary

8.3. Программное обеспечение и информационно-справочные системы, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине

Информационные технологии, используемые при осуществлении образовательного процесса по дисциплине позволяют:

- обеспечить взаимодействие между участниками образовательного процесса, в том числе синхронное и (или) асинхронное взаимодействие посредством сети «Интернет»;
- фиксировать ход образовательного процесса, результатов промежуточной аттестации по дисциплине и результатов освоения образовательной программы;
- организовать процесс образования путем визуализации изучаемой информации посредством использования презентаций, учебных фильмов;
- контролировать результаты обучения на основе компьютерного тестирования.

Перечень лицензионного программного обеспечения:

- 1 Microsoft Windows - операционная система.
- 2 Microsoft Office (включает Word, Excel, Power Point) - пакет офисных приложений.

Перечень профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

- 1 Гарант - правовая, <https://www.garant.ru/>
- 2 Консультант - правовая, <https://www.consultant.ru/>
- 3 Научная электронная библиотека eLibrary - универсальная, <https://elibrary.ru/>

Доступ к сети Интернет, доступ в электронную информационно-образовательную среду университета.

Перечень программного обеспечения

(обновление производится по мере появления новых версий программы)

Не используется.

Перечень информационно-справочных систем

(обновление выполняется еженедельно)

Не используется.

8.4. Специальные помещения, лаборатории и лабораторное оборудование

Университет располагает на праве собственности или ином законном основании материально-техническим обеспечением образовательной деятельности (помещениями и оборудованием) для реализации программы бакалавриата, специалитета, магистратуры по Блоку 1 "Дисциплины (модули)" и Блоку 3 "Государственная итоговая аттестация" в соответствии с учебным планом.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к электронной информационно-образовательной среде университета из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет", как на территории университета, так и вне его. Условия для функционирования электронной информационно-образовательной среды могут быть созданы с использованием ресурсов иных организаций.

Лаборатория

03зоо

Баня лабораторная водяная (6 мест) UT-4300E - 1 шт.

Весы 120 г/0,1 мг, аналитические, PX124/E, 120 г/0,01 мг, с поверкой, Ohaus, Китай - 1 шт.

Весы 5200 г/0,01 г, dx150 мм, внутр калибровка, DX-5000, с поверкой, A&D - 1 шт.

колбонагреватель LT-1000 - 1 шт.

Плитка нагревательная C-Mag HP 10 IKAtherm, 50-500C, платформа 260x260 мм, керамика, IKA - 1 шт.

рефрактометр ИРФ-454 Б2М - 1 шт.

Спектрофотометр Genesys 180 190-1100 нм, двухлучевой, спектральная щель 2 нм, 8-ми позиционный держатель, Thermo FS - 1 шт.

Холодильник комбинированный лабораторный ХЛ-340-1 "POZIS" с металлическими дверями - 1 шт.

Центрифуга настольная DM0636 - 1 шт.

007зоо

pH-метр AB33PH-F, стационарный, -2-16 + - 0,01, pH-электрод ST310, с поверкой, Ohaus (Китай) - 1 шт.

бокс ламинарный БАВнп-01 Ламинар-с-1,5 - 1 шт.

Весы электронные аналитические CITIZEN CY-224C - 1 шт.

декадный магазин емкост. Time Electronics 1067 - 1 шт.

Компьютер персональный Lenovo G5405/4Гб/128Гб - 1 шт.

Микроскоп прямой лабораторного класса Olympus CX23 - 1 шт.

Плитка нагревательная C-Mag HP 10 IKAtherm, 50-500C, платформа 260x260 мм, керамика, IKA - 1 шт.

Счетчик и анализатор жизнеспособности клеток 4-60 мкм C100 RWD Life Science - 1 шт.

телевизор Samsung LE-40 - 1 шт.

Термостат жидкостной (баня) 4л до 100 C, WB-4MS с магн. мешалкой, ванна нерж. сталь BioSan (Баня-термостат водяная WB-4MS) - 1 шт.

Холодильник комбинированный лабораторный ХЛ-340-1 "POZIS" с металлическими дверями - 1 шт.

Шейкер-инкубатор ES-20/60 регул обороты 50-250 об/мин орбита 20мм BioSan - 1 шт.

Компьютерный класс

010зоо

Интерактивная панель Samsung - 1 шт.

Персональный компьютер iRU I5/16GB/512GbSSD - 1 шт.

9. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

Учебная работа по направлению подготовки осуществляется в форме контактной работы с преподавателем, самостоятельной работы обучающегося, текущей и промежуточной аттестаций, иных формах, предлагаемых университетом. Учебный материал дисциплины

структурирован и его изучение производится в тематической последовательности. Содержание методических указаний должно соответствовать требованиям Федерального государственного образовательного стандарта и учебных программ по дисциплине. Самостоятельная работа студентов может быть выполнена с помощью материалов, размещенных на портале поддержки Moodle.

Методические указания по формам работы

Лекционные занятия

Передача значительного объема систематизированной информации в устной форме достаточно большой аудитории. Дает возможность экономно и систематично излагать учебный материал. Обучающиеся изучают лекционный материал, размещенный на портале поддержки обучения Moodle.

Лабораторные занятия

Практическое освоение студентами научно-теоретических положений изучаемого предмета, овладение ими техникой экспериментирования в соответствующей отрасли науки. Лабораторные занятия проводятся с использованием методических указаний, размещенных на образовательном портале университета.

Практические занятия

Форма организации обучения, проводимая под руководством преподавателя и служащая для детализации, анализа, расширения, углубления, закрепления, применения (или выполнения) разнообразных практических работ, упражнений) и контроля усвоения полученной на лекциях учебной информации. Практические занятия проводятся с использованием учебно-методических изданий, размещенных на образовательном портале университета.

Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами

Для инвалидов и лиц с ОВЗ может изменяться объём дисциплины (модуля) в часах, выделенных на контактную работу обучающегося с преподавателем (по видам учебных занятий) и на самостоятельную работу обучающегося (при этом не увеличивается количество зачётных единиц, выделенных на освоение дисциплины).

Фонды оценочных средств адаптируются к ограничениям здоровья и восприятия информации обучающимися.

Основные формы представления оценочных средств – в печатной форме или в форме электронного документа.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением зрения:

- устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;
- с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.;
- при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением слуха:

- письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;
- с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и

др.;

- при возможности устная проверка с использованием специальных технических средств (аудиосредств, средств коммуникации, звукоусиливающей аппаратуры и др.): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.

Формы контроля и оценки результатов обучения инвалидов и лиц с ОВЗ с нарушением опорно-двигательного аппарата:

- письменная проверка с использованием специальных технических средств (альтернативных средств ввода, управления компьютером и др.): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;

- устная проверка, с использованием специальных технических средств (средств коммуникаций): дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;

- с использованием компьютера и специального ПО (альтернативных средств ввода и управления компьютером и др.): работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы предпочтительнее обучающимся, ограниченным в передвижении и др.

Адаптация процедуры проведения промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ.

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

- предъявление обучающимся печатных и (или) электронных материалов в формах, адаптированных к ограничениям их здоровья;

- возможность пользоваться индивидуальными устройствами и средствами, позволяющими адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом их индивидуальных особенностей;

- увеличение продолжительности проведения аттестации;

- возможность присутствия ассистента и оказания им необходимой помощи (занять рабочее место, передвигаться, прочесть и оформить задание, общаться с преподавателем).

Формы промежуточной аттестации для инвалидов и лиц с ОВЗ должны учитывать индивидуальные и психофизические особенности обучающегося/обучающихся по АООП ВО (устно, письменно на бумаге, письменно на компьютере, в форме тестирования и т.п.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями зрения:

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить плоскостную информацию в аудиальную или тактильную форму;

- возможность использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие адаптировать материалы, осуществлять приём и передачу информации с учетом индивидуальных особенностей и состояния здоровья студента;

- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;

- использование чёткого и увеличенного по размеру шрифта и графических объектов в мультимедийных презентациях;

- использование инструментов «лупа», «проектор» при работе с интерактивной доской;

- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;

- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;

- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;

- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;

- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;

- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);

- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;

- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями опорно-двигательного аппарата (маломобильные студенты, студенты, имеющие трудности передвижения и патологию верхних конечностей):

- возможность использовать специальное программное обеспечение и специальное оборудование и позволяющее компенсировать двигательное нарушение (коляски, ходунки, трости и др.);
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- применение дополнительных средств активизации процессов запоминания и повторения;
- опора на определенные и точные понятия;
- использование для иллюстрации конкретных примеров;
- применение вопросов для мониторинга понимания;
- разделение изучаемого материала на небольшие логические блоки;
- увеличение доли конкретного материала и соблюдение принципа от простого к сложному при объяснении материала;
- наличие четкой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания др.);
- обеспечение беспрепятственного доступа в помещения, а также пребывания в них;
- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие обеспечить реализацию эргономических принципов и комфортное пребывание на месте в течение всего периода учёбы (подставки, специальные подушки и др.).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с нарушениями слуха (глухие, слабослышащие, позднооглохшие):

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в плоскостную информацию;
- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимнообратный перевод текстовых и аудиофайлов (блокнот для речевого ввода), а также запись и воспроизведение зрительной информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала (структурно-логические схемы, таблицы, графики, концентрирующие и обобщающие информацию, опорные конспекты, раздаточный материал);
- наличие четкой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- особый речевой режим работы (отказ от длинных фраз и сложных предложений, хорошая артикуляция; четкость изложения, отсутствие лишних слов; повторение фраз без изменения слов и порядка их следования; обеспечение зрительного контакта во время говорения и чуть более медленного темпа речи, использование естественных жестов и мимики);
- четкое соблюдение алгоритма занятия и заданий для самостоятельной работы (называние темы, постановка цели, сообщение и запись плана, выделение основных понятий и методов их изучения, указание видов деятельности студентов и способов проверки усвоения материала, словарная работа);
- соблюдение требований к предъявляемым учебным текстам (разбивка текста на части; выделение опорных смысловых пунктов; использование наглядных средств);

- минимизация внешних шумов;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего).

Специальные условия, обеспечиваемые в процессе преподавания дисциплины студентам с прочими видами нарушений (ДЦП с нарушениями речи, заболевания эндокринной, центральной нервной и сердечно-сосудистой систем, онкологические заболевания):

- наличие возможности использовать индивидуальные устройства и средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации;
- наличие системы заданий, обеспечивающих систематизацию вербального материала, его схематизацию, перевод в таблицы, схемы, опорные тексты, глоссарий;
- наличие наглядного сопровождения изучаемого материала;
- наличие чёткой системы и алгоритма организации самостоятельных работ и проверки заданий с обязательной корректировкой и комментариями;
- обеспечение практики опережающего чтения, когда студенты заранее знакомятся с материалом и выделяют незнакомые и непонятные слова и фрагменты;
- предоставление возможности соотносить вербальный и графический материал; комплексное использование письменных и устных средств коммуникации при работе в группе;
- сочетание на занятиях всех видов речевой деятельности (говорения, слушания, чтения, письма, зрительного восприятия с лица говорящего);
- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате;
- предоставление возможности предкурсового ознакомления с содержанием учебной дисциплины и материалом по курсу за счёт размещения информации на корпоративном образовательном портале;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы;
- стимулирование выработки у студентов навыков самоорганизации и самоконтроля;
- наличие пауз для отдыха и смены видов деятельности по ходу занятия.

10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)