

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ
ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
«ИНГУШСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»**

**ХИМИКО-БИОЛОГИЧЕСКИЙ ФАКУЛЬТЕТ
КАФЕДРА БИОЛОГИИ**

СОГЛАСОВАНО

Руководитель образовательной программы
_____/проф. А.М.Плиева
«21» мая 2024г.

УТВЕРЖДАЮ

И.о. декана химико-биологического
факультета _____/М.К. Дакиева
«23» мая 2024г.

**ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ
по дисциплине**

Б1.В.05 «ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ГЕНЕТИКА»

Направление подготовки (магистратура)
06.04.01 Биология

Направленность (профиль подготовки)
Общая биология

Квалификация выпускника
Магистр

Форма обучения
Очная

Разработчик:
д.б.н., проф. А.М. Плиева

г. Магас, 2024

1. Цели и задачи учебной дисциплины:

Целью учебного курса «Экологическая генетика» - дать студентам комплексное представление об экологической генетике как пограничной области знания, возникшей на стыке двух наук – экологии и генетики, а также раскрыть содержание основных разделов экологической генетики, решающих как фундаментальные, так и прикладные проблемы, связанные с селекцией, генетикой симбиотических отношений, медициной, токсикологией и сохранением оптимальной среды обитания человека.

Задачи:

- Формирование у студентов знаний основных знаний о наследственности и изменчивости организмов
- Изучение основ наследственности.
- Изучение полового и бесполого размножения с позиции генетики
- Умение связывать общие законы генетики с другими биологическими дисциплинами.
- Формирование навыков применения полученных знаний для решения задач по генетике и умения прогнозировать развитие признаков с позиций генетики.

Формируемые дисциплиной знания и умения готовят выпускника данной образовательной программы к выполнению следующих обобщенных трудовых функций (трудовых функций):

Код и наименование профессионального стандарта	Обобщенные трудовые функции			Трудовые функции		
	Код	Наименование	Уровень квалификации	Наименование	Код	Уровень (подуровень) квалификации
01.Образование	A	Педагогическая деятельность по проектированию и реализации образовательного процесса и общеобразовательных программ в образовательных организациях высшего образования	7	Общепедагогическая функция. Обучение Воспитательная деятельность Развивающая деятельность	01	7
02.010 Специалист по промышленной фармации в области исследований лекарственных средств	C	Руководство работами по исследованиям лекарственных средств	7	Руководство работами по фармацевтической разработке	C/01.7	7

15.004 Специалист по водным биоресурсам и аквакультуре	D	Мониторинг водных биологических ресурсов и среды их обитания и управление ими	7	Проведение мониторинга среды обитания водных биологических ресурсов по гидробиологическим показателям в процессе оперативного управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры	D/03.6	7
				Проведение мониторинга качества и безопасности водных биологических ресурсов, среды их обитания и продуктов из них по микробиологическим показателям в процессе оперативного управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры	D/04.6	7
				Проведение мониторинга водных биологических ресурсов по результатам ихтиологических исследований в процессе оперативного управления водными биоресурсами и объектами аквакультуры	D/06.6	7
26.008 Специалист в области экологических биотехнологий	C	Разработка технологии переработки отходов с использованием биотехнологий	7	Разработка технологии глубокой переработки отходов пищевой промышленности с использованием биотехнологий	C/01.7	7
				Разработка технологии глубокой переработки отходов лесопромышленного комплекса с использованием биотехнологий	C/02.7	7
				Разработка технологии глубокой переработки отходов сельского хозяйства с использованием биотехнологий	C/03.7	7

2. Место учебной дисциплины в структуре опп во

Обязательные дисциплины Б 1.В.ОД. 8; приступая к изучению «генетика и селекция» студент должен обладать познавательными, нормативными и исследовательскими компетенциями в области таких дисциплин как «Общая биология», «Биохимия», «Цитология», является

предшествующей для изучения таких дисциплин как «Молекулярная генетика», «Биотехнология». Успешное освоение материала данных дисциплин возможно только на базе современной «Генетика и селекция».

Связь дисциплины «Экологическая генетика» с предыдущими дисциплинами

Таблица 2.1.

Код дисциплины	Дисциплины, смежные с дисциплиной «Экологическая генетика»	Семестр
Б1.В.05	Экология человека	3
Б1.В.08	Молекулярная генетика	1

Связь дисциплины «Экологическая генетика» со смежными дисциплинами

Таблица 2.2.

Код дисциплины	Дисциплины, смежные с дисциплиной «Экологическая генетика»	Семестр
Б1.Б.16	Цитология гистология	4
Б.1Б.16.04	Молекулярная биология	4

Связь дисциплины «Экологическая генетика» с последующими дисциплинами и сроки их изучения

Таблица 2.3.

Код дисциплины	Дисциплины, следующие за дисциплиной «Экологическая генетика»	Семестр
Б1.В.05	Экология человека	3
Б1.В.08	Молекулярная генетика	1

3. Компетенции и планируемые результаты обучения, формируемые в результате освоения учебной дисциплины.

Таблица 3.1

Код компетенции	Наименование компетенции	Индикатор достижения компетенции В результате освоения дисциплины обучающийся должен:
Универсальные компетенции выпускников и индикаторы их достижения		
УК-1.	Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними; УК-1.2. Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по их устранению; УК-1.3. Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников; УК-1.4. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарных подходов; УК-1.5. Строит сценарии реализации стратегии, определяя возможные риски и предлагая пути их устранения.
Профессиональные компетенции выпускников и индикаторы их достижения		
ПК-4	ПК-4. Способен генерировать новые идеи и методические решения	ПК-4.1. Знает теоретический и методологический базис биологических наук в объеме, позволяющем генерировать новые идеи и методические решения; ПК-4.2. Умеет использовать индивидуальные креативные способности для генерирования новых идей и методических решений; ПК-4.3. Владеет способами и методами генерирования новых идей и методических решений.

ФОНД ОЦЕНОЧНЫХ СРЕДСТВ

Назначение фонда оценочных средств (ФОС) по дисциплине

ФОС по учебной дисциплине – совокупность контрольных материалов, предназначенных для измерения уровня достижения обучающимся установленных результатов обучения, а также уровня сформированности всех компетенций (или их частей), закрепленных за дисциплиной. ФОС используется при проведении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся.

Задачи ФОС:

- управление процессом приобретения обучающимися необходимых знаний, умений, навыков и формированием компетенций, определенных в ФГОС ВО;
- оценка достижений обучающихся в процессе изучения дисциплины с выделением положительных/отрицательных результатов и планирование предупреждающих/корректирующих мероприятий;
- обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности через совершенствование традиционных и внедрение в образовательный процесс университета инновационных методов обучения.

Структура ФОС и применяемые методы оценки полученных знаний

Общие сведения о ФОС

ФОС позволяет оценить освоение всех указанных в рабочей программе дескрипторов компетенции, установленных ОПОП. В качестве методов оценивания применяются: наблюдение за работой, наблюдение за действиями в смоделированных условиях, применение активных методов обучения, экспресс-тестирование, программированные тесты. Структурными элементами ФОС по дисциплине являются: входной контроль (при наличии) (предназначается для определения уровня входных знаний), ФОС для проведения текущего контроля, состоящие из устных, письменных заданий, тестов, и шкалу оценивания, ФОС для проведения промежуточной аттестации, состоящий из устных, письменных заданий, и других контрольно-измерительные материалов, описывающих показатели, критерии и шкалу оценивания.

Применяемые методы оценки полученных знаний по разделам дисциплины

Раздел	Текущая аттестация (количество заданий, работ)		Промежуточная аттестация
	Экспресс опрос на лекциях по текущей теме	Выполнение практических занятий	
Раздел 1 Структура и методы экологической генетики	+	+	зачет с оценкой
Раздел 2. Мутации и факторы мутагенеза	+	+	зачет с оценкой
Раздел 3. Генетический мониторинг популяций	+	+	зачет с оценкой

Оценочные материалы для проведения текущей аттестации

Входной контроль

Технология входного контроля предполагает проведение тестирования.

Оценивание входного тестирования осуществляется по номинальной шкале – за правильный ответ к каждому заданию выставляется один балл, за не правильный – ноль. Общая оценка каждого теста осуществляется в отношении количества правильных ответов к общему числу вопросов в тесте (выражается в процентах).

Тест считается пройденным (оценка «зачтено») при общей оценке 75%.

Количество попыток прохождения теста – одна. Время прохождения теста – 10 минут.

Вопрос	Ответы
1. Генетика изучает:	а) законы наследственности и изменчивости; б) индивидуальное развитие организмов; в) взаимоотношения организмов между собой и окружающей средой; г) мутационные процессы в клетках
2. Экология изучает:	а) законы наследственности и изменчивости; б) индивидуальное развитие организмов; в) взаимоотношения организмов между собой и окружающей средой; г) мутационные процессы в клетках
3. Генофондом популяции называют:	а) совокупность генов популяции; б) совокупность генов вида; в) все доминантные аллели в популяции; г) все рецессивные аллели в популяции.
4. Мутации отличаются от модификаций тем, что они:	а) сохраняются у потомков при отсутствии вызвавшего их фактора; б) возникают одновременно у многих особей в популяции; в) всегда имеют адаптивный характер; г) обуславливают определенную изменчивость
5. Ген это:	а) участок молекулы ДНК; б) участок молекулы рРНК; в) участок молекулы тРНК; г) нет правильного ответа
6. Пределы модификационной изменчивости признака называют	а) генотипом; б) фенотипом; в) нормой реакции; г) генофондом
7. Популяционная экология иначе носит название	а) синэкология; б) демэкология; в) аутэкология; г) биоэкология; д) геоэкология.
8. Какая изменчивость обеспечивает эволюцию видов?	а) модификационная; б) возрастная; в) генотипическая; г) географическая.

9. Организм с узким диапазоном толерантности называется:	а) эврифагный; б) стенобиотный; в) эврибиотный; г) стенофагный; д) эвригидрический.
10. Мутации, не совместимые с жизнью организма, называются:	а) летальными; б) половыми; в) соматическими; г) цитоплазматическими.

Экспресс опрос на лекциях по текущей теме

Раздел 1. Структура и методы экологической генетики

Лекция 1. Структура экологической генетики. Генетические подходы. Типы экологических отношений

Контрольный вопрос
1. Развитие представлений о понятии симбиоза между различными видами
2. Законы наследственности
3. Генотипическая изменчивость как материал для эволюции.

Лекция 2. Генетический контроль признаков. Типы эколого-генетических отношений.

Контрольный вопрос
1. Генетические методы исследования здоровья населения, природных и техногенных факторов среды обитания на региональном уровне..
2. Возможные влияния трансгенных организмов на окружающую среду

Лекция 3. Экспериментальные эколого-генетические модели. Проблема управления численностью организмов в пределах общей экологической системы.

Контрольный вопрос
1. Молекулярно-генетические механизмы взаимодействия между организмами
2. Понятие эколого-генетических моделей

Раздел 2. Мутации и факторы мутагенеза

Лекция 4. Механизмы возникновения мутаций. Классификация мутаций

Контрольный вопрос
1. Генные мутации, их классификация и причины возникновения.
2. Хромосомные aberrации
3. Типы геномных мутаций

Лекция 5. Факторы мутагенеза. Спонтанный и индуцированный мутагенез.

Контрольный вопрос
1. Понятие мутагенеза
2. Фенотипический эффект мутаций:

Лекция 6. Генетика устойчивости/чувствительности к действию факторов среды.

Контрольный вопрос
1. Механизм действия на структуру ДНК физических мутагенов
2. Генотоксичные свойства продуктов жизнедеятельности живых организмов
3. Вирусы, вызывающие изменения в структуре ДНК пораженных клеток.

Раздел 3. Генетический мониторинг популяций

Лекция 7. Тест-системы, применяемые в генетическом мониторинге действия факторов окружающей среды.

Контрольный вопрос
1. Классификация тест-систем.
2. Требования, предъявляемые для создания тест-системы: критерии универсальности, специфичности, прогностической ценности.

Лекция 8. Существующие схемы генетического мониторинга. Понятие генетического груза в популяциях

Контрольный вопрос
1. Составляющие генетического груза.
2. , Динамика генетического груза.
3. Методы проведения эколого-генетического мониторинга

Критерии оценивания:

Экспресс-опрос на лекции проводится путем письменных ответов на все ответы соответствующей лекции. Оценивание осуществляется по двухбальной системе: «не зачтено», «зачтено». Оценка «зачтено» выставляется в случае правильного ответа на все вопросы экспресс-опроса (допускается наличие неточностей в ответах не более чем в 50% вопросов). Время на прохождение экспресс-опроса – 5 минут; количество попыток прохождения экспресс-опроса – неограниченно.

Выполнение лабораторных заданий

Контроль в течение семестра осуществляется по результатам устных опросов, выполнения лабораторных работ и защиты реферата.

Текущий контроль проводится в виде *непрерывного* контроля, который осуществляется на лабораторных занятиях при их выполнении и защите путем проверки знаний и навыков, закрепленных при выполнении каждой работы.

Критерии оценивания

Оценивание осуществляется по двухбальной системе: «не зачтено», «зачтено». В процессе оценивания значимость отдельных критериев – относительная весомость.

Критерии оценивания	Относительная весомость, %
<input type="checkbox"/> выполнение всех пунктов задания	до 30
<input type="checkbox"/> степень соответствия выполненного задания поставленным требованиям	до 30
<input type="checkbox"/> получение корректных результатов работы	до 20
<input type="checkbox"/> качественное оформление работы	до 10
<input type="checkbox"/> корректные ответы на вопросы по сути расчетов	до 10

Лабораторные занятия рассчитаны на обеспечение соответствия результатов обучения задачам будущей профессиональной деятельности и освоение профессиональных компетенций. Направленность лабораторных занятий подразумевает закрепление теоретических знаний, возможность применить полученные знания при выполнении элементов профессиональной деятельности и освоение соответствующих умений, обозначенных в рабочей программе.

Лабораторная работа считается выполненной (оценка «зачтено»), если в ходе оценивания суммарная относительная весомость критериев составляет не менее 75%. Оценка комплексная, складывается из оценки каждого выполненного задания на лабораторном занятии.

Тематика лабораторных занятий:

Лабораторные занятия №1-2 «Основы клеточного деления. Митоз».

Лабораторные занятия №3-4 «Мейоз. Экологическая роль мейоза».

Лабораторные занятия №5-6 «Законы наследственности. Закон чистоты гамет».

Лабораторные занятия №7-8 «Хромосомная теория наследственности. Сцепленное наследование генов».

Лабораторное занятие №9 «Нарушение сцепленного наследования генов. Кроссинговер».

Лабораторное занятие №10 «Организация генома прокариот».

Лабораторное занятие №11 «Организация генома эукариот».

Лабораторное занятие №12 «Механизмы функционирования репликационных и репарационных систем клетки».

Лабораторное занятие №13 «Генные, хромосомные и геномные мутации».

Лабораторные занятия №14-15 «Генетика популяций. Закон Харди-Вайнберга».

Лабораторное занятие №16 «Избирательные скрещивания. Инбридинг в популяциях».

Оценочные материалы для проведения промежуточного контроля

Зачет с оценкой

Условием допуска к промежуточной аттестации является получение по всем видам текущей аттестации (экспресс-опросы, лабораторные задания) оценки «зачтено».

Условиями получения положительной оценки на зачете является успешное освоение всех теоретических разделов дисциплины, выполнение заданий лабораторных занятий.

Вопросы, выносимые на зачет:

Контрольный вопрос
1. Типы мутаций. Классификация мутаций.
2. Генные мутации, их классификация и причины возникновения.
3. Хромосомные aberrации.
4. Делеции, предел и последствия потери генетической информации. Концевые и интеркальные делеции.
5. Дупликации, причины возникновения.
6. Тандемные и инвертированные дупликации. Роль дупликаций в эволюции организмов.
7. Инверсии.
8. Парацентрические и перицентрические инверсии. Особенности конъюгации инвертированных хромосом.
9. Транслокации. Реципрокные и инсерционные транслокации. Роль транслокаций в эволюции геномов.
10. Инверсии и транслокации как причина снижения фертильности организмов и появления абберантного потомства.
11. Типы геномных мутаций.
12. Анеуплоидия, причины и последствия. Анеуплоидия у растений и животных.
13. Использование полиплоидии в селекции.
14. Типы и механизмы репарации ДНК.
15. Фотореактивация.
16. Ионизирующее и неионизирующее излучение как факторы мутагенеза.
17. Повреждения ДНК при радиационном воздействии.
18. Классификация и механизмы действия химических мутагенов на структуру ДНК.
19. Молекулярный механизм воздействия на ДНК аналогов азотистых оснований. Химические вещества, модифицирующие азотистые основания (алкилирующие агенты, дезаминирующие вещества, гидроксидирующие вещества).
20. Биологические факторы мутагенеза. Продукты жизнедеятельности живых организмов, обладающие генотоксичными свойствами.
21. Стресс как фактор мутагенеза.
22. Загрязнение мутагенами пищевых продуктов и косметических средств.
23. Соматические мутации. Онкогены. Канцерогены. Соматические мутации как один из

факторов злокачественного перерождения клеток.
24. Канцерогенез. Классификация канцерогенов. Роль онкогенов в инициации канцерогенеза.
25. Антимутагены. Классификация антимутагенов С. Де Флора и С. Рэмел. Десмутагены, Биоантимутагены. Некоторые особенности и механизмы действия антимутагенов.
26. Фазы метаболической активации. Фармакологическая защита генома. Влияние витаминов и антиоксидантов на мутагенез.
27. Классификация тест-систем. Тест Эймса.
28. Методы оценки мутагенности и генетической опасности химических загрязнителей биосферы.
29. Использование микроядерного теста для выявления генетических нарушений при воздействии экзогенных и эндогенных факторов.
30. Чувствительные тест-системы для выявления мутагенов среды и оценки степени генетического риска.
31. Требования, предъявляемые для создания тест-системы: критерии универсальности, специфичности, прогностической ценности.
32. Критерии генетической активности. Генетический контроль окружающей среды.
33. Типы эколого-генетических отношений организмов и их регулирование.
34. Возможные влияния трансгенных организмов на окружающую среду. • Экологические риски, связанные с использованием в селекции и растениеводстве трансгенных растений.
35. Разработка эколого-генетических моделей.
36. Понятие эколого-генетического мониторинга.
37. Генетический груз популяций. Составляющие генетического груза, его динамика.
38. Методы проведения эколого-генетического мониторинга.
39. Роль генетического мониторинга для охраны окружающей среды и здоровья населения.
40. Устойчивость организмов к факторам окружающей среды.
41. Стадии биотрансформации ксенобиотиков в организме.
42. Гены детоксикации. Дефекты систем детоксикации и репарации. •
43. Генетический контроль аутоэкологических отношений.
44. Примеры мониторинга в природных популяциях.
45. Факторы индивидуальной чувствительности к мутагенам.

Критерии оценивания

Ответы студентов на зачете оцениваются по четырехбалльной системе оценками «отлично», «хорошо», «удовлетворительно» и «неудовлетворительно».

Ответ оценивается на «отлично», если студент глубоко и прочно усвоил учебный материал рабочей программы дисциплины, исчерпывающе, последовательно, грамотно и логически стройно его излагает, не затрудняется с ответом при видоизменении задания, свободно справляется с решением практических задач и способен обосновать принятые решения, не допускает ошибок.

Ответ оценивается на «хорошо», если студент твердо знает программный материал, грамотно и по существу его излагает, не допускает существенных неточностей при ответах, умеет грамотно применять теоретические знания на практике, а также владеет необходимыми навыками решения практических задач.

Ответ оценивается на «удовлетворительно», если студент освоил только основной материал, однако не знает отдельных деталей, допускает неточности и некорректные формулировки, нарушает последовательность в изложении программного материала и испытывает затруднения при выполнении практических заданий.

Ответ оценивается на «неудовлетворительно», если студент не усвоил отдельных разделов учебного материала рабочей программы дисциплины, допускает существенные ошибки, с большими затруднениями выполняет практические задания.

В ходе ответа студента на вопросы зачета преподаватель вправе задать уточняющие вопросы по теме вопроса. Если преподаватель затрудняется в определении оценки, то он может задавать дополнительные вопросы (не более 3-х).