

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

Факультет пищевых производств и биотехнологий
Биотехнологии, биохимии и биофизики



УТВЕРЖДЕНО:

Декан, Руководитель подразделения
Степовой А.В.
(протокол от 19.03.2024 № 5)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
« ТЕХНОЛОГИЯ РЕКОМБИНАНТНОЙ ДНК И КЛЕТОЧНОЙ БИОТЕХНОЛОГИИ В
АПК»

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 35.03.07 Технология производства и переработки
сельскохозяйственной продукции

Направленность (профиль): Технология хранения и переработки сельскохозяйственной
продукции

Квалификация (степень) выпускника: Бакалавр

Формы обучения: очная, заочная

Год набора: 2024

Срок получения образования: Очная форма обучения – 4 года
Заочная форма обучения – 4 года 8 месяца(-ев)

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

2024

Разработчики:

Доцент, кафедра биотехнологии, биохимии и биофизики
Мачнева Н.Л.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки Направление подготовки: 35.03.07 Технология производства и переработки сельскохозяйственной продукции, утвержденного приказом Минобрнауки России от 17.07.2017 №669, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "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	11.03.2024, № 23
2	Факультет пищевых производств и биотехнологий	Председатель методической комиссии/совета	Щербакова Е.В.	Согласовано	18.03.2024, № 7
3	Факультет пищевых производств и биотехнологий	Руководитель образовательной программы	Орлова Т.В.	Согласовано	20.06.2024

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - состоит в познании теоретических и практических основ манипулирования и доставки генов в клетки, конструирования рекомбинантных молекул ДНК, методам и подходам экспрессии чужеродных генов в бактериях, дрожжах, растительных и животных клетках, а также основ работы с клетками, тканями и органами животных и растений.

Задачи изучения дисциплины:

- способностью использовать современные технологии в приготовлении органических удобрений, кормов и переработке сельскохозяйственной продукции;
- готовностью реализовывать технологии хранения и переработки продукции растениеводства и животноводства..

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

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ПК-П4 Готов реализовывать технологии переработки сельскохозяйственной продукции

ПК-П4.2 Применяет знания генной инженерии животных, трансгенных растений и клеточной биотехнологии для разработки новых методов переработки сельскохозяйственной продукции и повышения ее эффективности.

Знать:

ПК-П4.2/Зн1 генную инженерию животных, трансгенных растений и клеточной биотехнологии для разработки новых методов переработки сельскохозяйственной продукции и повышения ее эффективности

Уметь:

ПК-П4.2/Ум1 использовать знания генной инженерии животных, трансгенных растений и клеточной биотехнологии для разработки новых методов переработки сельскохозяйственной продукции и повышения ее эффективности

Владеть:

ПК-П4.2/Нв1 способностью использовать знания генной инженерии животных, трансгенных растений и клеточной биотехнологии для разработки новых методов переработки сельскохозяйственной продукции и повышения ее эффективности

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Технология рекомбинантной ДНК и клеточной биотехнологии в АПК» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): Очная форма обучения - 7, Заочная форма обучения - 8.

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

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Очная форма обучения

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Зачет (часы)	Лабораторные занятия (часы)	Лекционные занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Седьмой семестр	108	3	49	1		22	26	59	Зачет
Всего	108	3	49	1		22	26	59	

Заочная форма обучения

Период обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Зачет (часы)	Лабораторные занятия (часы)	Лекционные занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Восьмой семестр	108	3	13	1		8	4	95	Зачет Контроль ная работа
Всего	108	3	13	1		8	4	95	

5. Содержание дисциплины

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

Очная форма обучения

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лабораторные занятия	Лекционные занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соотношенные с результатами освоения программы
Раздел 1. Введение в дисциплину.	19	1	4	4	10	ПК-П4.2
Тема 1.1. Введение в дисциплину.	19	1	4	4	10	
Раздел 2. Ферменты генетической инженерии	18		4	4	10	ПК-П4.2

Тема 2.1. Ферменты генетической инженерии	18		4	4	10	
Раздел 3. Векторы для клонирования в бактериях. Клонирование ДНК	51		10	12	29	ПК-П4.2
Тема 3.1. Векторы для клонирования в бактериях.	24		4	6	14	
Тема 3.2. Клонирование ДНК	27		6	6	15	
Раздел 4. Техника введения в культуру и методы культивирования изолированных клеток и тканей растений и животных	20		4	6	10	ПК-П4.2
Тема 4.1. Техника введения в культуру и методы культивирования изолированных клеток и тканей растений и животных	20		4	6	10	
Итого	108	1	22	26	59	

Заочная форма обучения

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лабораторные занятия	Лекционные занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соответствующие результатам освоения программы
Раздел 1. Введение в дисциплину.	29	1	2	1	25	ПК-П4.2
Тема 1.1. Введение в дисциплину.	29	1	2	1	25	
Раздел 2. Ферменты генетической инженерии	23		2	1	20	ПК-П4.2
Тема 2.1. Ферменты генетической инженерии	23		2	1	20	
Раздел 3. Векторы для клонирования в бактериях. Клонирование ДНК	33		2	1	30	ПК-П4.2
Тема 3.1. Векторы для клонирования в бактериях.	12		1	1	10	
Тема 3.2. Клонирование ДНК	21		1		20	
Раздел 4. Техника введения в культуру и методы культивирования изолированных клеток и тканей растений и животных	23		2	1	20	ПК-П4.2

Тема 4.1. Техника введения в культуру и методы культивирования изолированных клеток и тканей растений и животных	23		2	1	20	
Итого	108	1	8	4	95	

5. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. Введение в дисциплину.

(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 25ч.; Очная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)

Тема 1.1. Введение в дисциплину.

(Заочная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 25ч.; Очная: Внеаудиторная контактная работа - 1ч.; Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)

Определение и разделы генетической инженерии.

Перспективы генетической инженерии Методы выделения ДНК из клеток, трансформации бактерий и электрофоретического разделения нуклеиновых кислот. Успехи и перспективы развития генетической инженерии.

Раздел 2. Ферменты генетической инженерии

(Заочная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 20ч.; Очная: Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)

Тема 2.1. Ферменты генетической инженерии

(Заочная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 20ч.; Очная: Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)

Ферменты репликации. ДНК-лигазы. Реплика-ция ДНК in vitro. Свойства ДНК – полимераз Ферменты рестрикции. Ферменты рестрикции и модификации (рестриктазы, модифицирующие метилазы). Физическое картирование молекул ДНК.

Полимеразная цепная реакция Полимеразная цепная реакция. Полимеразы (ДНК-полимераза I E. coli. ДНК-полимераза фага Т4. ДНК-полимераза фага Т7. Таq-полимераза. Определе-ние первичной структуры ДНК. Сиквеназы. РНК-зависимая ДНК-полимераза. Поли(А)-олимераза. РНК-полимеразы фагов Т3, Т7 и SP6.

Нуклеазы. Нуклеазы S1, Bal31 и Mung bean. Эк-зонуклеаза III E. coli. Экзонуклеаза фага лямбда. Панкреатическая ДНКаза. Рибонуклеаза .Терминальная дезоксинуклеотидилтрансфераза. Щелочные фосфатазы. Полинуклеотидкиназа фа-га Т4.

Раздел 3. Векторы для клонирования в бактериях. Клонирование ДНК

(Заочная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 30ч.; Очная: Лабораторные занятия - 10ч.; Лекционные занятия - 12ч.; Самостоятельная работа - 29ч.)

Тема 3.1. Векторы для клонирования в бактериях.

(Заочная: Лабораторные занятия - 1ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 10ч.; Очная: Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 14ч.)

Классификация векторов. Общая характеристика и классификация векторов. Общие и дополнительные свойства векторов. Выбор между плазмидными или фаговыми векторами. Плазмидные векторы *E. coli*. Репликация плазмид
Плазмиды и векторы. Плазмиды pSC101 и ColE1. Плазмиды с терморегулируемой репликацией. Векторы серии pBR и pUC. Векторы для прямой селекции рекомбинантов. Векторы для клонирования промоторов и терминаторов, для секреции чужеродных белков из клетки.

Тема 3.2. Клонирование ДНК

(Заочная: Лабораторные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 20ч.; Очная: Лабораторные занятия - 6ч.; Лекционные занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 15ч.)

Операции на ДНК. Подготовка фрагментов ДНК для клонирования. Способы получения фрагментов ДНК определенного размера. Объединение фрагментов ДНК. Выбор концентрации фрагментов ДНК для их объединения. Использование линкеров и адаптеров при объединении фрагментов ДНК. Коннекторный метод объединения фрагментов ДНК. Синтез олигонуклеотидов и генов. Направленный мутагенез. Сайт-специфический мутагенез. Системы клонирования. Трансформация клеток и сферопластов *E. coli*. Особенности клонирования в других видах бактерий. Клонирование кДНК. Обратная транскриптаза. Клонирование продуктов полимеразной цепной реакции

Раздел 4. Техника введения в культуру и методы культивирования изолированных клеток и тканей растений и животных

(Заочная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 20ч.; Очная: Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)

Тема 4.1. Техника введения в культуру и методы культивирования изолированных клеток и тканей растений и животных

(Заочная: Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 20ч.; Очная: Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 10ч.)

Стерилизация. Питательные среды. Влияние физических факторов. Методы культивирования изолированных клеток и тканей для получения БАВ.

Культура изолированных клеток и тканей

Подготовка среды для культивирования продуцента и посевного материала (первая стадия) Биосинтез БАВ (вторая стадия, главная ферментация) Суспензионное культивирование для биосинтеза БАВ Твердофазная ферментация для биосинтеза БАВ Выделение и очистка БАВ и получение готовой продукции (третья стадия)

Методы введения клеток в культуру. Особенности культивируемых клеток животных. Гибридома. ИФА.

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Введение в дисциплину.

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Последовательность ДНК, используемая для идентификации определенного участка (локуса) определенной хромосомы:

сигналь,

праймер,

полимераза,

генетический маркер.

Раздел 2. Ферменты генетической инженерии

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Распространенный в молекулярной биологии метод, позволяющий получать множество копий специфической последовательности ДНК, при условии, что известны последовательности нуклеотидов каждого конца амплифицируемого фрагмента.

амплификация,

полимеразная цепная реакция,

репликация,

трансляция

Раздел 3. Векторы для клонирования в бактериях. Клонирование ДНК

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Ген маркер, необходим в генетической инженерии:

для включения вектора в клетки хозяина;

для отбора колоний, образуемых клетками, в которые проник вектор;

для включения «рабочего гена» в вектор;

для повышения стабильности вектора.

Раздел 4. Техника введения в культуру и методы культивирования изолированных клеток и тканей растений и животных

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. В настоящее время для ускорения селекционного процесса у растений используют следующие методы:

лабораторные методы оценки селекционного материала,

генно-инженерные методы получения исходного материала,

маркер-опосредованная селекция,

верны все ответы

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Очная форма обучения, Седьмой семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: ПК-П4.2

Вопросы/Задания:

1. Банки генов, полученные на основе рестрикционных фрагментов ДНК генома и с помощью кДНК.

2. Векторы генной инженерии для бактерий.

3. История и перспективы развития клеточных биотехнологий

4. Иммуноферментный анализ (ИФА).

5. ДНК-полимераза, ее применение для синтеза второй цепи кДНК.

6. Гибридомы. Производство и использование моноклональных антител в зоотехнологии.

7. Гибридомы - история открытия, способы получения и культивирования.

8. Векторы генной инженерии для животных.
9. Гибридизация соматических клеток как основа клеточной инженерии. Возможности и ограничения метода гибридизации клеток.
10. Биотехнологии на основе изолированных протопластов. Выделение, культивирование и использование протопластов. Способы фракционирования клеток и протопластов.
11. Методы селекции парасексуальных гибридов (механическая изоляция, инактивация биохимическими ядами и облучением, физиологическая комплементация, генетическая комплементация).
12. Методы гибридизации клеток. Механизмы слияния клеток и объединения их геномов.
13. Методы генетической трансформации растений с использованием клеточных технологий.
14. Методы введения генов в геном животных. Векторы на основе ретровирусов.
15. Медико-биологическая оценка и маркировка новых видов пищевой продукции, полученной из генетически модифицированных источников.
16. Логика становления клеточных технологий как неотъемлемой части современной биотехнологии. Экономические, коммерческие и правовые аспекты развития клеточных биотехнологий. Клеточные технологии и рынок.
17. Культуры клеток высших организмов и их использование.
18. Клонирование высших организмов. Технологии и биоэтика.
19. Клеточные технологии и клеточная селекция.
20. Клеточные технологии в создании генетического разнообразия и ценных для селекции форм растений.
21. Сохранение генофонда организмов (коллекции и генные банки). Банки зародышевой плазмы и проблема сохранения биоразнообразия.
22. Морфогенные культуры клеток и регенерация растений.
23. Научные задачи и роль клеточной инженерии в практической деятельности человека.
24. Органогенез растений IN VITRO и технологии на его основе.
25. Основные направления генной и клеточной инженерии.

26. Особенности культивирования клеток высших организмов применительно к гибридным и реконструированным генетическая комплементация.
27. Парасексуальное и половое скрещивание с использованием изолированных клеток.
28. Пересадка (трансплантация) ядер и других органелл. Дифференцирующий эффект цитоплазмы.
29. Перспективы развития клеточной инженерии для теории и практического применения.
30. Плавление ДНК. Гибридизация ДНК.
31. Полимеразная цепная реакция (ПЦР).
32. Получение клеточных фрагментов (цитопластов, кариопластов, капель цитоплазмы и др.) и особенности их использования в клеточной инженерии. Энуклеация клеток.
33. Особенности строения клеточных гибридов.
34. Понятия и основные требования к биобезопасности трансгенных организмов.
35. Расшифровка генетического кода.

Заочная форма обучения, Восьмой семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: ПК-П4.2

Вопросы/Задания:

1. Банки генов, полученные на основе рестрикционных фрагментов ДНК генома и с помощью кДНК.
2. Векторы генной инженерии для бактерий.
3. История и перспективы развития клеточных биотехнологий
4. Иммуноферментный анализ (ИФА).
5. ДНК-полимераза, ее применение для синтеза второй цепи кДНК.
6. Гибридомы. Производство и использование моноклональных антител в зоотехнологии.
7. Гибридомы - история открытия, способы получения и культивирования.
8. Векторы генной инженерии для животных.

9. Гибридизация соматических клеток как основа клеточной инженерии. Возможности и ограничения метода гибридизации клеток.

10. Биотехнологии на основе изолированных протопластов. Выделение, культивирование и использование протопластов. Способы фракционирования клеток и протопластов.

11. Методы селекции парасексуальных гибридов (механическая изоляция, инактивация биохимическими ядами и облучением, физиологическая комплементация, генетическая комплементация).

12. Методы гибридизации клеток. Механизмы слияния клеток и объединения их геномов.

13. Методы генетической трансформации растений с использованием клеточных технологий.

14. Методы введения генов в геном животных. Векторы на основе ретровирусов.

15. Медико-биологическая оценка и маркировка новых видов пищевой продукции, полученной из генетически модифицированных источников.

16. Логика становления клеточных технологий как неотъемлемой части современной биотехнологии. Экономические, коммерческие и правовые аспекты развития клеточных биотехнологий. Клеточные технологии и рынок.

17. Культуры клеток высших организмов и их использование.

18. Клонирование высших организмов. Технологии и биоэтика.

19. Клеточные технологии и клеточная селекция.

20. Клеточные технологии в создании генетического разнообразия и ценных для селекции форм растений.

21. Сохранение генофонда организмов (коллекции и генные банки). Банки зародышевой плазмы и проблема сохранения биоразнообразия.

22. Морфогенные культуры клеток и регенерация растений.

23. Научные задачи и роль клеточной инженерии в практической деятельности человека.

24. Органогенез растений IN VITRO и технологии на его основе.

25. Основные направления генной и клеточной инженерии.

26. Особенности культивирования клеток высших организмов применительно к гибридным и реконструированным генетическая комплементация.

27. Парасексуальное и половое скрещивание с использованием изолированных клеток.

28. Пересадка (трансплантация) ядер и других органелл. Дифференцирующий эффект цитоплазмы.

29. Перспективы развития клеточной инженерии для теории и практического применения.

30. Плавление ДНК. Гибридизация ДНК.

31. Полимеразная цепная реакция (ПЦР).

32. Получение клеточных фрагментов (цитопластов, кариопластов, капель цитоплазмы и др.) и особенности их использования в клеточной инженерии. Энуклеация клеток.

33. Особенности строения клеточных гибридов.

34. Понятия и основные требования к биобезопасности трансгенных организмов.

35. Расшифровка генетического кода.

Заочная форма обучения, Восьмой семестр, Контрольная работа
Контролируемые ИДК: ПК-П4.2

Вопросы/Задания:

1. Банки генов, полученные на основе рестрикционных фрагментов ДНК генома и с помощью кДНК.

2. Векторы генной инженерии для бактерий.

3. История и перспективы развития клеточных биотехнологий

4. Иммуноферментный анализ (ИФА).

5. ДНК-полимераза, ее применение для синтеза второй цепи кДНК.

6. Гибридомы. Производство и использование моноклональных антител в зоотехнологии.

7. Гибридомы - история открытия, способы получения и культивирования.

8. Векторы генной инженерии для животных.

9. Гибридизация соматических клеток как основа клеточной инженерии. Возможности и ограничения метода гибридизации клеток.

10. Биотехнологии на основе изолированных протопластов. Выделение, культивирование и использование протопластов. Способы фракционирования клеток и протопластов.

11. Методы селекции парасексуальных гибридов (механическая изоляция, инактивация биохимическими ядами и облучением, физиологическая комплементация, генетическая комплементация).

12. Методы гибридизации клеток. Механизмы слияния клеток и объединения их геномов.

13. Методы генетической трансформации растений с использованием клеточных технологий.

14. Методы введения генов в геном животных. Векторы на основе ретровирусов.

15. Медико-биологическая оценка и маркировка новых видов пищевой продукции, полученной из генетически модифицированных источников.

16. Логика становления клеточных технологий как неотъемлемой части современной биотехнологии. Экономические, коммерческие и правовые аспекты развития клеточных биотехнологий. Клеточные технологии и рынок.

17. Культуры клеток высших организмов и их использование.

18. Клонирование высших организмов. Технологии и биоэтика.

19. Клеточные технологии и клеточная селекция.

20. Клеточные технологии в создании генетического разнообразия и ценных для селекции форм растений.

21. Сохранение генофонда организмов (коллекции и генные банки). Банки зародышевой плазмы и проблема сохранения биоразнообразия.

22. Морфогенные культуры клеток и регенерация растений.

23. Научные задачи и роль клеточной инженерии в практической деятельности человека.

24. Органогенез растений IN VITRO и технологии на его основе.

25. Основные направления генной и клеточной инженерии.

26. Особенности культивирования клеток высших организмов применительно к гибридным и реконструированным генетическая комплементация.

27. Парасексуальное и половое скрещивание с использованием изолированных клеток.

28. Пересадка (трансплантация) ядер и других органелл. Дифференцирующий эффект цитоплазмы.

29. Перспективы развития клеточной инженерии для теории и практического применения.

30. Плавление ДНК. Гибридизация ДНК.

31. Полимеразная цепная реакция (ПЦР).

32. Получение клеточных фрагментов (цитопластов, кариопластов, капель цитоплазмы и др.) и особенности их использования в клеточной инженерии. Энуклеация клеток.

33. Особенности строения клеточных гибридов.

34. Понятия и основные требования к биобезопасности трансгенных организмов.

35. Расшифровка генетического кода.

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Применение ПЦР для решения научных и практических задач: учеб. пособие / Трофимов В. А., Кудряшова В. И., Ромашкина М. В., Сидоров Д. И.. - Саранск: МГУ им. Н.П. Огарева, 2021. - 104 с. - 978-5-7103-4153-7. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/311741.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

2. Белоусова, Е. А. Репликация ДНК прокариот и вирусов: учебное пособие / Е. А. Белоусова, Г. М. Дымшиц. - Репликация ДНК прокариот и вирусов - Новосибирск: Новосибирский государственный университет, 2021. - 70 с. - 978-5-4437-1158-4. - Текст: электронный. // IPR SMART: [сайт]. - URL: <https://www.iprbookshop.ru/128143.html> (дата обращения: 20.02.2024). - Режим доступа: по подписке

3. Технология ПЦР-анализа: учебное пособие / Боготова З. И., Хакунова А. А., Биттуева М. М., Гидова Э. М., Хандохов Т. Х.. - Нальчик: КБГУ, 2022. - 74 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/293465.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Куцев М. Г. Биоинженерия растений. Основные методы / Куцев М. Г., Скапцов М. В., Ямских И. Е.. - Красноярск: СФУ, 2020. - 80 с. - 978-5-7638-4321-7. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/181629.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - Режим доступа: по подписке

2. ВОЛКОВА С. А. Генная и клеточная инженерия в производстве продукции АПК: метод. рекомендации / ВОЛКОВА С. А., Гнеуш А. Н.. - Краснодар: КубГАУ, 2020. - 46 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=9009> (дата обращения: 02.05.2024). - Режим доступа: по подписке

3. ГНЕУШ А. Н. Генная и клеточная инженерия в производстве продукции АПК: метод. указания / ГНЕУШ А. Н., Мачнева Н. Л., Волкова С. А.. - Краснодар: КубГАУ, 2020. - 23 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=9069> (дата обращения: 02.05.2024). - Режим доступа: по подписке

4. ВОЛКОВА С. А. Генная и клеточная инженерия: метод. рекомендации / ВОЛКОВА С. А., Гнеуш А. Н.. - Краснодар: КубГАУ, 2020. - 46 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=9010> (дата обращения: 21.06.2024). - Режим доступа: по подписке

5. Полимеразная цепная реакция (ПЦР) в клинической лабораторной диагностике. Общие принципы: методические рекомендации / Санкт-Петербург: СПбГПМУ, 2018. - 20 с. - 978-5-907065-06-2. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/174400.jpg> (дата обращения: 21.02.2024). - 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
2. <http://e.lanbook.com/> - Издательство «Лань»
3. <https://elib.kubsau.ru/MegaPro/web> - Образовательный портал КубГАУ
4. <http://znanium.com/> - Электронно-библиотечная система «Znanium.com»
5. <http://www.iprbookshop.ru/> - Электронно-библиотечная система «IPRbooks»

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

01300

pH-метр/иономер ИТАН, электрод ЭСК-10603 в комплекте - 1 шт.

анализатор сырой клетчатки авт. - 1 шт.

Бокс абактериальной воздушной среды БАВнп-01 Ламинар -С "-1,5 Ламинар С-1,5 LORICA - 0 шт.

Вортекс 2 800 об/мин амплитуда 4,5 мм 1 пробирка Hula Dancer basic ИКА - 1 шт.

Интерактивная панель Samsung - 1 шт.

Колбонагреватель ES-4120, для круглодонных колб на 250 мл., до 450 С°, Россия - 1 шт.

Мельница лабораторная ЛМТ-1М для размола при определении клейковины - 1 шт.

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

плитка нагрев. лаб. Schott SLK-2 - 1 шт.

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

Спектрофотометр ЮНИКО 2802S, UNITED PRODUCTS & INSTRUMENTS, INC. (США) - 1 шт.

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

Шейкер-инкубатор ES-20/60 с принадлежностями BioSan - 1 шт.

шкаф сушильный SNOL 58/350 - 1 шт.

экстрактор SER/148(VELP) - 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, 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 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 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 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)

Дисциплина "Технология рекомбинантной ДНК и клеточной биотехнологии в АПК" проводится в соответствии с разработанным учебным и календарным планом