

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
«МОЛЕКУЛЯРНЫЕ МАРКЕРЫ В СЕЛЕКЦИИ 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 - Подготовить высококвалифицированных специалистов, способных к восприятию и использованию на практике методов геномного анализа и молекулярного маркирования, позволяющих ускорить и оптимизировать процесс селекции сельскохозяйственных культур, и создавать на их основе сорта и гибриды сельскохозяйственных культур.

Задачи изучения дисциплины:

- Развить способности у аспирантов, ориентированных на научно-исследовательскую работу;
- Сформировать навыки в области практической биотехнологии, генетики и селекции растений;
- Обучить новейшим молекулярно-генетическим подходам для ускорения селекционного процесса и 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-П1 Способен осуществлять информационный поиск инновационных технологий(элементов технологий), сортов и гибридов сельскохозяйственных культур с целью определения перспективных направлений исследований

ПК-П1.1 Изучать научные достижения и опыт передовых отечественных и зарубежных организаций в области растениеводства, генетики и селекции

Знать:

ПК-П1.1/Зн1 Научные достижения и опыт передовых отечественных и зарубежных организаций в области растениеводства, генетики и селекции

Уметь:

ПК-П1.1/Ум1 Изучать научные достижения и опыт передовых отечественных и зарубежных организаций в области растениеводства, генетики и селекции

Владеть:

ПК-П1.1/Нв1 Научными достижениями и опытом передовых отечественных и зарубежных организаций в области растениеводства, генетики и селекции

ПК-П1.2 Вести информационный поиск по инновационным технологиям (элементам технологии), сортам и гибридам сельскохозяйственных культур, в т.ч. с использованием информационно-телекоммуникационной сети интернет;

Знать:

ПК-П1.2/Зн1 Методы информационного поиска по инновационным технологиям (элементам технологии), сортам и гибридам сельскохозяйственных культур, в т.ч. с использованием информационно-телекоммуникационной сети интернет;

Уметь:

ПК-П1.2/Ум1 Вести информационный поиск по инновационным технологиям (элементам технологии), сортам и гибридам сельскохозяйственных культур, в т.ч. с использованием информационно-телекоммуникационной сети интернет;

Владеть:

ПК-П1.2/Нв1 Способностью вести информационный поиск по инновационным технологиям (элементам технологии), сортам и гибридам сельскохозяйственных культур, в т.ч. с использованием информационно-телекоммуникационной сети интернет;

ПК-П1.3 Уметь осуществлять критический анализ полученной информации, вести первичную документацию по опытам в соответствии с требованиями методики опытного дела

Знать:

ПК-П1.3/Зн1 Способностью вести информационный поиск по инновационным технологиям (элементам технологии), сортам и гибридам сельскохозяйственных культур, в т.ч. с использованием информационно-телекоммуникационной сети интернет;

Уметь:

ПК-П1.3/Ум1 Осуществлять критический анализ полученной информации, вести первичную документацию по опытам в соответствии с требованиями методики опытного дела

Владеть:

ПК-П1.3/Нв1 Способностью осуществлять критический анализ полученной информации, вести первичную документацию по опытам в соответствии с требованиями методики опытного дела

ПК-П1.4 Организовывать закладку полевых опытов и проведение учетов, в т.ч. учета урожая и наблюдений в опытах

Знать:

ПК-П1.4/Зн1 Организацию закладки полевых опытов и проведение учетов, в т.ч. учета урожая и наблюдений в опытах

Уметь:

ПК-П1.4/Ум1 Организовывать закладку полевых опытов и проведение учетов, в т.ч. учета урожая и наблюдений в опытах

Владеть:

ПК-П1.4/Нв1 Способностью организовывать закладку полевых опытов и проведение учетов, в т.ч. учета урожая и наблюдений в опытах

ПК-П7 Способен осуществлять коммуникацию и контроль производственной деятельности структурных подразделений и специалистов в рамках возглавляемого направления деятельности или крупного подразделения

ПК-П7.1 Уметь осуществлять оперативное регулирование хода производства растениеводческой продукции

Знать:

ПК-П7.1/Зн1 Программное обеспечение для организации систем электронного документооборота, учета и отчетности

Уметь:

ПК-П7.1/Ум1 Пользоваться программным обеспечением для организации систем электронного документооборота, учета и отчетности

Владеть:

ПК-П7.1/Нв1 Способен пользоваться программным обеспечением для организации систем электронного документооборота, учета и отчетности

ПК-П7.2 Пользоваться программным обеспечением для организации систем электронного документооборота, учета и отчетности

Знать:

ПК-П7.2/Зн1 Различные средствами коммуникации в профессиональной деятельности при координации текущей производственной деятельности в растениеводстве, генетике и селекции

Уметь:

ПК-П7.2/Ум1 Пользоваться различными средствами коммуникации в профессиональной деятельности при координации текущей производственной деятельности в растениеводстве, генетике и селекции

Владеть:

ПК-П7.2/Нв1 Способен пользоваться различными средствами коммуникации в профессиональной деятельности при координации текущей производственной деятельности в растениеводстве, генетике и селекции

ПК-П7.3 Пользоваться различными средствами коммуникации в профессиональной деятельности при координации текущей производственной деятельности в растениеводстве, генетике и селекции

Знать:

ПК-П7.3/Зн1 Правила работы со специализированными электронными информационными ресурсами и геоинформационными системами, используемыми при координации текущей производственной деятельности в растениеводстве

Уметь:

ПК-П7.3/Ум1 Пользоваться правилами работы со специализированными электронными информационными ресурсами и геоинформационными системами, используемыми при координации текущей производственной деятельности в растениеводстве

Владеть:

ПК-П7.3/Нв1 Способен пользоваться правилами работы со специализированными электронными информационными ресурсами и геоинформационными системами, используемыми при координации текущей производственной деятельности в растениеводстве

ПК-П7.4 Знать правила работы со специализированными электронными информационными ресурсами и геоинформационными системами, используемыми при координации текущей производственной деятельности в растениеводстве

Знать:

ПК-П7.4/Зн1 Правила работы со специализированными электронными информационными ресурсами и геоинформационными системами, используемыми при координации текущей производственной деятельности в растениеводстве

Уметь:

ПК-П7.4/Ум1 Работать со специализированными электронными информационными ресурсами и геоинформационными системами, используемыми при координации текущей производственной деятельности в растениеводстве

Владеть:

ПК-П7.4/Нв1 Правилami работы со специализированными электронными информационными ресурсами и геоинформационными системами, используемыми при координации текущей производственной деятельности в растениеводстве

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Молекулярные маркеры в селекции 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		8	26	73	Зачет
Всего	108	3	35	1		8	26	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, соотношенные с результатами освоения программы
Раздел 1. Молекулярные маркеры	56		4	12	40	ПК-П1.1 ПК-П1.2 ПК-П1.3 ПК-П1.4 ПК-П7.1
Тема 1.1. Основные понятия молекулярного маркера	28		2	6	20	ПК-П7.2
Тема 1.2. Молекулярно-генетические маркеры в селекции	28		2	6	20	ПК-П7.3 ПК-П7.4
Раздел 2. Основные направления и подходы в использовании генетических маркеров	51		4	14	33	ПК-П1.1 ПК-П1.2 ПК-П1.3 ПК-П1.4
Тема 2.1. Основные направления и преимущества использования молекулярных маркеров	30		2	8	20	ПК-П7.1 ПК-П7.2 ПК-П7.3 ПК-П7.4
Тема 2.2. Основные молекулярно-генетические подходы в селекции сельскохозяйственных культур	21		2	6	13	
Раздел 3. Промежуточная аттестация	1	1				ПК-П1.1 ПК-П1.2 ПК-П1.3 ПК-П1.4

Тема 3.1. Зачет	1	1				ПК-П7.1 ПК-П7.2 ПК-П7.3 ПК-П7.4
Итого	108	1	8	26	73	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. Молекулярные маркеры

(Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 12ч.; Самостоятельная работа - 40ч.)

Тема 1.1. Основные понятия молекулярного маркера

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 20ч.)

1. Определения маркера.
2. Основные типы, классы, виды молекулярных маркеров.

Тема 1.2. Молекулярно-генетические маркеры в селекции

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 20ч.)

1. Классификация молекулярно-генетических маркеров.
2. Принципы основных методов молекулярного маркирования: RAPD, RFLP, AFLP, SSR, ISSR, CAPS и области их применения.

Раздел 2. Основные направления и подходы в использовании генетических маркеров

(Лекционные занятия - 4ч.; Практические занятия - 14ч.; Самостоятельная работа - 33ч.)

Тема 2.1. Основные направления и преимущества использования молекулярных маркеров

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 8ч.; Самостоятельная работа - 20ч.)

1. Основные направления использования монолокусных маркеров.
2. Основные направления использования мультилокусных маркеров

Тема 2.2. Основные молекулярно-генетические подходы в селекции сельскохозяйственных культур

(Лекционные занятия - 2ч.; Практические занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 13ч.)

1. Marker-assisted selection - MAS-маркер-вспомогательная селекция.
2. Геномная селекция (genomic selection).

Раздел 3. Промежуточная аттестация

(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.)

Тема 3.1. Зачет

(Внеаудиторная контактная работа - 1ч.)

Зачет

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Молекулярные маркеры

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Назовите мономер белков:
А. глицерин;
Б. аминокислота;
В. глюкоза;
Г. нуклеотид.
2. Сколько водородных связей образуется между аденином и тиминном:
А) три;
Б) две;
В) одна;
Г) четыре.
3. Какие из следующих характеристик относятся к молекулярным маркерам?
А) Передаются по наследству
Б) Зависимы от условий окружающей среды
В) Используются для идентификации генотипов
Г) Нестабильны в поколениях
4. Какие типы молекулярных маркеров существуют?
А) SSR
Б) ELISA
В) SNP
Г) RAPD
5. Какие преимущества имеют молекулярные маркеры по сравнению с фенотипической селекцией?
А) Не зависят от условий окружающей среды
Б) Позволяют отбирать растения на ранних стадиях
В) Гарантируют получение желаемого фенотипа
Г) Ускоряют селекционный процесс
6. Соотнесите типы маркеров с их характеристиками
А. SSR - 1. Основан на микросателлитных повторах
Б. SNP - 2. Однонуклеотидный полиморфизм
В. RFLP - 3. Требуется рестрикционных ферментов
Г. RAPD - 4. Случайная амплификация ДНК
7. Соотнесите этапы анализа с их описанием
А. Изоляция ДНК - 1. Получение чистой ДНК из растительных тканей
Б. Амплификация - 2. Увеличение числа копий фрагмента ДНК
В. Электрофорез - 3. Разделение фрагментов по размеру
Г. Интерпретация - 4. Анализ полученного профиля маркеров
8. Установите порядок разработки нового молекулярного маркера:
Идентификация целевого гена или локуса - 1
Поиск полиморфизма в этом участке - 2
Разработка праймеров - 3
Тестирование на генотипах - 4
9. Установите порядок создания линии растений с использованием молекулярных маркеров:
Отбор родительских линий - 1
Гибридизация - 2
Генотипирование потомства - 3
Селекция по маркерам - 4
10. Установите порядок обработки результатов анализа SNP-маркеров:
Генотипирование образцов - 1
Сравнение аллелей с контрольными - 2
Идентификация нужных генотипов - 3

Отбор для последующего размножения - 4

11. Назовите мономер белков:

Назовите мономер и дайте краткое определение термину

12. Если одна цепь ДНК содержит фрагмент Г-Ц-Ц-А-А-Т-Г-Ц-А-Ц, то вторая цепь:

Постройте последовательность второй цепи

13. Вырожденный генетический код это:

Закончите предложение

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Что такое молекулярный маркер

Что такое молекулярный маркер

2. Установите правильную последовательность этапов при разработке и внедрении маркер-ориентированного отбора (MAS) для признака устойчивости к болезни в селекционной программе.

Валидация маркера в независимых селекционных линиях и разных условиях выращивания - 1

Картирование локуса устойчивости и поиск сцепленных молекулярных маркеров - 2

Отбор растений-кандидатов по маркеру на стадии проростков - 3

Создание картирующей популяции (например, F₂ или рекомбинантных инбредных линий) от контрастных родителей - 4

Подтверждение фенотипа устойчивости у отобранных по маркеру растений - 5

3. Установите соответствие между методом детекции маркеров и подходящим для него типом маркеров.

А. Капиллярный электрофорез с флуоресцентными праймерами - 1. SNP-чипы, массивы высокой плотности

Б. Гель-электрофорез (агарозный/полиакриламидный) - 2. SSR-маркеры (микросателлиты)

В. Микрочиповая гибридизация - 3. RAPD, ISSR, некоторые AFLP-фрагменты

Г. Секвенирование нового поколения (NGS) - 4. Поиск новых SNP, инделей, структурных вариантов по всему геному

4. Какой из методов позволяет одновременно генотипировать тысячи SNP-маркеров по всему геному?

А. Классическая ПЦР с визуализацией в агарозном геле.

Б. ДНК-чипы (SNP-чипы) или высокопроизводительное секвенирование (NGS).

В. Электрофорез белков.

Г. Визуальный осмотр растений.

5. Какие методы позволяют выявлять SNP (однонуклеотидные полиморфизмы)? Выберите все верные варианты

А. KASP (Kompetitive Allele-Specific PCR).

Б. Секвенирование нового поколения (NGS).

В. Классический RAPD-анализ.

Г. SNP-чипы (микрочипы высокой плотности).

Д. Электрофорез белков.

Раздел 2. Основные направления и подходы в использовании генетических маркеров

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Из перечисленных углеводов выберите моносахариды:

А. Рибоза

Б. Гликоген

В. Целлюлоза

Г. Фруктоза

Д. Крахмал

Е. Глюкоза

2. Какие из перечисленных веществ не являются полимерами:

- А. Глюкоза
- Б. ДНК
- В. Гемоглобин
- Г. Фруктоза
- Д. тРНК
- Е. Рибоза

3. Установите последовательность усложнения структуры белковой молекулы:

Несколько связанных глобул белка - А

последовательность аминокислот в составе полипептидной цепи - Б

полипептидная цепь, закрученная в спираль - В

трехмерная пространственная «упаковка» полипептидной цепи - Г

4. Если одна цепь ДНК содержит фрагмент Г-Ц-Ц-А-А-Т-Г-Ц-А-Ц, то вторая цепь:

- А) А-А-Ц-А-Т-Т-Г-Г-Т-Г
- Б) Ц-Т-Г-Т-А-А-Т-А-Т-Г
- В) Ц-Ц-А-А-Т-Г-А-Т-Г-Т
- Г) Т-Ц-Г-Г-Т-Г-Т-Ц-Т-Т
- Д) Ц-Г-Г-Т-Т-А-Ц-Г-Т-Г

5. Выберите все, что характерно для РНК

- А) молекулярная масса млн дальтон и выше
- Б) одноцепочечная
- В) двуцепочечная
- Г) небольшая молекулярная масса
- Д) содержит урацил
- Е) содержит тимин
- Ж) содержит рибозу
- З) содержит дезоксирибозу

6. Структурная единица нуклеиновой кислоты является:

- А) моноклеотид
- Б) аминокислота
- В) нуклеозид
- Г) пуриновое или пиримидиновое основание
- Д) углевод

7. Значение ДНК заключается в том, что она:

- А) участвует в синтезе белка на рибосоме
- Б) является носителем генетической информации
- В) участвует в переносе информации в цитоплазму
- Г) регулирует трансляцию
- Д) все утверждения верны

8. Для ДНК характерно все, кроме:

- А) количество А и Т одинаково
- Б) количество Г и Ц одинаково
- В) одна полинуклеотидная цепь комплементарна другой
- Г) нуклеотидная последовательность одной цепи идентична нуклеотидной последовательности другой
- Д) полинуклеотидные цепи антипараллельны

9. В процессе репликации участвуют все ферменты, кроме:

- А) ДНК-полимеразы
- Б) РНК-праймазы
- В) ДНК-лигазы
- Г) ДНКазы
- Д) топоизомеразы

10. Укажите для процесса репликации матрицу:

- А) тРНК

- Б) белок
- В) ДНК
- Г) мРНК
- Д) рРНК

11. Подберите к каждой группе (А, Б, В) соответствующие им соединения (а, б, в, ...):

- А. аденин - нуклеозид¹
- Б. цитидин 5'-монофосфат - нуклеозид²
- В. гуанозин - нуклеозид³
- Г. цитозин - азотистое основание¹
- Д. аденозин - азотистое основание²
- Е. уридин - нуклеотид¹
- Ж. тимидин 5'-монофосфат - нуклеотид²

12. Какие молекулярные маркеры являются кодоминантными?

- А) SSR
- Б) RFLP
- В) RAPD
- Г) SNP

13. Для чего применяются молекулярные маркеры в селекции растений?

- А) Идентификация сортов
- Б) Возможность подбора оптимальных генов при гибридизации
- В) Фотосинтетическая активность
- Г) Поиск целевых генов, отвечающих за признаки

14. Какие методы можно использовать для выявления полиморфизма в ДНК растений?

- А) ПЦР
- Б) Электрофорез
- В) Секвенирование
- Г) Культивирование тканей

15. Какие признаки делают молекулярные маркеры полезными в Marker-Assisted Selection (MAS)?

- А) Высокая воспроизводимость
- Б) Высокая зависимость от климата
- В) Прямая связь с целевыми генами
- Г) Низкая стоимость и простота применения

16. Установите порядок этапов проведения PCR-анализа (полимеразной цепной реакции):

- Отжиг праймеров - А
- Денатурация ДНК - Б
- Удлинение цепей - В
- Повторение циклов - Г

17. Последовательность действий при использовании молекулярных маркеров для селекции растения:

- Выделение ДНК из образцов - А
- Анализ маркеров (электрофорез, секвенирование и т.д.) - Б
- ПЦР-амплификация нужных участков - В
- Интерпретация результатов и отбор растений - Г

Форма контроля/оценочное средство: Тестирование

Вопросы/Задания:

1. Что такое молекулярные маркеры в селекции растений и зачем они нужны?
Что такое молекулярные маркеры в селекции растений и зачем они нужны?

2. В чём суть метода MAS (marker-assisted selection) и какое преимущество он даёт по сравнению с традиционной селекцией?

В чём суть метода MAS (marker-assisted selection) и какое преимущество он даёт по сравнению

с традиционной селекцией?

3. Какой тип молекулярных маркеров основан на анализе полиморфизма длины рестрикционных фрагментов?

- А) RFLP
- Б) SSR (микросателлиты)
- В) SNP
- Г) AFLP

4. Какой из перечисленных методов позволяет одновременно тестировать тысячи генетических маркеров по всему геному?

- А) ПЦР с одним праймером
- Б) Визуальная оценка морфологических признаков
- В) Генотипирование с использованием ДНК-чипов (SNP-чипы)
- Г) Классический гибридологический анализ

5. Сопоставьте тип молекулярного маркера с его ключевой характеристикой:

- А) Однонуклеотидная замена, самый частый тип полиморфизма в геномах - 1) SSR
- Б) Короткие tandemные повторы (мотивы из 2–6 п. н.), высокая вариабельность - 2) SNP
- В) Амплификация случайных участков с одним коротким праймером; низкая воспроизводимость - 3) RAPD

6. Сопоставьте этап работы с молекулярными маркерами с необходимым оборудованием/реагентами:

- А) Термоциклер, праймеры, Таq-полимераза - 1) Выделение ДНК
- Б) Лизирующий буфер, центрифуга, спиртовое осаждение или колонки - 2) ПЦР
- В) Камера для электрофореза, агарозный гель, источник тока, краситель ДНК - 3) Электрофорез

7. Выберите преимущества использования молекулярных маркеров в селекции:

- А) Возможность отбора на стадии проростка без ожидания фенотипа
- Б) Полная замена полевых испытаний, что позволяет вообще не выращивать растения в поле
- В) Повышение точности отбора за счёт прямого выявления целевых аллелей
- Г) Ускорение селекционного процесса за счёт раннего браковки нежелательных генотипов
- Д) Исключение необходимости в генетических картах и знаниях о сцеплении генов

8. Укажите три области применения молекулярных маркеров в растениеводстве:

- А) Паспортизация сортов и проверка сортовой чистоты семян
- Б) Филогенетические исследования и уточнение родства между видами/сортами
- В) Точное определение влажности почвы в зоне корней
- Г) Поиск генов устойчивости и картирование QTL (количественных локусов признаков)
- Д) Автоматическое управление поливом через датчики влажности

Раздел 3. Промежуточная аттестация

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. Какие структурные и химические компоненты принимают участие в трансляции?

Перечислите эти компоненты

2. В питательную среду для культивирования клеток введено вещество, блокирующее работу ДНК-полимераз. Какой процесс повреждается в интерфазный период клеточного цикла?

Назовите этот процесс

3. Какую длину имеет ДНК, несущая информацию о синтезе пептида, который содержит 110 аминокислотных остатков?

Расчитайте и запишите ответ

4. Во время исследования некоторых органоидов клетки в них были выявлены собственные нуклеиновые кислоты, содержащие урацил. Этими органоидами были:

Определите органоид и объясните почему?

5. В процессе транскрипции осуществляется синтез комплементарной молекулы РНК на матрице ДНК. Укажите фермент, катализирующий этот процесс:

Назовете фермент

6. Объясните, что такое молекулярные маркеры и в чём их значение для селекции растений.

Дайте определения и опишите их преимущества и недостатки

7. Опишите основные этапы использования молекулярных маркеров в селекционной программе.

Укажите эти этапы

8. В чём преимущества использования SNP-маркеров в генотипировании?

Дайте определение SNP-маркерам и назовите их преимущества

9. Назовите свойства генетического кода

Перечислите эти свойства

10. Центральная догма молекулярной биологии -

Дайте определение этому термину

11. Генетические маркеры и ускорение селекционного процесса.

Опишите основные виды генетических маркеров и их роль в селекции

12. Понятия маркерной и геномной селекции.

Дайте определения этим терминам, в чём их различие

13. Дан фрагмент одной цепочки ДНК: А-Г-Т-Т-Т-Ц-Г-А-А-Ц-Г-.

Постройте комплементарную цепь по данному фрагменту

14. Найдите ошибки в молекуле ДНК:

Укажите ошибки в данной последовательности

А-Г-А-Т-Т-Ц-Ц-А-Т-Г-

↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓ ↓

Т-Г-Т-А-Т-Г- Г-Т-А-Т-

15. Найдите ошибки в молекуле РНК: А-А-Т-Г-Ц-У-Т-А-Т-Ц

Найдите ошибки и объясните их

7. Оценочные материалы промежуточной аттестации

Третий семестр, Зачет

Контролируемые ИДК: ПК-П1.1 ПК-П7.1 ПК-П1.2 ПК-П7.2 ПК-П1.3 ПК-П7.3 ПК-П1.4 ПК-П7.4

Вопросы/Задания:

1. Определения маркера.

2. Основные классы молекулярных маркеров.

3. Определение генетического маркера.

4. Что такое морфологические маркеры. Как они определяются?

5. Что такое биохимические маркеры. На каком уровне они определяются?

6. Свойства молекулярного маркера.

7. Основные типы молекулярных маркеров.

8. Что такое монолокусные маркеры и как они наследуются?
9. Дать определение мультилокусным маркерам и как они наследуются.
10. Молекулярные маркеры на основе блот-гибридизации. Перечислить методы, на которых они основаны.
11. RFLP молекулярные маркеры.
12. ДНК-маркеры, основанные на ПЦР.
13. Мини- и микросателлиты. Характеристика и методы на их основе.
14. Основные направления использования молекулярных маркеров.
15. Молекулярные маркеры с известной локализацией. Их предназначение.
16. Молекулярные маркеры с неизвестной локализацией. Их предназначение.
17. Преимущества использования молекулярных маркеров.
18. Хранение и передача генетической информации нуклеиновыми кислотами.
19. Химическая структура нуклеиновых кислот.
20. Генетический код.
21. Хранение и передача генетической информации нуклеиновыми кислотами.
22. Химическая структура нуклеиновых кислот.
23. Свойства генетического кода
24. Генетические маркеры и ускорение селекционного процесса.
25. Практические примеры маркер-вспомогательной селекции.
26. Методы селекции, основанные на использовании ДНК-маркеров.
27. Понятия маркерной и геномной селекции.
28. Как осуществляется отбор нужного аллеля.
29. Какую роль играет расстояние ММ от гена и каково optimum расстояние.
30. Локализация гена в геноме.

31. Принцип маркерной селекции.

32. Какие ДНК-маркеры наиболее эффективны при отборе в маркерной селекции.

33. Преимущество внутригенных ДНК-маркеров.

34. Что необходимо знать при использовании ДНК-маркеров в селекции при отборе по тому или иному признаку.

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. ЦАЦЕНКО Л. В. Инновационные технологии в агрономии: селекция и семеноводство: метод. указания / ЦАЦЕНКО Л. В.. - Краснодар: КубГАУ, 2020. - 56 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=6970> (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://www.garant.ru/> - Гарант
2. <https://www.consultant.ru/> - Консультант
3. <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. <http://znanium.com/> - Znanium
4. <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.

Компьютерный класс

226гл

Интерактивная панель Samsung - 1 шт.

Персональный компьютер HP 6300 Pro SFF/Core i3-3220/4GB/500GB/NoODD/Win7Pro - 1 шт.

Сплит-система LS-H12KPA2/LU-H12KPA2 - 1 шт.

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)

