

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

Факультет агрономии и экологии
Генетики, селекции и семеноводства



УТВЕРЖДЕНО
Декан
Макаренко А.А.
Протокол от 27.04.2026 № 21

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
МОДУЛЬ 2. СЕЛЕКЦИЯ РАСТЕНИЙ
«РЕДАКТИРОВАНИЕ ГЕНОМА РАСТЕНИЙ»

Уровень высшего образования: магистратура

Направление подготовки: 35.04.04 Агрономия

Направленность (профиль) подготовки: Генетика и селекция в растениеводстве

Квалификация (степень) выпускника: магистр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2026

Срок получения образования: 2 года

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

Разработчики:

Профессор, кафедра биотехнологии, биохимии и биофизики
Дубина Е.В.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.04.04 Агрономия, утвержденного приказом Минобрнауки от 26.07.2017 № 708, 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		Председатель методической комиссии/совет а	Бойко Е.С.	Согласовано	28.05.2026
2		Руководитель образовательно й программы	Цаценко Л.В.	Согласовано	28.05.2026

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - подготовка востребованных специалистов, обладающих знаниями и практическими навыками, необходимыми, чтобы вывести селекцию растений на новый уровень требований и возможностей «постгеномной эры» для создания высокопродуктивного и устойчивого сельскохозяйственного производства с минимальными экологическими рисками. Постгеномная эра формируется по мере того, как нам становятся доступной информация о всех или большинстве генов, находящихся в геноме сельскохозяйственных культур, их диких родичей и других растений. Наличие постоянно пополняющихся геномных баз данных и обширных биоресурсных коллекций, открывает новые возможности развития селекционного процесса и оценки генетического потенциала планеты.

Задачи изучения дисциплины:

- развить способности у обучающихся, ориентированных на научно-исследовательскую работу;;
- сформировать навыки в области практической генетики, молекулярной биологии, маркерной селекции для совершенствования некоторых свойств сельскохозяйственных растений;;
- обучить новейшим молекулярно-генетическим методам для ускорения селекционного процесса с целью создания на их основе сортов и гибридов сельскохозяйственных культур; .

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

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ПК-ПЗ Способен организовать проведение экспериментов (полевых опытов) по оценке эффективности инновационных технологий (элементов технологии), сортов и гибридов и подготовить рекомендации по их внедрению в условиях производства

ПК-ПЗ.1 Обосновывать методику проведения исследований в генетике и селекции

Знать:

ПК-ПЗ.1/Зн1 Обоснование методики проведения исследований в генетике и селекции

Уметь:

ПК-ПЗ.1/Ум1 Обосновывать методику проведения исследований в генетике и селекции

Владеть:

ПК-ПЗ.1/Нв1 Способностью обосновывать методику проведения исследований в генетике и селекции

ПК-ПЗ.2 Контролировать закладку экспериментов, в том числе полевых опытов и уход за ними в соответствии с разработанной программой и методикой опытного дела

Знать:

ПК-ПЗ.2/Зн1 Методы контроля закладки экспериментов, в том числе полевых опытов и уход за ними в соответствии с разработанной программой и методикой опытного дела

Уметь:

ПК-ПЗ.2/Ум1 Контролировать закладку экспериментов, в том числе полевых опытов и уход за ними в соответствии с разработанной программой и методикой опытного дела

Владеть:

ПК-ПЗ.2/Нв1 Способен контролировать закладку экспериментов, в том числе полевых опытов и уход за ними в соответствии с разработанной программой и методикой опытного дела

ПК-ПЗ.3 Производить учеты, в том числе учет урожая, наблюдений в опытах, заложенных в условиях производства, в соответствии с разработанной программой

Знать:

ПК-ПЗ.3/Зн1 Методы учета, в том числе учет урожая, наблюдений в опытах, заложенных в условиях производства, в соответствии с разработанной программой

Уметь:

ПК-ПЗ.3/Ум1 Производить учеты, в том числе учет урожая, наблюдений в опытах, заложенных в условиях производства, в соответствии с разработанной программой

Владеть:

ПК-ПЗ.3/Нв1 Способен производить учеты, в том числе учет урожая, наблюдений в опытах, заложенных в условиях производства, в соответствии с разработанной программой

ПК-ПЗ.4 Организовывать сбор и анализ результатов, полученных в опытах

Знать:

ПК-ПЗ.4/Зн1 Способы организации сбора и анализа результатов, полученных в опытах

Уметь:

ПК-ПЗ.4/Ум1 Организовывать сбор и анализ результатов, полученных в опытах

Владеть:

ПК-ПЗ.4/Нв1 Способен организовывать сбор и анализ результатов, полученных в опытах

ПК-ПЗ.5 Организовывать сбор и анализ результатов, полученных в опытах

Знать:

ПК-ПЗ.5/Зн1 Методику подготовки заключения о целесообразности внедрения в производство исследованных приемов, сортов и гибридов сельскохозяйственных культур на основе анализа опытных данных

Уметь:

ПК-ПЗ.5/Ум1 Подготавливать заключения о целесообразности внедрения в производство исследованных приемов, сортов и гибридов сельскохозяйственных культур на основе анализа опытных данных

Владеть:

ПК-ПЗ.5/Нв1 Способен подготавливать заключения о целесообразности внедрения в производство исследованных приемов, сортов и гибридов сельскохозяйственных культур на основе анализа опытных данных

ПК-П6 Способен принимать участие в разработке и внедрении инновационных продуктов, созданных с применением методов биоинженерии и биоинформатики, генетики и селекции, разрабатывать соответствующую техническую документацию

ПК-П6.1 Принимает участие во внедрении инновационных продуктов, созданных с применением методов биоинженерии и биоинформатики, генетики и селекции.

Знать:

ПК-П6.1/Зн1 Принципы участия во внедрении инновационных продуктов, созданных с применением методов биоинженерии и биоинформатики, генетики и селекции.

Уметь:

ПК-П6.1/Ум1 Принимать участие во внедрении инновационных продуктов, созданных с применением методов биоинженерии и биоинформатики, генетики и селекции.

Владеть:

ПК-П6.1/Нв1 Способен принимать участие во внедрении инновационных продуктов, созданных с применением методов биоинженерии и биоинформатики, генетики и селекции.

ПК-П6.2 Уметь разрабатывать документацию, сопровождающую разные этапы разработки и внедрения инновационных продуктов, созданных с применением методов биоинженерии и биоинформатики, генетики и селекции

Знать:

ПК-П6.2/Зн1 Методы разработки документации, сопровождающей разные этапы разработки и внедрения инновационных продуктов, созданных с применением методов биоинженерии и биоинформатики, генетики и селекции

Уметь:

ПК-П6.2/Ум1 Разрабатывать документацию, сопровождающую разные этапы разработки и внедрения инновационных продуктов, созданных с применением методов биоинженерии и биоинформатики, генетики и селекции

Владеть:

ПК-П6.2/Нв1 Способен разрабатывать документацию, сопровождающую разные этапы разработки и внедрения инновационных продуктов, созданных с применением методов биоинженерии и биоинформатики, генетики и селекции

ПК-П6.3 Владеть базовыми навыками работы в области инновационного бизнеса, связанного с разработкой и внедрением инновационных продуктов, созданных с применением методов биоинженерии и биоинформатики, генетики и селекции

Знать:

ПК-П6.3/Зн1 Базовые навыки работы в области инновационного бизнеса, связанного с разработкой и внедрением инновационных продуктов, созданных с применением методов биоинженерии и биоинформатики, генетики и селекции

Уметь:

ПК-П6.3/Ум1 Пользоваться базовыми навыками работы в области инновационного бизнеса, связанного с разработкой и внедрением инновационных продуктов, созданных с применением методов биоинженерии и биоинформатики, генетики и селекции

Владеть:

ПК-П6.3/Нв1 Базовыми навыками работы в области инновационного бизнеса, связанного с разработкой и внедрением инновационных продуктов, созданных с применением методов биоинженерии и биоинформатики, генетики и селекции

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Редактирование генома растений» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 3.

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 обучения	Общая трудоемкость (часы)	Общая трудоемкость (ЗЕТ)	Контактная работа (часы, всего)	Внеаудиторная контактная работа (часы)	Зачет (часы)	Лекционные занятия (часы)	Практические занятия (часы)	Самостоятельная работа (часы)	Промежуточная аттестация (часы)
Третий семестр	108	3	35	1		18	16	73	Зачет
Всего	108	3	35	1		18	16	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	Лекционные занятия	Практические занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соответствующие результатам освоения программы
Раздел 1. Редактирование генома растений	107		18	16	73	ПК-ПЗ.1 ПК-ПЗ.2 ПК-ПЗ.3 ПК-ПЗ.4 ПК-ПЗ.5 ПК-П6.1 ПК-П6.2 ПК-П6.3
Тема 1.1. Молекулярно-генетические маркеры.	6		2		4	
Тема 1.2. Классификация молекулярно-генетических маркеров	6			2	4	
Тема 1.3. Нуклеиновые кислоты	6		2		4	
Тема 1.4. Общая стратегия исследования макромолекул.	6			2	4	
Тема 1.5. Методы тестирования ДНК. ПЦР.	6		2		4	
Тема 1.6. Методы тестирования ДНК. Секвенирование	6			2	4	
Тема 1.7. Гель-электрофорез.	6		2		4	
Тема 1.8. Основные направления и преимущества использования молекулярных маркеров.	6			2	4	
Тема 1.9. Молекулярно-генетическая лаборатория	7		2		5	

Тема 1.10. Геномное редактирование растений. Цели. Задачи. Системы геномного редактирования. История метода CRISPR/Cas	6			2	4	
Тема 1.11. Терминология CRISPR/Cas систем	6		2		4	
Тема 1.12. Разнообразие CRISPR/Cas систем	6			2	4	
Тема 1.13. Механизм защиты своих геномов у бактерий и архей на примере CRISPR/Cas9 системы	6		2		4	
Тема 1.14. Конструирование CRISPR/Cas элементов для редактирования геномов	6			2	4	
Тема 1.15. Доставка CRISPR/Cas компонентов в растительную клетку и детекция результатов редактирования	6		2		4	
Тема 1.16. Совершенствование CRISPR/Cas технологии редактирования геномов	6			2	4	
Тема 1.17. Геномное редактирование с помощью CRISPR/Cpf1 системы	6		2		4	
Тема 1.18. Некоторые примеры редактирования геномов растений	4				4	
Раздел 2. Промежуточная аттестация	1	1				ПК-ПЗ.1 ПК-ПЗ.2 ПК-ПЗ.3 ПК-ПЗ.4
Тема 2.1. Зачет	1	1				ПК-ПЗ.5 ПК-П6.1 ПК-П6.2 ПК-П6.3
Итого	108	1	18	16	73	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. Редактирование генома растений

(Лекционные занятия - 18ч.; Практические занятия - 16ч.; Самостоятельная работа - 73ч.)

Тема 1.1. Молекулярно-генетические маркеры.

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

1. Знакомимся с понятием «маркер» и «молекулярный маркер».

2. Изучаем

характеристику идеального молекулярного маркера. Мини- и микросателлиты.

Тема 1.2. Классификация молекулярно-генетических маркеров

(Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

1. Изучаем основные классы молекулярных маркеров.
2. Изучаем типы молекулярных маркеров

Тема 1.3. Нуклеиновые кислоты

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

1. Формирование знаний о строении, свойствах, структуре нуклеиновых кислот, как биополимеров.
2. Принцип комплементарности ДНК.

Тема 1.4. Общая стратегия исследования макромолекул.

(Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

1. Методы выделения и очистки геномной ДНК.
2. Этапы выделения и очистки ДНК.
3. Выделение ДНК с использованием СТАВ – метода. Принцип метода.

Тема 1.5. Методы тестирования ДНК. ПЦР.

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

1. История ПЦР.
2. Принцип ПЦР.
3. Виды ПЦР

Тема 1.6. Методы тестирования ДНК. Секвенирование

(Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

1. Метод Сэнгера. Принцип работы.
2. Метод Максама-Гилберта. Принцип работы.

Тема 1.7. Гель-электрофорез.

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

1. Понятие электрофореза.
2. Фракционирование.
3. Виды электрофореза.
4. Компоненты гель-электрофореза

Тема 1.8. Основные направления и преимущества использования молекулярных маркеров.

(Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

1. Принцип маркер-вспомогательной селекции
2. Беккроссная селекция.
3. Линейная селекция.
4. Геномная селекция.
5. Создание пирамид генов.

Тема 1.9. Молекулярно-генетическая лаборатория

(Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 5ч.)

Молекулярно-генетическая лаборатория

Тема 1.10. Геномное редактирование растений. Цели. Задачи. Системы геномного редактирования. История метода CRISPR/Cas

(Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Тема 1.11. Терминология CRISPR/Cas систем
(Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)
Терминология CRISPR/Cas систем

Тема 1.12. Разнообразие CRISPR/Cas систем
(Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)
Разнообразие CRISPR/Cas систем

Тема 1.13. Механизм защиты своих геномов у бактерий и архей на примере CRISPR/Cas9 системы
(Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)
Механизм защиты своих геномов у бактерий и архей на примере CRISPR/Cas9 системы

Тема 1.14. Конструирование CRISPR/Cas элементов для редактирования геномов
(Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)
Конструирование CRISPR/Cas элементов для редактирования геномов

Тема 1.15. Доставка CRISPR/Cas компонентов в растительную клетку и детекция результатов редактирования
(Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)
Доставка CRISPR/Cas компонентов в растительную клетку и детекция результатов редактирования

Тема 1.16. Совершенствование CRISPR/Cas технологии редактирования геномов
(Практические занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)
Совершенствование CRISPR/Cas технологии редактирования геномов

Тема 1.17. Геномное редактирование с помощью CRISPR/Cpf1 системы
(Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)
Геномное редактирование с помощью CRISPR/Cpf1 системы

Тема 1.18. Некоторые примеры редактирования геномов растений
(Самостоятельная работа - 4ч.)
Некоторые примеры редактирования геномов растений

Раздел 2. Промежуточная аттестация (Внеаудиторная контактная работа - 1ч.)

Тема 2.1. Зачет
(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.)
Зачет

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Редактирование генома растений
Форма контроля/оценочное средство: Задача
Вопросы/Задания:

1. CRISPR в прокариотической клетке выполняет функцию
А) противовирусной защиты
б) репликации ДНК

- в) устойчивости к антибиотикам
- г) устойчивости к факторам окружающей среды

2. Cas9 является

- А) белком
- б) жиром
- в) нуклеиновой кислотой
- г) углеводом

3. Белки семейства Cas в природе встречаются у

- А) бактерий
- б) вирусов
- в) грибов
- г) эукариот

4. Молекулы РНК в отличие от ДНК содержат азотистое основание:

- А. урицил
- б. аденин
- в. гуанин
- г. цитозин

5. Геномное редактирование осуществляют с помощью

- А) антибиотиков
- б) кислот
- в) систем CRISPR-Cas9, ZFNs, TALENs
- г) солей

6. В основе метода CRISPR-Cas9 лежит фермент

- А) лигаза
- б) люцифераза
- в) нуклеаза
- г) топоизомераза

7. ДНК-связывающий локус нуклеазы TALE распознает

- А) двуцепочечный разрыв ДНК
- б) мутацию в ДНК
- в) одиночные нуклеотиды в ДНК
- г) триплеты ДНК

8. Для доставки нуклеиновых кислот в клетки не может быть использован

- А) аденоассоциированный вирус
- б) аденовирус
- в) вирус Эпштейна-Барр
- г) лентивирус

9. К основным модификациям метода CRISPR-Cas9 относят

- А) митохондриальные редакторы
- б) праймированное редактирование
- в) редакторы анеуплоидий
- г) редакторы оснований

10. Нуклеаза FokI используется в методах геномного редактирования

- А) CRISPR-Cas9
- б) мегануклеазы
- в) нуклеазы TALE
- г) нуклеазы цинковых пальцев

11. Основоположниками метода CRISPR-Cas9 для изменения генома эукариотической клетки являются

- А) Джеймс Уотсон
- б) Дженнифер Дудна
- в) СинъяЯманака

- г) Фрэнсис Крик
- д) Эммануэль Шарпантье

12. Редакторы оснований могут конвертировать следующие нуклеотиды

- А) аденин в гуанин
- б) гуанин в цитозин
- в) тимин в гуанин
- г) цитозин в тимин

13. Рекомбинантные аденоассоциированные вирусные векторы отличаются

- А) высокой пакующей емкостью
- б) инсерционным мутагенезом
- в) низкой иммуногенностью
- г) тропизмом к определенным клеткам

14. Собственные ДНК и РНК в эукариотической клетки содержат:

- А. рибосомы
- б. лизосомы
- в. вакуоли
- г. митохондрии
- д. пластиды

15. Молекулярные маркеры определили бурное развитие:

- А. Палеоботаники
- б. Селекции растений
- в. Молекулярной генетики
- г. Экологической генетики

16. Соотнесите технологию редактирования с её особенностью

- А) CRISPR/Cas9 - 1. Использует направляющую РНК и Cas-белок
- Б) TALEN - 2. Использует белки с доменами распознавания ДНК
- В) ZFN - 3. Основан на цинковых пальцах
- Г) ODM - 4. Использует олигонуклеотиды без разреза ДНК

17. Соотнесите этапы CRISPR-редактирования с их описанием

- А) Проектирование gRNA - 1. Создание направляющей РНК к нужной последовательности
- Б) Трансформация - 2. Введение системы CRISPR в клетки растения
- В) Нарезка ДНК - 3. Разрыв двойной спирали Cas9-нуклеазой
- Г) Репарация - 4. Восстановление ДНК клеткой (NHEJ или HDR)

18. Соотнесите тип мутации с механизмом её появления

- А) Делеция - 1. Удаление участка ДНК
- Б) Инсерция - 2. Вставка дополнительной последовательности
- В) Точечная мутация - 3. Замена одной пары оснований
- Г) Рекомбинация - 4. Обмен участками между гомологичными хромосомами

19. Соотнесите инструменты редактирования с их компонентами

- А) CRISPR/Cas9 - 1. Cas9 + guide RNA
- Б) TALEN - 2. TAL-домены + FokI-нуклеаза
- С) ZFN - 3. Цинковые пальцы + FokI
- Д) Prime Editing - 4. Cas9-nickase + обратная транскриптаза

20. Соотнесите область применения с примером редактирования

- А) Устойчивость к болезням - 1. Удаление чувствительного гена к вирусу
- Б) Повышение урожайности - 2. Вставка гена роста
- В) Изменение цвета плодов - 3. Мутация в пигментных генах
- Г) Устойчивость к гербицидам - 4. Модификация рецептора для химикатов

21. Соотнесите термин с его определением

- А) gRNA - 1. Направляющая РНК для Cas9
- Б) PAM-последовательность - 2. Мотив рядом с мишенью, необходимый Cas9
- В) NHEJ - 3. Механизм неидентичного восстановления ДНК

22. Соотнесите метод трансформации с его особенностью

- А) Агробактерийная - 1. Использует *Agrobacterium tumefaciens*
- Б) Биобаллистика - 2. Частицы ДНК в оболочке из золота
- В) Электропорация - 3. Импульс тока создаёт поры в мембране
- Г) PEG-индукция - 4. Используется для протопластов в растворе

23. Соотнесите преимущества технологии с её описанием

- А) Высокая точность - 1. Минимум побочных эффектов
- Б) Универсальность - 2. Применение к разным видам растений
- В) Скорость - 3. Быстрое получение мутаций
- Г) Многоцелевое редактирование - 4. Одновременное изменение нескольких генов

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Какие аспекты обычно учитываются при подготовке рекомендаций по внедрению инновационных технологий в производство?

- А. Анализ экономической эффективности технологий
- б. Оценка экологической безопасности технологий
- с. Оценка социальной приемлемости технологий
- д. Оценка технологической сложности технологий

2. Какой из перечисленных этапов является первым при организации полевых опытов по оценке эффективности сортов и гибридов?

- А. Определение площади и местоположения опытного участка
- б. Выбор сорта с самой высокой урожайностью
- с. Выбор сорта с самой низкой стоимостью семян

3. Какие документы или материалы обычно используются при подготовке рекомендаций по внедрению инновационных технологий в производство?

Какие документы или материалы обычно используются при подготовке рекомендаций по внедрению инновационных технологий в производство?

4. Упорядочите этапы проведения экспериментов по оценке эффективности сортов и гибридов в правильной последовательности.

- Оценка эффективности сортов - а
- Подготовка рекомендаций по внедрению технологий - б
- Организация полевых опытов - с
- Сбор данных и анализ результатов - д
- Планирование эксперимента - е

5. Сопоставьте методы редактирования генома растений с их эффективностью в полевых опытах.

CRISPR/Cas9 - Высокая

TALEN - Средняя

6. Какие методы редактирования генома растений обычно используются для внесения точечных изменений в геном растений?

- А. CRISPR/Cas9
- б. TALEN
- с. ZFN
- д. AGI

7. Какой из перечисленных методов редактирования генома растений чаще всего используется в современных полевых опытах?

- А. CRISPR/Cas9
- б. TALEN
- с. ZFN
- д. AGI

8. Какой из перечисленных документов обычно разрабатывается при внедрении инновационных продуктов, созданных с применением методов биоинженерии и биоинформатики, генетики и селекции?

Какой из перечисленных документов обычно разрабатывается при внедрении инновационных продуктов, созданных с применением методов биоинженерии и биоинформатики, генетики и селекции?

9. Упорядочите этапы процесса редактирования генома растений в правильной последовательности.

Определение целей редактирования - е

Выбор целевых генов - а

Проектирование и синтез направляющих молекул - б

Введение направляющих молекул в клетки растений - с

Анализ результатов редактирования - д

10. Сопоставьте методы редактирования генома растений с их эффективностью в полевых опытах.

CRISPR/Cas9 - Высокая

TALEN - Средняя

Раздел 2. Промежуточная аттестация

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Химическая структура нуклеиновых кислот и белков.

Опишите строение нуклеиновых кислот и белков

2. Регуляция активности генов.

Расскажите про экспрессию генов

3. Количественные признаки и их наследование.

Опишите этот термин и как он наследуется

4. Гетерозис.

Дайте определение этому термину и объясните причины возникновения данного явления

5. Виды, категории, вариации и типы наследования фенотипических, биохимических и молекулярно-генетических маркеров.

Перечислите и расскажите про виды маркеров

6. С помощью геномного редактирования можно

Ответьте на вопрос

7. Свойством фермента с нуклеазной активностью является

Закончите фразу

8. Система CRISPR-Cas9 основана на

Закончите фразу

9. Система CRISPR-Cas9 была открыта у ...

Закончите предложение

10. С использованием методов геномного редактирования в настоящее время могут быть устранены причины

Закончите фразу

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Третий семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: ПК-ПЗ.1 ПК-ПЗ.2 ПК-ПЗ.3 ПК-ПЗ.4 ПК-ПЗ.5

Вопросы/Задания:

1. Генетические маркеры и ускорение селекционного процесса.

2. Практические примеры маркер-вспомогательной селекции.
3. Методы селекции, основанные на использовании ДНК-маркеров.
4. Понятия маркерной и геномной селекции.
5. Как осуществляется отбор нужного аллеля.
6. Какую роль играет расстояние ММ от гена и каково оптимальное расстояние.
7. Локализация гена в геноме.
8. Принцип маркерной селекции.
9. Какие ДНК-маркеры наиболее эффективны при отборе в маркерной селекции.
10. Преимущество внутригенных ДНК-маркеров.
11. Что необходимо знать при использовании ДНК-маркеров в селекции при отборе по тому или иному признаку.
12. Редактирование генома. Определение и основные этапы.
13. Системы геномного редактирования. Принцип действия.
14. Создание библиотек.
15. Трансформация растений.
16. Системы геномного редактирования: CRISPR/Cas- технологии.
17. Внецелевое редактирование.
18. Применение CRISPR/Cas, не связанное с геномным редактированием.
19. Принцип редактирования оснований.
20. Примеры применения методов геномного редактирования у растений.
21. Определения маркера.
22. Основные классы молекулярных маркеров.
23. Определение генетического маркера.
24. Что такое морфологические маркеры? Как они определяются?
25. Что такое биохимические маркеры? На каком уровне они определяются?

26. Свойства молекулярного маркера.
27. Основные типы молекулярных маркером.
28. Что такое монолокусные маркеры и как они наследуются?
29. Дать определение мультилокусным маркерам и как они наследуются?
30. Молекулярные маркеры на основе блот-гибридизации. Перечислить методы, на которых они основаны.
31. RFLP молекулярные маркеры.
32. ДНК-маркеры, основанные на ПЦР.
33. Мини- и микросателлиты. Характеристика и методы на их основе.
34. Основные направления использования молекулярных маркеров.
35. Молекулярные маркеры с известной локализацией. Их предназначение.
36. Молекулярные маркеры с неизвестной локализацией. Их предназначение.
37. Преимущества использования молекулярных маркеров.
38. Хранение и передача генетической информации нуклеиновыми кислотами.
39. Химическая структура нуклеиновых кислот.
40. Генетический код.

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. ДУБИНА Е. В. Редактирование генома растений: учеб. пособие / ДУБИНА Е. В.. - Краснодар: КубГАУ, 2024. - 100 с. - 978-5-907817-86-9. - Текст: непосредственный.

Дополнительная литература

1. ДУБИНА Е. В. Молекулярные маркеры в селекции растений: учеб. пособие / ДУБИНА Е. В.. - Краснодар: КубГАУ, 2023. - 165 с. - 978-5-907668-45-4. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=13012> (дата обращения: 12.05.2026). - Режим доступа: по подписке

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

Профессиональные базы данных

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

Ресурсы «Интернет»

1. <http://e.lanbook.com/> - Издательство «Лань»
2. <http://www.iprbookshop.ru/> - Электронно-библиотечная система «IPRbooks»
3. <https://edu.kubsau.ru/> - Образовательный портал КубГАУ

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.

Учебная аудитория

710гл

доска интеракт. Smart technologien Board 660 - 0 шт.

714гл

доска интеракт. Smart technologien Board 660 - 0 шт.

746гл

доска интеракт. Smart technologien Board 660 - 0 шт.

9. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

10. Методические рекомендации по освоению дисциплины (модуля)