

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

Факультет агрохимии и защиты растений
Биотехнологии, биохимии и биофизики



УТВЕРЖДЕНО
Декан
Лебедовский И.А.
16.04.2026

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«ОСНОВЫ БИОТЕХНОЛОГИИ»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 35.03.04 Агрономия

Направленность (профиль) подготовки: Защита и карантин растений, фитоэкспертиза

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2026

Срок получения образования: 4 года

Объем:
в зачетных единицах: 3 з.е.
в академических часах: 108 ак.ч.

Разработчики:

Доцент, кафедра биотехнологии, биохимии и биофизики
Николаенко С.Н.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия, утвержденного приказом Минобрнауки от 26.07.2017 № 699, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "Специалист по семеноводству, селекции и генетике в растениеводстве", утвержден приказом Минтруда России от 14.10.2024 № 563н; "Агроном", утвержден приказом Минтруда России от 20.09.2021 № 644н.

Согласование и утверждение

№	Подразделение или коллегиальный орган	Ответственное лицо	ФИО	Виза	Дата, протокол (при наличии)
1	Биотехнологии, биохимии и биофизики	Заведующий кафедрой, руководитель подразделения, реализующего ОП	Гнеуш А.Н.	Согласовано	04.05.2026
2		Председатель методической комиссии/совет а	Москалева Н.А.	Согласовано	04.05.2026
3		Руководитель образовательно й программы	Веретельник Е.Ю.	Согласовано	04.05.2026

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - Целью освоения дисциплины «Основы биотехнологии» является научить студентов пониманию фундаментальных основ биотехнологии, генетической инженерии, клеточных технологий, биотехнологического синтеза веществ и биоконверсии отходов с/х производства.

Задачи изучения дисциплины:

- Способность решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий;
- Способность реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности;
- Способность к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности.

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

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ОПК-1 Способен решать типовые задачи профессиональной деятельности на основе знаний основных законов математических и естественных наук с применением информационно-коммуникационных технологий

ОПК-1.1 Демонстрирует знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии

Знать:

ОПК-1.1/Зн1 Знание основных законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии

Уметь:

ОПК-1.1/Ум1 Умеет использовать законы математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии

Владеть:

ОПК-1.1/Нв1 Владеет методами использования законов математических, естественнонаучных и общепрофессиональных дисциплин, необходимых для решения типовых задач в области агрономии

ОПК-4 Способен реализовывать современные технологии и обосновывать их применение в профессиональной деятельности

ОПК-4.1 Использует материалы почвенных и агрохимических исследований, прогнозы развития вредителей и болезней, справочные материалы для разработки элементов системы земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур

Знать:

ОПК-4.1/Зн1

ОПК-4.1/Зн2 Знает методики использования справочных материалов для разработки элементов системы земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур

ОПК-4.1/Зн3 Анатомию, морфологию, систематику, закономерности происхождения, изменения растений;

ОПК-4.1/Зн4 Требования предъявляемые к геодезическому обеспечению при решении задач управления земельными ресурсами; методику организации создания геодезического обоснования; технологию выполнения съемок и составления тематических планов и карт.

Уметь:

ОПК-4.1/Ум1 Умеет использовать материалы почвенных и агрохимических исследований

ОПК-4.1/Ум2 Распознавать культурные и дикорастущие растения; определять их физио-логическое состояние

ОПК-4.1/Ум3 Выполнять измерительные действия, вычислительную обработку при создании геодезического обоснования на больших территориях.

Владеть:

ОПК-4.1/Нв1 Владеет навыками использования справочные материалы для разработки элементов системы земледелия и технологий возделывания сельскохозяйственных культур

ОПК-4.1/Нв2 Владеть методикой морфо-логического описания растений;

ОПК-4.1/Нв3 Владеть: навыками измерений, вычислительной обработки и составления планов и карт, используемых для решения задач управления земельными ресурсами: технологиями вычисления площадей земельных участков, земельных угодий

ОПК-5 Способен к участию в проведении экспериментальных исследований в профессиональной деятельности

ОПК-5.1 Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области агрономии

Знать:

ОПК-5.1/Зн1 Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области агрономии

Уметь:

ОПК-5.1/Ум1 Под руководством специалиста более высокой квалификации участвует в проведении экспериментальных исследований в области агрономии

Владеть:

ОПК-5.1/Нв1

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Основы биотехнологии» относится к обязательной части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 4.

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

Период	доемкость сы)	доемкость ЭТ)	ая работа всего)	ая контактная (часы)	(часы)	ые занятия сы)	ые занятия сы)	ьная работа сы)	ая аттестация сы)
--------	------------------	------------------	---------------------	-------------------------	--------	-------------------	-------------------	--------------------	----------------------

обучения	Общая труд (час)	Общая труд (ЗЕ)	Контакт (часы,	Внеаудиторная работа	Зачет	Лабораторная (час)	Лекционная (час)	Самостоятельная (час)	Промежуточная (час)
Четвертый семестр	108	3	35	1		16	18	73	Зачет
Всего	108	3	35	1		16	18	73	

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лабораторные занятия	Лекционные занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соответствующие результатам освоения программы
Раздел 1. Основы биотехнологии	28		4	6	18	ОПК-1.1 ОПК-1.2 ОПК-4.1 ОПК-5.1 ОПК-5.2
Тема 1.1. Введение в дисциплину	16		2	4	10	
Тема 1.2. Биотехнология в растениеводстве	12		2	2	8	
Раздел 2. Генная инженерия в биотехнологии	26		4	4	18	ОПК-1.1 ОПК-4.1
Тема 2.1. Сущность и задачи генетической инженерии	14		2	2	10	
Тема 2.2. Биотехнологические методы консервирования и хранения	12		2	2	8	
Раздел 3. Микробиологическая биотехнология	54	1	8	8	37	ОПК-5.1
Тема 3.1. Биоконверсия растительного сырья и отходов с/х производства	14		2	2	10	
Тема 3.2. Бактериальные удобрения	12		2	2	8	
Тема 3.3. Экологическая биотехнология	12		2	2	8	
Тема 3.4. Биобезопасность	16	1	2	2	11	
Итого	108	1	16	18	73	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. Основы биотехнологии

(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 18ч.)

Тема 1.1. Введение в дисциплину

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)

Биотехнология как научная дисциплина. Предмет, история развития, цели и задачи биотехнологии. Объекты и методы биотехнологии. Многообразие биотехнологических процессов. Значение биотехнологии для сельского хозяйства.

Тема 1.2. Биотехнология в растениеводстве

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)

Вегетативное размножение растений методом культур тканей

Поверхностное культивирование клеток растений

Культивирование клеток растений в глубоководных условиях

Иммобилизация растительных клеток

Сохранение культур клеток растений

Использование методов генетической инженерии в фитобиотехнологии. Культивирование каллуса растений

Раздел 2. Генная инженерия в биотехнологии

(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 18ч.)

Тема 2.1. Сущность и задачи генетической инженерии

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)

Ферменты генной инженерии. Векторы генной инженерии. Электрофорез нуклеиновых кислот как метод анализа сложных смесей фрагментов ДНК и их выделения. Рестрикционное картирование генома. Полимеразная цепная реакция (ПЦР). Общая схема получения трансгенных микроорганизмов. Выделение плазмидной ДНК из бактериальных клеток. Получения рекомбинантных ДНК.

Тема 2.2. Биотехнологические методы консервирования и хранения

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)

Биоконверсия растительного сырья и отходов с\х производства. Понятие о биоконверсии, общие принципы. Классификация и краткая характеристика растительной продукции пригодной для технологической переработки. Фракционирование зеленых растений и биоконверсия компонентов. Технология фракционирования и биоконверсии.

Фракционирование и биоконверсия вегетативной массы растений

Раздел 3. Микробиологическая биотехнология

(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 8ч.; Лекционные занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 37ч.)

Тема 3.1. Биоконверсия растительного сырья и отходов с\х производства

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)

Биотрансформация вторичных ресурсов перерабатывающих производств, отходов растениеводства и животноводства. Способы гидролиза растительного сырья. Биотрансформация вторичных сырьевых ресурсов. Биоконверсия отходов растениеводства. Вермикюльтивирование. Биоконверсия целлюлозолигниновых субстратов методом твердофазной ферментации.

Тема 3.2. Бактериальные удобрения

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)

Общие сведения об удобрениях

Виды бактериальных удобрений

Гормоны растений (фитогормоны)

Фиторегуляторы. Клональное микроразмножение растений

Тема 3.3. Экологическая биотехнология

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)

Биологическая очистка сточных вод. Аэробные и анаэробные процессы биodeградации органических соединений. Аммонификация и нитрификация. Биохимия и микробиология этих процессов. Микробиологические процессы, происходящие при компостировании органических отходов

Тема 3.4. Биобезопасность

(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 11ч.)

Понятия и основные требования к биобезопасности трансгенных организмов. Степень риска и опасности в биоинженерии. Основные законы, постановления и нормативные акты РФ в области биобезопасности генно-инженерной деятельности. Регистрация и использование сортов с.-х. культур, созданных методами генной инженерии. Экологическая экспертиза безопасности трансгенных сортов растений. Медико-биологическая оценка и маркировка новых видов пищевой продукции, полученной из генетически модифицированных источников

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Основы биотехнологии

Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание

Вопросы/Задания:

1. В состав вектора на основе вируса входят последовательности, отвечающие за способность к передаче в клетку хозяина способность к амплификации
маркерный признак все перечисленные последовательности

В состав вектора на основе вируса входят последовательности, отвечающие за способность к передаче в клетку хозяина способность к амплификации
маркерный признак все перечисленные последовательности

2. При рестриктазно-лигазном методе происходит сшивание концов ДНК
тупой-липкий
липкий-липкий
тупой-тупой

При рестриктазно-лигазном методе происходит сшивание концов ДНК

1. тупой-липкий
2. липкий-липкий
3. тупой-тупой

3. Для денатурации (плавления) ДНК требуется
щелочной pH
кислый pH
высокая температура
низкая температура

Для денатурации (плавления) ДНК требуется

1. щелочной pH
2. кислый pH
3. высокая температура

4.низкая температура

4. При гибридизации спариваются фрагменты ДНК

одноцепочечные

двухцепочечные

одно- и двухцепочечные

При гибридизации спариваются фрагменты ДНК

1.одноцепочечные

2.двухцепочечные

3.одно- и двухцепочечные

5. При гибридизации возможно спаривание

ДНК — ДНК

ДНК — РНК

РНК — РНК

все перечисленные сочетания

При гибридизации возможно спаривание

1.ДНК — ДНК

2.ДНК — РНК

3.РНК — РНК

4.все перечисленные сочетания

6. Год рождения генной инженерии

1 1953

2 1917

3 1973

4 1996

Год рождения генной инженерии

1 1953

2 1917

3 1973

4 1996

7. Рестрикционные карты позволяют определить

полную нуклеотидную последовательность

степень гомологии участков ДНК

нарушения в работе гена

Рестрикционные карты позволяют определить

1.полную нуклеотидную последовательность

2.степень гомологии участков ДНК

3.нарушения в работе гена

8. Полимеразную цепную реакцию можно считать амплификацией ДНК

in vitro

in vivo

Полимеразную цепную реакцию можно считать амплификацией ДНК

1.in vitro

2. in vivo

9. При получении животных белков с помощью бактериальной клетки лучше использовать библиотеку ДНК

клонную

геномную

При получении животных белков с помощью бактериальной клетки лучше использовать библиотеку ДНК

1.клонную

2. геномную

10. Началом генной инженерии считается

- 1 открытие законов Менделя
- 2 открытие структуры ДНК Уотсоном и Криком
- 3 первое клонирование животного (овца Долли)
- 4 создание первого трансгенного микроорганизма

Началом генной инженерии считается

- 1 открытие законов Менделя
- 2 открытие структуры ДНК Уотсоном и Криком
- 3 первое клонирование животного (овца Долли)
- 4 создание первого трансгенного микроорганизма

Раздел 2. Генная инженерия в биотехнологии

Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание

Вопросы/Задания:

1. Генная инженерия позволяет
изучать генетику
строить перерабатывающие предприятия
ввести ген в клетку и получить его фенотипическое проявление
повышать производительность труда

Генная инженерия позволяет

- 1.изучать генетику
- 2.строить перерабатывающие предприятия
- 3.ввести ген в клетку и получить его фенотипическое проявление
- 4.повышать производительность труда

2. Генная инженерия позволяет получить организмы, которые называют
трангенными
генно-инженерными
клонированными
бактерицидными

Генная инженерия позволяет получить организмы, которые называют

- 1.трангенными
- 2.генно-инженерными
- 3.клонированными
- 4.бактерицидными

3. Генно-инженерными методами можно получить
трансгенные растения
новую конструкцию зерноуборочных машин
новый закон генетики
силос
ПВК

Генно-инженерными методами можно получить

- 1.трансгенные растения
- 2.новую конструкцию зерноуборочных машин
- 3.новый закон генетики
- 4.силос
- 5.ПВК

4. Объектами генной инженерии являются (является)
экологические системы
безопасные виды жизнедеятельности
геном живого организма
биосфера

Объектами генной инженерии являются (является)

- 1.экологические системы
- 2.безопасные виды жизнедеятельности

3.геном живого организма

4.биосфера

5. Плазмида представляет собой
мембрану цитоплазмы
органеллу клетки
кольцевую молекулу ДНК
молекулу РНК

Плазмида представляет собой

- 1.мембрану цитоплазмы
- 2.органеллу клетки
- 3.кольцевую молекулу ДНК
- 4.молекулу РНК

6. Зачем необходим лизоцим при выделении плазмидной ДНК из E coli?
для мягкого ферментативного гидролиза клеточной стенки бактерий
для лизиса клеточных белков при выделении ДНК
для очистки ДНК от РНК

Зачем необходим лизоцим при выделении плазмидной ДНК из E coli?

- 1.для мягкого ферментативного гидролиза клеточной стенки бактерий
- 2.для лизиса клеточных белков при выделении ДНК
- 3.для очистки ДНК от РНК

7. Чтобы избавиться от РНК, находящейся в растворе, необходимо
провести ферментативную реакцию с лизоцимом
провести ферментативную реакцию с ДНКазой
обработать раствор фенолом

Чтобы избавиться от РНК, находящейся в растворе, необходимо

- 1.провести ферментативную реакцию с лизоцимом
- 2.провести ферментативную реакцию с ДНКазой
- 3.обработать раствор фенолом
- 4.провести ферментативную реакцию с РНКазой

8. Обработка раствора нуклеиновых кислот фенолом нужна
для очистки раствора нуклеиновых кислот от полисахаридов
для концентрирования нуклеиновых кислот
для очистки раствора нуклеиновых кислот от белков

Обработка раствора нуклеиновых кислот фенолом нужна

- 1.для очистки раствора нуклеиновых кислот от полисахаридов
- 2.обработка не нужна
- 3.для концентрирования нуклеиновых кислот
- 4.для очистки раствора нуклеиновых кислот от белков

9. Молекулы нуклеиновых кислот в вязкой среде, к которой приложено постоянное электрическое поле
выпадают в осадок
коагулируют

движутся к положительному электроду
движутся к отрицательному электроду

Молекулы нуклеиновых кислот в вязкой среде, к которой приложено постоянное электрическое поле

- 1.выпадают в осадок
- 2.коагулируют
- 3.движутся к положительному электроду
- 4.движутся к отрицательному электроду

10. Для восстановления ковалентных связей в нити ДНК необходим фермент лигаза
хирургический скальпель
бритвенный станок
фермент рестриктирующая эндонуклеаза (рестриктаза)
Для восстановления ковалентных связей в нити ДНК необходим

1. фермент лигаза
2. хирургический скальпель
3. бритвенный станок
4. фермент рестриктирующая эндонуклеаза (рестриктаза)

11. Сайты рестрикции – это...
ферменты генной инженерии
начало и конец нити ДНК
последовательности нуклеотидов в ДНК, которые узнаются рестриктазами
начало и конец полипептида

Сайты рестрикции – это...
1. ферменты генной инженерии
2. начало и конец нити ДНК
3. последовательности нуклеотидов в ДНК, которые узнаются рестриктазами
4. начало и конец полипептида

12. Высококопийные плазмиды – это ...
плазмиды, представленные одно-нитевой ДНК
плазмиды, число копий которых в клетке не превышает 10
плазмиды, число копий которых в клетке составляет несколько десятков
Высококопийные плазмиды – это ...

1. плазмиды, которые несут гены устойчивости к антибиотикам
2. плазмиды, представленные одно-нитевой ДНК
3. плазмиды, число копий которых в клетке не превышает 10
4. плазмиды, число копий которых в клетке составляет несколько десятков

13. Ферменты генной инженерии необходимы
для ферментации силосной массы
для манипулирования с молекулой ДНК
для хорошего настроения

Ферменты генной инженерии необходимы
1. для ферментации силосной массы
2. для манипулирования с молекулой ДНК
3. для хорошего настроения

Раздел 3. Микробиологическая биотехнология

Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание

Вопросы/Задания:

1. Трансгенные организмы получают путем ввода чужеродного гена в соматическую клетку
яйцеклетку
сперматозоид
митохондрии
вакуоли
рибосомы

Трансгенные организмы получают путем ввода чужеродного гена в
1. соматическую клетку
2. яйцеклетку
3. сперматозоид
4. митохондрии
5. вакуоли

6. рибосомы

2. Генная инженерия это

наука о генах

набор методов для получения генов

набор методов для переноса генов в новое генетическое окружение

генетика микроорганизмов

Генная инженерия это

1. наука о генах

2. набор методов для получения генов

3. набор методов для переноса генов в новое генетическое окружение

4. генетика микроорганизмов

3. Началом генной инженерии считается

1 открытие законов Менделя

2 открытие структуры ДНК Уотсоном и Криком

3 первое клонирование животного (овца Долл

4 создание первого трансгенного микроорганизма

Началом генной инженерии считается

1 открытие законов Менделя

2 открытие структуры ДНК Уотсоном и Криком

3 первое клонирование животного (овца Долл

4 создание первого трансгенного микроорганизма

4. Генная инженерия позволяет

изучать генетику

строить перерабатывающие предприятия

ввести ген в клетку и получить его фенотипическое проявление

повышать производительность труда

Генная инженерия позволяет

1. изучать генетику

2. строить перерабатывающие предприятия

3. ввести ген в клетку и получить его фенотипическое проявление

4. повышать производительность труда

5. Зачем необходим лизоцим при выделении плазмидной ДНК из E coli?

для лизиса клеточных белков при выделении ДНК

для очистки ДНК от РНК

лизоцим при выделении плазмидной ДНК не требуется

Зачем необходим лизоцим при выделении плазмидной ДНК из E coli?

1. для лизиса клеточных белков при выделении ДНК

2. для очистки ДНК от РНК

3. лизоцим при выделении плазмидной ДНК не требуется

6. Для восстановления ковалентных связей в нити ДНК необходим

фермент лигаза

хирургический скальпель

бритвенный станок

фермент рестриктирующая эндонуклеаза (рестриктаз

Для восстановления ковалентных связей в нити ДНК необходим

1. фермент лигаза

2. хирургический скальпель

3. бритвенный станок

4. фермент рестриктирующая эндонуклеаза (рестриктаз

7. Рекомбинантными ДНК называют...

двухнитевые

однонитевые

со встроенными в них чужеродными ДНК

со встроенными в них чужеродными генами

Рекомбинантными ДНК называют...

- 1.двухнитевые
- 2.однонитевые
- 3.со встроенными в них чужеродными ДНК
- 4.со встроенными в них чужеродными генами

8. Ферменты генной инженерии необходимы

для сбраживания виноградного сока
для ферментации силосной массы
для манипулирования с молекулой ДНК
для клонирования животных

Ферменты генной инженерии необходимы

- 1.для сбраживания виноградного сока
- 2.для ферментации силосной массы
- 3.для манипулирования с молекулой ДНК
- 4.для клонирования животных

9. Источниками азота в питательной среде могут служить

спирты
кислоты
белки

углеводороды

Источниками азота в питательной среде могут служить

- 1.спирты
- 2.кислоты
- 3.белки
- 4.углеводороды

10. Для химической стерилизации используют

температуру
радиацию
дезинфицирующие растворы
излучение

Для химической стерилизации используют

- 1.температуру
- 2.радиацию
- 3.дезинфицирующие растворы
- 4.излучение

11. При промышленном культивировании микроорганизмов в микробиологическом синтезе используют ... культуру.

чистую
грязную
смешанную
зараженную вирусом

При промышленном культивировании микроорганизмов в микробиологическом синтезе используют ... культуру.

- 1.чистую
- 2.грязную
- 3.смешанную
- 4.зараженную вирусом

12. Дефицит кормового белка приводит к снижению продуктивности животных на

- 30-35%
- 5-10%
- 70-80%

Дефицит кормового белка приводит к снижению продуктивности животных на

1. 30-35%
2. 5-10%

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Четвертый семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: ОПК-1.1 ОПК-4.1 ОПК-5.1

Вопросы/Задания:

1. Биоконверсия растительного сырья и отходов с\х производства
2. Понятие о биоконверсии, общие принципы
3. Классификация и краткая характеристика растительной продукции пригодной для технологической переработки
4. Фракционирование зеленых растений и биоконверсия компонентов
5. Технология фракционирования и биоконверсии
6. Фракционирование и биоконверсия вегетативной массы растений
7. Биотрансформация вторичных ресурсов перерабатывающих производств, отходов растениеводства и животноводства
8. Способы гидролиза растительного сырья
9. Биотрансформация вторичных сырьевых ресурсов
10. Биоконверсия отходов растениеводства
11. Вермикультивирование
12. Биоконверсия целлюлозолигниновых субстратов методом твердофазной ферментации
13. Общие сведения об удобрениях
14. Виды бактериальных удобрений
15. Гормоны растений (фитогормоны)
16. Фиторегуляторы
17. Клональное микроразмножение растений
18. Вегетативное размножение растений методом культур тканей
19. Поверхностное культивирование клеток растений

20. Культивирование клеток растений в глубинных условиях
21. Иммобилизация растительных клеток
22. Сохранение культур клеток растений
23. Использование методов генетической инженерии в фитобиотехнологии
24. Культивирование каллуса растений
25. Биологическая очистка сточных вод
26. Аэробные и анаэробные процессы биodeградации органических соединений
27. Аммонификация и нитрификация
28. Биохимия и микробиология процессов аммонификации и нитрификации
29. Микробиологические процессы, происходящие при компостировании органических отходов
30. Понятия и основные требования к биобезопасности трансгенных организмов
31. Степень риска и опасности в биоинженерии
32. Основные законы, постановления и нормативные акты РФ в области биобезопасности генно-инженерной деятельности.
33. Регистрация и использование сортов с.-х. культур, созданных методами генной инженерии
34. Экологическая экспертиза безопасности трансгенных сортов растений
35. Медико-биологическая оценка и маркировка новых видов пищевой продукции, полученной из генетически модифицированных источников

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. ЛУКАНИН А.В. Инженерная биотехнология: процессы и аппараты микробиологических производств: учеб. пособие / ЛУКАНИН А.В.. - М.: ИНФРА-М, 2016. - 450 с. - Текст: непосредственный.
2. ЛУКАНИН А.В. Инженерная биотехнология: основы технологии микробиологических производств: учеб. пособие / ЛУКАНИН А.В.. - М.: ИНФРА-М, 2016. - 303 с. - Текст: непосредственный.

3. Саткеева, А. Б. Молекулярная биотехнология: учебное пособие / А. Б. Саткеева, К. А. Сидорова, - Молекулярная биотехнология - Тюмень: Государственный аграрный университет Северного Зауралья, 2020. - 116 с. - 2227-8397. - Текст: электронный // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/107596.html> (дата обращения: 08.10.2025). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Шамаев Н. Д. Промышленная биотехнология. Классические биопроцессы и производство биотехнологической продукции: учебник для вузов / Шамаев Н. Д.. - Санкт-Петербург: Лань, 2025. - 200 с. - 978-5-507-51899-9. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/460556.jpg> (дата обращения: 08.10.2025). - Режим доступа: по подписке

2. МАЧНЕВА Н.Л. Хлорелла: биотехнология культивирования и эффективность применения в птицеводстве: монография / МАЧНЕВА Н.Л., Плутахин Г.А., Коцаев А.Г.. - Краснодар: КубГАУ, 2017. - 140 с. - Текст: непосредственный.

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.

416300

Облучатель-рециркулятор воздуха 600 - 1 шт.

Проектор ультракороткофокусный NEC UM330X в комплекте с настенным креплением - 1 шт.

Лаборатория

005300

Анализатор влажности (OHAUS MB120) с поверкой - 1 шт.

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

Весы GH-120, 120г, 0,1 мг, аналитический, встроенная калибровка, с поверкой, AND - 1 шт.

Источник питания для э/ф УЭФ-01-ДНК-Техн. "Эльф-4", ДНК-Технология - 1 шт.

источник питания для эл.фореза Эльф-8 - 1 шт.

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

Термостат с охлаждением, 80 л, ТСО-1/80, рабочая камера из нерж. стали, Смоленск (Термостат электрический суховоздушный охлаждающий ТСО-1/80 СПУ по ТУ - 1 шт.

Трансиллюминатор TCP-20.LC, V1, 365/254 нм, Viber Lourmat - 1 шт.

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

Центрифуга DM0636 DLab - 1 шт.

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

007300

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, 50-500С, платформа 260x260 мм, керамика, ИКА - 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 С, 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.

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.

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, прочитать 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 чёткой 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 плоскпечатную информацию;

- наличие возможности использовать индивидуальные звукоусиливающие устройства и сурдотехнические средства, позволяющие осуществлять приём и передачу информации; осуществлять взаимобратный 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 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;

- 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);

- чёткое 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)