

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 28.04.2025 № 19

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)
«ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ГЕНЕТИКА»**

Уровень высшего образования: бакалавриат

Направление подготовки: 35.03.04 Агрономия

Направленность (профиль) подготовки: Селекция и генетика сельскохозяйственных культур

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Форма обучения: очная

Год набора (приема на обучение): 2025

Срок получения образования: 4 года

Объем:
в зачетных единицах: 4 з.е.
в академических часах: 144 ак.ч.

Разработчики:

Доцент, кафедра генетики, селекции и семеноводства
Казакова В.В.

Рабочая программа дисциплины (модуля) составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 35.03.04 Агрономия, утвержденного приказом Минобрнауки от 26.07.2017 № 699, с учетом трудовых функций профессиональных стандартов: "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	24.04.2025, № 14
2		Руководитель образовательно й программы	Казакова В.В.	Согласовано	28.04.2025, № 19

1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

Цель освоения дисциплины - является формирование комплекса знаний процессов наследственности и изменчивости в природных популяциях во взаимодействии с факторами окружающей среды; использование достижений генетики для научной оценки биологических и, прежде всего, генетических последствий изменения окружающей среды, а также при изучении мутаций и управлении развитием наследственных признаков; изучение проблем хранения, передачи, реализации и изменения генетической информации, а также проблем генетического здоровья будущих поколений человека и о сохранении на планете всего разнообразия жизни.

Задачи изучения дисциплины:

- обеспечить понимание генетического и экологического подходов для естествен-но-научного объяснения биологических явлений и факторов;
- сформировать ответственное отношение к природе и готовность к активным действиям по ее охране на основе генетических и экологических знаний;
- обеспечить овладение современными методами экогенетических исследований живых организмов и применение их в теории и на практике.

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

Компетенции, индикаторы и результаты обучения

ПК-П1 Готов участвовать в проведении агрономических исследований, статистической обработке результатов опытов, формулировании выводов

ПК-П1.1 Определяет под руководством специалиста более высокой квалификации объекты исследования и использует современные лабораторные, вегетационные и полевые методы исследований в агрономии, генетике и селекции растений

Знать:

ПК-П1.1/Зн1 Знает технику закладки мелкоделяночных полевых опытов в соответствие с методиками государственного испытания сельскохозяйственных культур

ПК-П1.1/Зн2 Знает перечень учетов и наблюдений в опытах для каждой культуры в соответствие с методиками государственного испытания сельскохозяйственных культур

ПК-П1.1/Зн3 Знает методы отбора растительных проб

ПК-П1.1/Зн4 Знает методы определения влажности, массы 1000 зерен, натуры зерна, вкуса и других параметров

ПК-П1.1/Зн5 Знает правила приемки сортоопытов в государственном сортоиспытании

ПК-П1.1/Зн6 Знает зональные технологии возделывания сельскохозяйственных культур

Уметь:

ПК-П1.1/Ум1 Умеет определять агротехнику возделывания культур в рамках проведения предрегистрационного и государственного сортоиспытания с учетом особенностей зональных технологий возделываний

ПК-П1.1/Ум2 Умеет производить закладку мелкоделяночных опытов по проведению конкурсных испытаний сортов в соответствие с методиками государственного испытания сельскохозяйственных культур

ПК-П1.1/Ум3 Умеет производить уход за опытами по проведению конкурсных испытаний сортов и их оформление

ПК-П1.1/Ум4 Умеет производить учеты, включая учет урожая, и наблюдения в опытах в соответствии с методиками государственного испытания сельскохозяйственных культур

ПК-П1.1/Ум5 Умеет отбирать пробы растений для лабораторного анализа в соответствии с государственными стандартами в области отбора проб

ПК-П1.1/Ум6 Умеет определять показатели качества продукции (за исключением показателей, требующих химических анализов)

Владеть:

ПК-П1.1/Нв1 Владеет навыками разработки программы экспериментов в рамках государственных испытаний сортов на хозяйственную полезность в соответствии с заданием

ПК-П1.1/Нв2 Владеет навыками проведения предрегистрационных испытаний сельскохозяйственных растений с целью выявления сортообразцов, соответствующих природно-климатическим условиям регионов предполагаемого возделывания

ПК-П1.1/Нв3 Владеет навыками проведения государственных испытаний сортов на хозяйственную полезность в соответствии с действующими методиками государственного испытания сельскохозяйственных культур

ПК-П1.2 Проводит статистическую обработку результатов опытов

Знать:

ПК-П1.2/Зн1 Знает алгоритм методов статистической обработки результатов испытаний

ПК-П1.2/Зн2 Знает состав, функции и возможности использования информационных и телекоммуникационных технологий в профессиональной деятельности при планировании и проведении испытаний сортов на хозяйственную полезность

ПК-П1.2/Зн3 Знает правила работы с компьютерными и телекоммуникационными средствами в профессиональной деятельности при планировании и проведении испытаний растений на хозяйственную полезность

ПК-П1.2/Зн4 Знает рекомендованные формы документации по сортоиспытанию

Уметь:

ПК-П1.2/Ум1 Умеет вести первичную сортоиспытательную документацию

ПК-П1.2/Ум2 Умеет обрабатывать результаты опытов по государственному испытанию сортов на хозяйственную полезность с использованием статистических методов

ПК-П1.2/Ум3 Умеет пользоваться компьютерными и телекоммуникационными средствами в профессиональной деятельности при планировании и проведении испытаний сортов на хозяйственную полезность

Владеть:

ПК-П1.2/Нв1 Владеет навыками проведения статистической обработки результатов опыта

ПК-П1.2/Нв2 Владеет навыками обработки результатов опытов по государственному испытанию сортов на хозяйственную полезность с использованием статистических методов

ПК-П1.2/Нв3 Владеет навыками использования компьютерных и телекоммуникационных средств в профессиональной деятельности при планировании и проведении испытаний сортов на хозяйственную полезность

ПК-П1.3 Обобщает результаты опытов и формулирует выводы

Знать:

ПК-П1.3/Зн1 Знает форму и структуру отчета о результатах сортоиспытания

ПК-П1.3/Зн2 Знает правила работы со специальным программным обеспечением, в том числе мобильными приложениями, при формировании отчетности о государственном испытании сортов на хозяйственную полезность и ведении электронной базы данных результатов

Уметь:

ПК-П1.3/Ум1 Умеет пользоваться специальным программным обеспечением, в том числе мобильными приложениями, при формировании отчетности о государственном испытании сортов на хозяйственную полезность, ведении электронной базы данных результатов

ПК-П1.3/Ум2 Умеет обобщать результаты опытов и формулировать выводы

Владеть:

ПК-П1.3/Нв1 Владеет навыками подготовки материалов для отчетов о государственном испытании сортов

ПК-П1.3/Нв2 Владеет навыками подготовки материалов для разработки отчетов о государственном испытании сортов на хозяйственную полезность

ПК-П1.3/Нв3 Владеет навыками обобщать результаты опытов и формулировать выводы

ПК-П11 Способен осуществлять организацию реализации селекционных программ, испытаний селекционных достижений и первичного семеноводства

ПК-П11.1 Умеет устанавливать последовательность и календарные сроки выполнения технологических операций в рамках реализации селекционных программ, в том числе с учетом фактических погодных условий

Знать:

ПК-П11.1/Зн1 Знает последовательность и календарные сроки выполнения технологических операций в рамках реализации селекционных программ, в том числе с учетом фактических погодных условий

Уметь:

ПК-П11.1/Ум1 Умеет устанавливать последовательность и календарные сроки выполнения технологических операций в рамках реализации селекционных программ, в том числе с учетом фактических погодных условий

Владеть:

ПК-П11.1/Нв1 Владеет навыками составления последовательности и календарных сроков выполнения технологических операций в рамках реализации селекционных программ, в том числе с учетом фактических погодных условий

ПК-П11.2 Формировать работникам задания по выполнению технологических операций (обработка почвы, внесение удобрений, закладка питомников, посев, уход за растениями и опытными деланками и др.) в питомниках и на участках сорто-испытания, сопровождая инструкцией по выполнению

Знать:

ПК-П11.2/Зн1 Знает последовательность по выполнению технологических операций (обработка почвы, внесение удобрений, закладка питомников, посев, уход за растениями и опытными деланками и др.) в питомниках и на участках сорто-испытания, сопровождая инструкцией по выполнению

Уметь:

ПК-П11.2/Ум1 Умеет формировать работникам задания по выполнению технологических операций (обработка почвы, внесение удобрений, закладка питомников, посев, уход за растениями и опытными деланками и др.) в питомниках и на участках сорто-испытания, сопровождая инструкцией по выполнению

Владеть:

ПК-П11.2/Нв1 Владеет навыками формирования задания по выполнению технологических операций (обработка почвы, внесение удобрений, закладка питомников, посев, уход за растениями и опытными делянками и др.) в питомниках и на участках сорто-испытания, сопровождая инструкцией по выполнению

ПК-П11.3 Осуществлять сбор и анализ фенотипических данных растений в условиях открытого и защищенного грунта, в том числе с использованием цифровых методов и методов математической статистики

Знать:

ПК-П11.3/Зн1 Знает особенности фенотипических данных растений в условиях открытого и защищенного грунта, в том числе с использованием цифровых методов и методов математической статистики

Уметь:

ПК-П11.3/Ум1 Умеет осуществлять сбор и анализ фенотипических данных растений в условиях открытого и защищенного грунта, в том числе с использованием цифровых методов и методов математической статистики

Владеть:

ПК-П11.3/Нв1 Владеет навыками осуществлять сбор и анализ фенотипических данных растений в условиях открытого и защищенного грунта, в том числе с использованием цифровых методов и методов математической статистики

ПК-П11.4 Применять технологии отбора, соответствующие этапу селекционной программы, типу создаваемого сорта, способу размножения и опыления сельскохозяйственных растений

Знать:

ПК-П11.4/Зн1 Знает технологии отбора, соответствующие этапу селекционной программы, типу создаваемого сорта, способу размножения и опыления сельскохозяйственных растений

Уметь:

ПК-П11.4/Ум1 Умеет применять технологии отбора, соответствующие этапу селекционной программы, типу создаваемого сорта, способу размножения и опыления сельскохозяйственных растений

Владеть:

ПК-П11.4/Нв1 Владеет навыками применять технологии отбора, соответствующие этапу селекционной программы, типу создаваемого сорта, способу размножения и опыления сельскохозяйственных растений

ПК-П11.5 Определять перспективные селекционные образцы, в том числе для передачи в государственное сортоиспытание на основе проведенных испытаний

Знать:

ПК-П11.5/Зн1 Знает методики определения перспективных селекционных образцов, в том числе для передачи в государственное сортоиспытание на основе проведенных испытаний

Уметь:

ПК-П11.5/Ум1 Умеет определять перспективные селекционные образцы, в том числе для передачи в государственное сортоиспытание на основе проведенных испытаний

Владеть:

ПК-П11.5/Нв1 Владеет навыками определять перспективные селекционные образцы, в том числе для передачи в государственное сортоиспытание на основе проведенных испытаний

ПК-П11.6 Формировать задания и осуществлять контроль качества по проведению видовых, сортовых прополок и фитосанитарных прочисток в питомниках размножения

Знать:

ПК-П11.6/Зн1 Знает методики по проведению видовых, сортовых прополок и фитосанитарных прочисток в питомниках размножения

Уметь:

ПК-П11.6/Ум1 Умеет формировать задания и осуществлять контроль качества по проведению видовых, сортовых прополок и фитосанитарных прочисток в питомниках размножения

Владеть:

ПК-П11.6/Нв1 Владеет навыками формировать задания и осуществлять контроль качества по проведению видовых, сортовых прополок и фитосанитарных прочисток в питомниках размножения

ПК-П11.7 Осуществлять координацию закладки семян на хранение с учетом требований нормативных правовых актов к условиям хранения семян и проводить контроль условий хранения и состояния семян в процессе хранения

Знать:

ПК-П11.7/Зн1 Знает нормативные правовые акты к условиям хранения семян и контроля условий хранения и состояния семян в процессе хранения

Уметь:

ПК-П11.7/Ум1 Умеет осуществлять координацию закладки семян на хранение с учетом требований нормативных правовых актов к условиям хранения семян и проводить контроль условий хранения и состояния семян в процессе хранения

Владеть:

ПК-П11.7/Нв1 Владеет навыками осуществлять координацию закладки семян на хранение с учетом требований нормативных правовых актов к условиям хранения семян и проводить контроль условий хранения и состояния семян в процессе хранения

3. Место дисциплины в структуре ОП

Дисциплина (модуль) «Экологическая генетика» относится к формируемой участниками образовательных отношений части образовательной программы и изучается в семестре(ах): 8. 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	удоемкость сы)	удоемкость ЭТ)	ая работа всего)	ая контактная (часы)	ые занятия сы)	ые занятия сы)	пная работа сы)	ая аттестация сы)
--------	-------------------	-------------------	---------------------	-------------------------	-------------------	-------------------	--------------------	----------------------

обучения	Общая труд (час)	Общая труд (ЗЕ)	Контакт (часы,	Внеаудиторная работа	Лабораторная (час)	Лекционные (час)	Самостоятельная (час)	Промежуточные (час)
Восьмой семестр	144	4	65	3	36	26	52	Экзамен (27)
Всего	144	4	65	3	36	26	52	27

5. Содержание дисциплины (модуля)

5.1. Разделы, темы дисциплины и виды занятий

(часы промежуточной аттестации не указываются)

Наименование раздела, темы	Всего	Внеаудиторная контактная работа	Лабораторные занятия	Лекционные занятия	Самостоятельная работа	Планируемые результаты обучения, соответствующие результатам освоения программы
Раздел 1. Основные понятия экологической генетики.	7		2	1	4	ПК-П11.1 ПК-П11.1
Тема 1.1. Основные понятия экологической генетики.	7		2	1	4	
Раздел 2. Генетические подходы и экологические отношения. Эколого-генетические модели.	29		10	6	13	ПК-П11.2 ПК-П11.3 ПК-П11.4
Тема 2.1. Генетические подходы и экологические отношения. Эколого-генетические модели.	8		2	2	4	
Тема 2.2. Симбиогенетика	8		4	1	3	
Тема 2.3. Синэкологические отношения и генетические процессы	6		2	2	2	
Тема 2.4. Экспериментальные эколого-генетические модели	7		2	1	4	
Раздел 3. Генетический контроль аутэкологических отношений.	26		6	7	13	ПК-П11.5 ПК-П11.6 ПК-П11.7
Тема 3.1. Генетический контроль аутэкологических отношений.	8		2	2	4	
Тема 3.2. Экология человека. Антропогенные факторы.	4		1	1	2	
Тема 3.3. Влияние радиоактивного и химического загрязнения среды на здоровье человека.	7		1	2	4	

Тема 3.4. Генетика устойчивости к факторам среды	7		2	2	3	
Раздел 4. Генетическая адаптация и генетический гомеостаз популяций.	21		6	4	11	ПК-П1.2 ПК-П1.3 ПК-П11.3
Тема 4.1. Генетическая адаптация и генетический гомеостаз популяций.	7		2	1	4	
Тема 4.2. Современные подходы к оценке мутагенной активности загрязнителей окружающей среды.	7		2	1	4	
Тема 4.3. Генетическая токсикология.	7		2	2	3	
Раздел 5. Мутагенез и канцерогенез	22		8	6	8	ПК-П11.4 ПК-П11.5
Тема 5.1. Мутагенез и канцерогенез	7		2	2	3	
Тема 5.2. Фармакогенетика	6		2	2	2	
Тема 5.3. Эколого-генетический мониторинг. Тест-системы	9		4	2	3	
Раздел 6. ГМО, трансгеноз, эволюция и законодательство	9		4	2	3	ПК-П11.3
Тема 6.1. ГМО, трансгеноз, эволюция и законодательство	9		4	2	3	ПК-П11.6 ПК-П11.7
Раздел 7. Промежуточная аттестация	3	3				ПК-П1.1 ПК-П1.2 ПК-П1.3 ПК-П11.1 ПК-П11.2
Тема 7.1. Экзамен	3	3				ПК-П11.3 ПК-П11.4 ПК-П11.5 ПК-П11.6 ПК-П11.7
Итого	117	3	36	26	52	

5.2. Содержание разделов, тем дисциплин

Раздел 1. Основные понятия экологической генетики.

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Тема 1.1. Основные понятия экологической генетики.

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)

Основные понятия экологической генетики.

Раздел 2. Генетические подходы и экологические отношения. Эколого-генетические модели.

(Лабораторные занятия - 10ч.; Лекционные занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 13ч.)

Тема 2.1. Генетические подходы и экологические отношения. Эколого-генетические модели.

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

Генетические подходы и экологические отношения. Эколого-генетические модели.

Тема 2.2. Симбиогенетика

(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)
Симбиогенетика

Тема 2.3. Синэкологические отношения и генетические процессы

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)
Синэкологические отношения и генетические процессы

Тема 2.4. Экспериментальные эколого-генетические модели

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)
Экспериментальные эколого-генетические модели

Раздел 3. Генетический контроль аутэкологических отношений.

(Лабораторные занятия - 6ч.; Лекционные занятия - 7ч.; Самостоятельная работа - 13ч.)

Тема 3.1. Генетический контроль аутэкологических отношений.

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)
Генетический контроль аутэкологических отношений.

Тема 3.2. Экология человека. Антропогенные факторы.

(Лабораторные занятия - 1ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 2ч.)
Экология человека. Антропогенные факторы.

Тема 3.3. Влияние радиоактивного и химического загрязнения среды на здоровье человека.

(Лабораторные занятия - 1ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)
Влияние радиоактивного и химического загрязнения среды на здоровье человека.

Тема 3.4. Генетика устойчивости к факторам среды

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)
Генетика устойчивости к факторам среды

Раздел 4. Генетическая адаптация и генетический гомеостаз популяций.

(Лабораторные занятия - 6ч.; Лекционные занятия - 4ч.; Самостоятельная работа - 11ч.)

Тема 4.1. Генетическая адаптация и генетический гомеостаз популяций.

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)
Генетическая адаптация и генетический гомеостаз популяций.

Тема 4.2. Современные подходы к оценке мутагенной активности загрязнителей окружающей среды.

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 1ч.; Самостоятельная работа - 4ч.)
Современные подходы к оценке мутагенной активности загрязнителей окружающей среды.

Тема 4.3. Генетическая токсикология.

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)
Генетическая токсикология.

Раздел 5. Мутагенез и канцерогенез

(Лабораторные занятия - 8ч.; Лекционные занятия - 6ч.; Самостоятельная работа - 8ч.)

Тема 5.1. Мутагенез и канцерогенез

(Лабораторные занятия - 2ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)

Мутагенез и канцерогенез

Тема 5.2. Фармакогенетика

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

Фармакогенетика

Тема 5.3. Эколого-генетический мониторинг. Тест-системы

(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)

Эколого-генетический мониторинг. Тест-системы

Раздел 6. ГМО, трансгенез, эволюция и законодательство

(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)

Тема 6.1. ГМО, трансгенез, эволюция и законодательство

(Лабораторные занятия - 4ч.; Лекционные занятия - 2ч.; Самостоятельная работа - 3ч.)

ГМО, трансгенез, эволюция и законодательство

Раздел 7. Промежуточная аттестация

(Внеаудиторная контактная работа - 3ч.)

Тема 7.1. Экзамен

(Внеаудиторная контактная работа - 3ч.)

Проведение промежуточной аттестации в форме экзамена

6. Оценочные материалы текущего контроля

Раздел 1. Основные понятия экологической генетики.

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. ответьте на вопрос

Прогрессивным фактором эволюции является

- 1 Фенотипическая изменчивость
- 2 Модификационная изменчивость
- 3 Мутационная изменчивость
- 4 Средовая изменчивость
- 5 Генотипическая изменчивость

2. ответьте на вопрос

Условия среды, к которым приспосабливаются организмы в процессе эволюции

- 1 Отбор
- 2 Фон отбора
- 3 Факторы отбора
- 4 Изменчивость
- 5 Норма реакции

3. ответьте на вопрос

Условия среды, контролирующие выживаемость и размножаемость организмов в процессе эволюции

- 1 Изменчивость
- 2 Наследственность
- 3 Фон отбора
- 4 Факторы отбора
- 5 Норма реакции

4. ответьте на вопрос

Творческим фактором эволюции является

- 1 Отбор
- 2 Естественный отбор
- 3 Индивидуальный отбор
- 4 Бессознательный отбор
- 5 Многократный отбор

5. ответьте на вопрос

Вырожденность генетического кода обусловлена свойством

- 1 Кодировать одним триплетом одну аминокислоту
- 2 Кодировать одним триплетом несколько аминокислот
- 3 Кодировать несколькими триплетами одну аминокислоту
- 4 Кодировать несколькими триплетами несколько аминокислот
- 5 Не кодировать триплетами аминокислоты

Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание

Вопросы/Задания:

1. Решите задачу и дайте обоснованный ответ

1. Начальный участок полипептидной цепи бактерии *E. coli* состоит из 9-ти аминокислот, расположенных в следующем порядке: метионин – глицин – аргинин – тирозин – серин – лейцин – фенилаланин – глицин – глутамин. Какова последовательность нуклеотидов на участке ДНК, кодирующей полипептидную цепь?

2. Решите задачу и дайте обоснованный ответ

Если последовательность нуклеотидов в ДНК распределяется случайным образом, то какова будет средняя длина фрагмента при разрезании рестриктазами, узнающими последовательность из 8 нуклеотидов?

3. Решите задачу и дайте обоснованный ответ

Гены L, M и N относятся к одной группе сцепления. В опыте установлено, что расстояние между генами L и M равно 5 морганидам, а между генами M и N - 3 морганидам. Можно ли определить расстояние между генами L и N? В дополнительном опыте установлено, что расстояние между генами L и N равно 2 морганидам. Изобразите графически расположение генов L, M и N в хромосоме.

4. Решите задачу и дайте обоснованный ответ

У кроликов ген рецессивной белой пятнистости сцеплен с геном, обуславливающим другой рецессивный признак - шерсть ангорского типа. Сила сцепления между этими генами - 14% кроссинговера. Гомозиготного короткошерстного пятнистого кролика скрещивают с ангорским непятнистым. Определите генотипы исходных кроликов и в какой фазе - "притяжения" или "отталкивания" - находятся в данном скрещивании гены. Какое расщепление будет наблюдаться в анализирующем скрещивании особей из F1?

5. Решите задачу и дайте обоснованный ответ

При скрещивании тетраплоидных растений дурмана с пурпурными цветками в F1 было получено 3226 растений с пурпурными и 107 с белыми цветками. Объясните расщепление и определите генотипы исходных растений. Сколько растений F2 имеющих пурпурные цветки, могут быть триплексами?

Раздел 2. Генетические подходы и экологические отношения. Эколого-генетические модели.

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. ответьте на вопрос

Для сохранения стерильности стерильных растений их необходимо опылить пылью

- 1 Восстановителя фертильности
- 2 Закрепителя стерильности
- 3 Источника скороспелости
- 4 Источника высокой продуктивности
- 5 Источника устойчивости к болезням

2. ответьте на вопрос

Для восстановления плодovitости стерильных растений их надо опылить пылью

- 1 источника скороспелости
- 2 закрепителя стерильности
- 3 восстановителя фертильности
- 4 источника высокой продуктивности
- 5 источника устойчивости к болезням

3. ответьте на вопрос

Массовое производство гибридных семян у кукурузы без ручной кастрации и опыления основано на использовании

- 1 ЦМС
- 2 ГМС
- 3 свободного переопыления
- 4 ручной кастрации
- 5 без кастрации

4. ответьте на вопрос

При производстве простых межлинейных гибридов признаком ЦМС должна обладать

- 1 материнская линия
- 2 отцовская линия
- 3 материнская и отцовская
- 4 обе линии
- 5 все линии

Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание

Вопросы/Задания:

1. Решите задачу и дайте ответ

Произведите скрещивание стерильных линий кукурузы с фертильными растениями, имеющими следующий генотип ЦитN Rf Rf. Определите соотношение стерильных и фертильных растений в F1 и в F2.

2. Решите задачу и дайте ответ

У клубники *Fragaria elatior*, являющейся гексаплоидным видом, основное число хромосом $X = 7$. Определить гаплоидное число « n » и пользуясь знаками « X » и « n », обозначить диплоидное число хромосом этого вида.

3. Решите задачу и дайте ответ

Сколько хромосом содержится в кариотипе моносомных по хромосоме 5A и нуллисомных по 7D хромосоме растений мягкой пшеницы?

4. Решите задачу и дайте ответ

Сколько хромосом содержится в кариотипе трисомных по хромосоме 3A и нуллисомных по 6B хромосоме растений твердой пшеницы?

5. Решите задачу и дайте ответ

У пшеницы Тимофеева, являющейся октоплоидным видом, основное число хромосом $X = 7$. Определить гаплоидное число « n » и пользуясь знаками « X » и « n », обозначить диплоидное

число хромосом этого вида.

Раздел 3. Генетический контроль аутоэкологических отношений.

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. ответьте на вопрос

По влиянию на жизнеспособность и плодовитость организма мутации делят на полезные, нейтральные и

2. ответьте на вопрос

Мутация влекущая за собой гибель организма называется

- 1 доминантной
- 2 летальной
- 3 рецессивной
- 4 нейтральной
- 5 отрицательной

3. ответьте на вопрос

Мутации приводящие к изменению числа хромосом у особи называют

- 1 генные
- 2 доминантные
- 3 рецессивные
- 4 обратные
- 5 геномные

4. ответьте на вопрос

Мутации возникающие под действием внешних естественных условий называют

- 1 искусственные
- 2 хлорофитные
- 3 хромосомные
- 4 пластидные
- 5 спонтанные

5. ответьте на вопрос

Мутации возникающие в эксперименте после воздействия мутагенами называют

- 1 спонтанные
- 2 хлорофитные
- 3 хромосомные
- 4 искусственные
- 5 индуцированные

Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание

Вопросы/Задания:

1. решите задачу и дайте ответ

Произведите скрещивание стерильных линий кукурузы с фертильными растениями, имеющими следующий генотип ЦитS Rf rf. Определите соотношение стерильных и фертильных растений в F1 и в F2.

2. решите задачу и дайте ответ

Сколько различных рестрикционных фрагментов будет получено при разрезании человеческой ДНК рестрикционным ферментом Sma I.

3. решите задачу и дайте ответ

Геном Escherichia coli, представляющий собой одну кольцевую ДНК, содержит около $4,7 \times 10^6$ н. п. Его разрезали ферментом Hae III. Сколько различных рестрикционных фрагментов будет получено?

4. решите задачу и дайте ответ

Рестриктаза EcoR I разрезает ДНК по последовательности GAATTC. Как часто этот фермент будет разрезать двухцепочечную ДНК?

5. решите задачу и дайте ответ

По данным электрофореграмм (рис. 1), полученных при проведении секвенирования участка гена дистрофина у здорового индивида (а) и у пациента с мышечной дистрофией Дюшенна (б), установите: а) Последовательность нуклеотидов в этом участке в норме и при патологии; б) Тип мутации патологического гена.

Раздел 4. Генетическая адаптация и генетический гомеостаз популяций.

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. ответьте на вопрос

Прерывистое скачкообразное изменение какого либо признака называется

2. ответьте на вопрос

Мутации возникают в результате действия

3. ответьте на вопрос

Применяемые для искусственного получения мутации мутагены делятся на физические и

4. ответьте на вопрос

Электромагнитные излучения, рентгеновские лучи, гамма-излучения относятся к мутагенам

- 1 химическим
- 2 физическим
- 3 тепловым
- 4 ядерным
- 5 хромосомным

5. ответьте на вопрос

Наиболее часто используемые в селекции физические мутагены

- 1 низкая температура
- 2 лазерные лучи
- 3 рентгеновские лучи
- 4 тепловые нейтроны
- 5 альфа - лучи

Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание

Вопросы/Задания:

1. решите задачу и ответьте на вопрос

Результаты сканирования печени показали, что распространенность патологии была 0,75. Чувствительность тест-системы – 0,895, а специфичность – 0,628. Каковы шансы обнаружения болезни после проведения теста?

2. решите задачу и ответьте на вопрос

Серологическая диагностика и прогноз HBV-инфекции вирусного гепатита В основаны на выявлении антигенов вируса и антител к нему. Распространенность патологии была 0,54. Чувствительность тест-системы – 0,958, а специфичность – 0,762. Каковы шансы обнаружения болезни после проведения теста?

3. решите задачу и ответьте на вопрос

При диагностике рака мочевого пузыря FISH-тест клеток мочи дает более точные результаты, чем тесты на атипичные клетки. Чувствительность тест-системы – 0,859, а специфичность – 0,672. Распространенность патологии – 0,68. Каковы шансы обнаружения болезни после проведения теста?

4. решите задачу и ответьте на вопрос

4. Ниже приведены последовательности двух фрагментов ДНК, выделенных из организмов разных видов.

- 1) 5'-АААГЦТТЦТГААТЦЦГАТЦГ-3'
3'-ТТТЦГААГАЦТТАГГЦТАГЦ-5'
- 2) 5'-ГТАЦТЦАГАТЦЦТАГГАТААГЦТТ-3'
3'-ЦАТГАГТЦТАГГАТЦЦТАТТЦГАА-5'.

С помощью каких ферментов можно получить гибридную молекулу ДНК из этих фрагментов? Опишите последовательные этапы получения гибридной молекулы.

5. решите задачу и ответьте на вопрос

Установлено, что различные мутации в гене, кодирующем трансмембранный белок родопсин, вызывают различные формы наследственного заболевания пигментной ретинопатии, которое характеризуется прогрессирующей потерей зрения. Проведено секвенирование гена родопсина фрагмента ДНК нормального и мутантного гена, ответственного за синтез родопсина. Результаты секвенирования представлены на рисунке.

Можно ли, основываясь на результатах секвенирования фрагмента ДНК, определить изменения в белке родопсине, приводящие к аутосомно-доминантному заболеванию пигментная ретинопатия?

Раздел 5. Мутагенез и канцерогенез

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. ответьте на вопрос

Мутации бывают прямые и

2. ответьте на вопрос

Факторы, вызывающие мутации называют

3. ответьте на вопрос

Организм с измененным наследственным признаком называют

4. ответьте на вопрос

Трудности при использовании спонтанных мутаций в селекции заключаются в их

- 1 низкой частоте встречаемости
- 2 методах обнаружения
- 3 высокой их встречаемости
- 4 высокой частоте полезных мутаций
- 5 нескрещиваемости

5. ответьте на вопрос

Для селекции более важны мутации

- 1 спонтанные (естественные)
- 2 индуцированные
- 3 случайные
- 4 возникающие от действия физических мутагенов
- 5 возникающие от действия химических мутагенов

Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание

Вопросы/Задания:

1. решите задачу и дайте ответ

Пентозурия наследуется как аутосомно – рецессивный признак и встречается с частотой 1:50 000. Определите частоты доминантного и рецессивного аллелей в популяции.

2. решите задачу и дайте ответ

6. Образцы ДНК человека, обработанные рестриктазами, проанализированы методом фингерпринта с использованием радиоактивно меченого зонда, комплементарного к звеньям минисателлитной ДНК. Схематическое изображение радиогаммы проведенного фингерпринта ДНК представлено на рисунке. Определите у одного или двух человек была взята ДНК для анализа?

ДНК1

ДНК2

3. решите задачу и дайте ответ

В популяциях Европы частота болезни Тэй-Сакса (детская форма амавротической идиотии), наследуемой по рецессивному типу, составляет 4×10^{-3} . Определите долю носителей заболевания и частоты разных генотипов в этой популяции в допущении одноаллельного механизма генного контроля изучаемого признака.

4. решите задачу и дайте ответ

Проведено секвенирование гена фенилкетонурии фрагмента ДНК нормального и мутантного гена, ответственного за синтез фенилаланина. Результаты секвенирования представлены на

рисунке. Можно ли, основываясь на результатах секвенирования фрагмента ДНК, определить изменения в белке фенилаланине, приводящие к аутосомно-доминантному заболеванию фенилкетонурия?

5. решите задачу и дайте ответ

4. Имеется фрагмент двухцепочечной ДНК:

5'-ТАГГАТЦЦАТТАААТАГТТГАТЦЦГТ-3'

3'-АТЦЦТАГГТААТТТТАТЦАЦЦТАГГЦА-5'.

Каким способом, и на сколько частей можно разрезать эту ДНК?

Раздел 6. ГМО, трансгенез, эволюция и законодательство

Форма контроля/оценочное средство: Задача

Вопросы/Задания:

1. решите задачу и дайте ответ

У бактерий *Escherichia coli* было получено 5 мутантов, затрагивающих разные этапы одного и того же биосинтетического пути (схема пути приведена на рис. 4), и изучена их способность к росту на среде, содержащей соединения (I–V), являющиеся предшественниками конечного продукта VI (табл. 3). Вам необходимо определить правильную очередность синтеза соединений I–VI в рассматриваемом биосинтетическом пути, а также идентифицировать мутанты, т.е. определить этап, где произошла мутация у каждого из них.

2. решите задачу и дайте ответ

Определите генотипы трех линий дрозофилы, отличающихся друг от друга по окраске глаз.



Линия №1,

оранжевые глаза

Линия №2,

белые глаза

Линия №3,

темно-красные
глаза

3. решите задачу и дайте ответ

Три независимых триптофан-зависимых мутанта дрожжей, обозначенных *trp B*, *trp D* и *trp E*, соответственно, были ресуспендированы в физиологическом растворе и нанесены на агаризованную среду без триптофана в виде полосок, таким образом, что отдельные штрихи не соприкасались между собой, но могли использовать для своего роста метаболиты других мутантов (рис. 5). После выращивания мутантов в течение 2-3 суток был зарегистрирован рост дрожжевых клеток, как указано на рисунке. Проанализируйте результаты эксперимента и определите, какова очередность действия генов триптофанового пути у дрожжей?

4. решите задачу и дайте ответ

В таблице приведены результаты теста на комплементарность для десяти точковых мутаций. «+» — комплементация мутации; «-» — отсутствие комплементации. По результатам, приведенным в таблице, определите группы комплементации.

5. решите задачу и дайте ответ

В результате эксперимента, получено пять делеционных варианта гена X и пять точковых мутанта этого гена. Карта делеций представлена на рис.6. Пять точковых мутанта скрестили с делеционными вариантами. Результаты скрещивания представлены в таблице.

Форма контроля/оценочное средство: Кейс-задание

Вопросы/Задания:

1. ответьте на вопрос

Геном *Escherichia coli*, представляющий собой одну кольцевую ДНК, содержит около $4,7 \times 10^6$ н. п. Его разрезали ферментом *NotI*. Сколько различных рестрикционных фрагментов будет получено?

1. 1. Предмет, цели и задачи экологической генетики. Связь с другими науками.
2. 2. Генетические подходы и модели в генетике
3. 3. Типы экологических отношений. Эколого-генетические модели
4. 4. Симбиогенетика, понятие, сущность, примеры.
5. 5. Генетический контроль аутоэкологических отношений
6. 6. Генетические риски человека от факторов окружающей среды
7. 7. Экспрессивность и пенетрантность генотипов. Морфозы и тераты
8. 8. Устойчивость человека, растений и животных к загрязнителям окружающей среды
9. 9. Ксенобиотики и генетически активные факторы. Естественные и антропогенные фак-торы окружающей среды.
10. 10. Классификация мутагенных факторов.
11. 11. Радиационный мутагенез. Механизмы биологического действия радиации.
12. 12. Химический мутагенез. Классификация химических мутагенов, специ-фичность их действия.
13. 13. Биологический мутагенез. Классификация химических мутагенов, специ-фичность их действия.
14. 14. Репарация ДНК. Типы репарации. ДНК. Механизм эксцизионной репарации ДНК. Механизм SOS -репарации.
15. SOS-хромотест и SOS-люкс тест. Репарация двунитевых раз-рывов ДНК. Особенности репарации в клетках различных организмов.
16. Тест-объекты, используемые для оценки мутагенности факторов окружающей среды.
17. Системы тестов для оценки генетической опасности. Требования, предъявляемые для создания тест-систем: критерии универсальности, специфичности, прогностической цен-ности.
18. Методы излучения цитогенетических нарушений при действии мутагенов (анафаз-ный, метафазный методы, FISH-техника).
19. Микробные тест-системы (тест Эймса).
20. Метод комет (гель-электрофорез отдельной клетки).

21. Роль генной инженерии и молекулярной генетики в развитии биотехнологии.
22. Получение и безопасность использования ГМО.
23. Основы клонирования, техника клонирования, клонирование генов и ДНК. Век-торные молекулы.
24. Развитие генетической инженерии растений. Генетическая трансформация растений. Источники генов для улучшения растений.
25. Трансгеноз и эволюция. Получение трансгенных организмов. Генетически модифицированные продукты питания.
26. Трансгеноз и законодательство. Биобезопасность в России. Формирование национальной системы биобезопасности (НСБ)
27. Генетические последствия крупных производственных аварий, ядерных испытаний, техногенных катастроф.
28. Генетический груз в популяциях. Цель и задачи генетического мониторинга.
29. Концепция генетического паспорта. Перспективы предиктивной медицины.
30. Фенотипическая изменчивость. Пенетрантность гена.
31. Онтогенетическая и филогенетическая адаптации. Фон и факторы отбора.
32. Генотипическая изменчивость и ее типы, значение для эволюции и селекции.
33. Модификационная изменчивость, роль для эволюции и селекции.
34. Поллютанты в биосфере. Синергидное действие поллютантов.
35. Здоровье населения - интегральный показатель качества окружающей среды.
36. Урбанизация и ее отрицательные последствия.
37. Основные эколого-генетические проблемы сельскохозяйственного производства.
38. Экологические проблемы химизации, мелиорации, механизации и животноводства в агропромышленном комплексе.
39. Комплексный анализ и оценка качества окружающей природной среды.
40. Мониторинг состояния окружающей среды. Основные задачи и схема мониторинга.
41. Эколого-генетический мониторинг.

8. Материально-техническое и учебно-методическое обеспечение дисциплины

8.1. Перечень основной и дополнительной учебной литературы

Основная литература

1. Лиджиева Н. Ц. Экологическая генетика: учебное пособие / Лиджиева Н. Ц., Онкорова Н. Т. - Элиста: КГУ, 2015. - 78 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/300173.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке
2. Экологическая генетика: учебное пособие / Гидова Э. М., Боготова З. И., Биттуева М. М. [и др.] - Нальчик: КБГУ, 2018. - 102 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/170814.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке
3. КАЗАКОВА В. В. Экологическая генетика: учеб. пособие / КАЗАКОВА В. В., Динкова В. С.. - Краснодар: КубГАУ, 2024. - 242 с. - 978-5-907817-26-5. - Текст: непосредственный.
4. КАЗАКОВА В. В. Экологическая генетика: рабочая тетр. / КАЗАКОВА В. В., Динкова В. С., Зеленский Г. Л.. - Краснодар: КубГАУ, 2023. - 46 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=12801> (дата обращения: 07.07.2025). - Режим доступа: по подписке

Дополнительная литература

1. Генетика / Макрушин Н. М., Плугатарь Ю. В., Макрушина Е. М. [и др.] - 3-е изд., перераб. и доп. - Санкт-Петербург: Лань, 2021. - 432 с. - 978-5-8114-8097-5. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/177828.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке
2. Снигур Г. Л. Цитология. Генетика: учебное пособие для иностранных слушателей подготовительного отделения / Снигур Г. Л., Сахарова Э. Ю., Щербакова Т. Н.. - Волгоград: ВолгГМУ, 2024. - 120 с. - 978-5-9652-0956-9. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/418979.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке
3. Общая генетика: учебное пособие для вузов / Вертикова Е. А., Пыльнев В. В., Попченко М. И., Голиванов Я. Ю.. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2025. - 112 с. - 978-5-507-50661-3. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/454442.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке
4. Кадиев А. К. Генетика. Руководство к практическим занятиям: учебное пособие для вузов / Кадиев А. К.. - 2-е изд., стер. - Санкт-Петербург: Лань, 2025. - 252 с. - 978-5-507-50759-7. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/462710.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке
5. Генетика: учебное пособие / Кемерово: Кузбасский ГАУ, 2022. - 58 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/450038.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке
6. Дохтукаева А. М. Генетика микроорганизмов: учебное пособие для студентов направления 06.03.01 биология высших учебных заведений / Дохтукаева А. М., Гидалишова Ч. Г.. - Грозный: ЧГУ им. А.А. Кадырова, 2025. - 52 с. - Текст: электронный. // RuSpLAN: [сайт]. - URL: <https://e.lanbook.com/img/cover/book/461537.jpg> (дата обращения: 19.06.2025). - Режим доступа: по подписке
7. КАЗАКОВА В. В. Экологическая генетика: рабочая тетр. / КАЗАКОВА В. В., Динкова В. С., Зеленский Г. Л.. - Краснодар: КубГАУ, 2020. - 99 с. - Текст: электронный. // : [сайт]. - URL: <https://edu.kubsau.ru/mod/resource/view.php?id=7091> (дата обращения: 07.07.2025). - Режим доступа: по подписке

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

Профессиональные базы данных

Не используются.

Ресурсы «Интернет»

1. <http://www.bionet.nsc.ru/public/> - Сайт института цитологии и генетики (Новосибирск)
2. <http://mygenome.ru/articles/> - «Мой геном» интернет-портал
3. <http://e.lanbook.com/> - Издательство «Лань»
4. <http://www.iprbookshop.ru/> - Электронно-библиотечная система «IPRbooks»
5. <http://znanium.com/> - Znanium
6. <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.

9. Методические указания по освоению дисциплины (модуля)

Учебная работа по направлению подготовки осуществляется в форме контактной работы с преподавателем, самостоятельной работы обучающегося, текущей и промежуточной аттестаций, иных формах, предлагаемых университетом. Учебный материал дисциплины структурирован и его изучение производится в тематической последовательности. Содержание методических указаний должно соответствовать требованиям Федерального государственного образовательного стандарта и учебных программ по дисциплине. Самостоятельная работа студентов может быть выполнена с помощью материалов, размещенных на портале поддержки Moodle.

Методические указания по формам работы

Лекционные занятия

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

Лабораторные занятия

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

Описание возможностей изучения дисциплины лицами с ОВЗ и инвалидами

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

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

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

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

– устная проверка: дискуссии, тренинги, круглые столы, собеседования, устные коллоквиумы и др.;

– с использованием компьютера и специального ПО: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, дистанционные формы, если позволяет острота зрения - графические работы и др.;

– при возможности письменная проверка с использованием рельефно-точечной системы Брайля, увеличенного шрифта, использование специальных технических средств (тифлотехнических средств): контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, отчеты и др.

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

– письменная проверка: контрольные, графические работы, тестирование, домашние задания, эссе, письменные коллоквиумы, отчеты и др.;

– с использованием компьютера: работа с электронными образовательными ресурсами, тестирование, рефераты, курсовые проекты, графические работы, дистанционные формы и др.;

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

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

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

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

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

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

В ходе проведения промежуточной аттестации предусмотрено:

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

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

– увеличение продолжительности проведения аттестации;

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

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

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

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

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

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

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

- использование инструментов «лупа», «пржектор» при работе с интерактивной доской;
- озвучивание визуальной информации, представленной обучающимся в ходе занятий;
- обеспечение раздаточным материалом, дублирующим информацию, выводимую на экран;
- наличие подписей и описания у всех используемых в процессе обучения рисунков и иных графических объектов, что даёт возможность перевести письменный текст в аудиальный;
- обеспечение особого речевого режима преподавания: лекции читаются громко, разборчиво, отчётливо, с паузами между смысловыми блоками информации, обеспечивается интонирование, повторение, акцентирование, профилактика рассеивания внимания;
- минимизация внешнего шума и обеспечение спокойной аудиальной обстановки;
- возможность вести запись учебной информации студентами в удобной для них форме (аудиально, аудиовизуально, на ноутбуке, в виде пометок в заранее подготовленном тексте);
- увеличение доли методов социальной стимуляции (обращение внимания, апелляция к ограничениям по времени, контактные виды работ, групповые задания и др.) на практических и лабораторных занятиях;
- минимизирование заданий, требующих активного использования зрительной памяти и зрительного внимания;
- применение поэтапной системы контроля, более частый контроль выполнения заданий для самостоятельной работы.

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

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

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

- предоставление образовательного контента в текстовом электронном формате, позволяющем переводить аудиальную форму лекции в 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)

Текущий контроль по дисциплине позволяет оценить степень восприятия учебно-го материала и проводится для оценки результатов изучения разделов/тем дисциплины.

Текущий контроль проводится как контроль тематический (по итогам изучения определенных тем дисциплины) и рубежный (контроль определенного раздела или не-нескольких разделов, перед тем, как приступить к изучению очередной части учебного ма-териала).

Рефераты (доклады)

Реферат это краткое изложение в письменном виде содержания и результатов индивидуальной учебно-исследовательской деятельности, имеет регламентированную структуру, содержание и оформление. Его задачами являются:

1. Формирование умений самостоятельной работы студентов с источниками литературы, их систематизация;
2. Развитие навыков логического мышления;
3. Углубление теоретических знаний по проблеме исследования.

Текст реферата должен содержать аргументированное изложение определенной темы. Реферат должен быть структурирован (по главам, разделам, параграфам) и включать разделы: введение, основная часть, заключение, список используемых источников. В зависимости от тематики реферата к нему могут быть оформлены приложения, содержащие документы, иллюстрации, таблицы, схемы и т. д.

Критериями оценки реферата являются: новизна текста, обоснованность выбора источников литературы, степень раскрытия сущности вопроса, соблюдения требований к оформлению.

Оценка «отлично» ставится, если выполнены все требования к написанию реферата: обозначена проблема и обоснована её актуальность; сделан анализ различных точек зрения на рассматриваемую проблему и логично изложена собственная позиция; сформулированы выводы, тема раскрыта полностью, выдержан объём; соблюдены требования к внешнему оформлению.

Оценка «хорошо» - основные требования к реферату выполнены, но при этом допущены недочёты. В частности, имеются неточности в изложении материала; отсутствует логическая последовательность в суждениях; не выдержан объём реферата; имеются упущения в оформлении.

Оценка «удовлетворительно» - имеются существенные отступления от требований к реферированию. В частности: тема освещена лишь частично; допущены фактические ошибки в содержании реферата; отсутствуют выводы.

Оценка «неудовлетворительно» - тема реферата не раскрыта, обнаруживается существенное непонимание проблемы или реферат не представлен вовсе.

Контрольные (самостоятельные) работы

Тематика заданий к самостоятельным и контрольным работам установлена в соответствии с Паспортом фонда оценочных средств.

Выполнение контрольной работы заключается в составлении развернутых ответов на поставленные вопросы. К составлению письменных ответов рекомендуется приступить лишь после полного завершения изучения литературы. В ответах не следует уклоняться от существа вопроса или перегружать ответ отвлеченными рассуждениями. В каждом ответе необходимо четко отразить существенное. Ответ должен выявить понимание студентом сути рассматриваемого вопроса. Объём ответа по каждому вопросу 2 – 4 страницы.

Критерии оценки знаний студента при написании контрольной работы

Оценка «отлично» - выставляется студенту, показавшему всесторонние, систематизированные, глубокие знания вопросов контрольной работы и умение уверенно применять их на практике при решении конкретных задач, свободное и правильное обоснование принятых решений.

Оценка «хорошо» - выставляется студенту, если он твердо знает материал, грамотно и по существу излагает его, умеет применять полученные знания на практике, но допускает в ответе или в решении задач некоторые неточности, которые может устранить с помощью дополнительных вопросов преподавателя.

Оценка «удовлетворительно» - выставляется студенту, показавшему фрагментарный, разрозненный характер знаний, недостаточно правильные формулировки базовых понятий, нарушения логической последовательности в изложении программного материала, но при этом он владеет основными понятиями выносимых на контрольную работу тем, необходимыми для дальнейшего обучения и может применять полученные знания по образцу в стандартной ситуации.

Оценка «неудовлетворительно» - выставляется студенту, который не знает большей части основного содержания выносимых на контрольную работу вопросов тем дисциплины, допускает грубые ошибки в формулировках основных понятий и не умеет использовать

полученные знания при решении типовых практических задач.

Кейс-задания

Результат выполнения кейс-задания оценивается с учетом следующих критериев:

- полнота проработки ситуации;
- полнота выполнения задания;
- новизна и неординарность представленного материала и решений;
- перспективность и универсальность решений;
- умение аргументировано обосновать выбранный вариант решения.

Если результат выполнения кейс-задания соответствует обозначенному критерию студенту присваивается один балл (за каждый критерий по 1 баллу).

Оценка «отлично» – при наборе в 5 баллов.

Оценка «хорошо» – при наборе в 4 балла.

Оценка «удовлетворительно» – при наборе в 3 балла.

Оценка «неудовлетворительно» – при наборе в 2 балла.

Тестовые задания

Оценка «отлично» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 85 % тестовых заданий.

Оценка «хорошо» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 70 % тестовых заданий.

Оценка «удовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента не менее чем на 51 %.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется при условии правильного ответа студента менее чем на 50 % тестовых заданий.

Заключительный контроль (промежуточная аттестация) подводит итоги изучения дисциплины «Экологическая генетика».

Учебным планом по данной дисциплине предусмотрен экзамен.

Критерии оценки на экзамене

Оценка «отлично» выставляется обучающемуся, который обладает всесторонними, систематизированными и глубокими знаниями материала учебной программы, умеет свободно выполнять задания, предусмотренные учебной программой, усвоил основную и ознакомился с дополнительной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «отлично» выставляется обучающемуся усвоившему взаимосвязь основных положений и понятий дисциплины в их значении для приобретаемой специальности, проявившему творческие способности в понимании, изложении и использовании учебного материала, правильно обосновывающему принятые решения, владеющему разносторонними навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, обнаружившему полное знание материала учебной программы, успешно выполняющему предусмотренные учебной программой задания, усвоившему материал основной литературы, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «хорошо» выставляется обучающемуся, показавшему систематизированный характер знаний по дисциплине, способному к самостоятельному пополнению знаний в ходе дальнейшей учебной и профессиональной деятельности, правильно применяющему теоретические положения при решении практических вопросов и задач, владеющему необходимыми навыками и приемами выполнения практических работ.

Оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, который показал знание основного материала учебной программы в объеме, достаточном и необходимым для дальнейшей учебы и предстоящей работы по специальности, справился с выполнением заданий, предусмотренных учебной программой, знаком с основной литературой, рекомендованной учебной программой. Как правило, оценка «удовлетворительно» выставляется обучающемуся, допустившему погрешности в ответах на экзамене или выполнении экзаменационных заданий, но обладающему необходимыми знаниями под руководством преподавателя для устранения этих погрешностей, нарушающему последовательность в изложении учебного материала и испытывающему затруднения при

выполнении практи-ческих работ.

Оценка «неудовлетворительно» выставляется обучающемуся, не знающему ос-новной части материала учебной программы, допускающему принципиальные ошибки в выполнении предусмотренных учебной программой заданий, неуверенно с большими затруднениями выполняющему практические работы. Как правило, оценка «неудовле-творительно» выставляется обучающемуся, который не может продолжить обучение или приступить к деятельности по специальности по окончании университета без дополни-тельных занятий по соответствующей дисциплине.