

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

**федеральное государственное автономное
образовательное учреждение высшего образования_
«Национальный исследовательский Нижегородский государственный университет
им. Н.И. Лобачевского»**

Институт биологии и биомедицины

УТВЕРЖДЕНО

решением президиума Ученого совета ННГУ

протокол № 1 от 16.01.2024 г.

Рабочая программа дисциплины

Популяционная экология и генетика

Уровень высшего образования

Бакалавриат

Направление подготовки / специальность

05.03.06 - Экология и природопользование

Направленность образовательной программы

Информационные технологии в экологии

Форма обучения

очная

г. Нижний Новгород

2024 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.ДВ.05.02 Популяционная экология и генетика относится к части, формируемой участниками образовательных отношений образовательной программы.

2. Планируемые результаты обучения по дисциплине, соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями и индикаторами достижения компетенций)

Формируемые компетенции (код, содержание компетенции)	Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю), в соответствии с индикатором достижения компетенции		Наименование оценочного средства	
	Индикатор достижения компетенции (код, содержание индикатора)	Результаты обучения по дисциплине	Для текущего контроля успеваемости	Для промежуточной аттестации
УК-1: Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	УК-1.1: УК-1.1 Анализирует задачу, выделяя ее базовые составляющие. УК-1.2 Находит и критически анализирует необходимую информацию. УК-1.3 Критически рассматривает возможные варианты решения задачи. УК-1.4 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки. УК-1.5 Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи.	УК-1.1: УК-1.1 Анализирует задачу в области популяционной экологии и генетики, выделяя ее базовые составляющие. УК-1.2 Находит и критически анализирует необходимую информацию в области популяционной экологии и генетики. УК-1.3 Критически рассматривает возможные варианты решения задачи в области популяционной экологии и генетики. УК-1.4 Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки в области популяционной экологии и генетики. УК-1.5 Определяет и оценивает последствия возможных решений задачи в области популяционной экологии и генетики.	Контрольная работа	Экзамен: Контрольные вопросы
ПК-1-ит: Способен проводить анализ конкретной предметной (проблемной) области, определять цели создания информационной системы (ИС),	ПК-1-ит.1: ПК-1-ит.1. Демонстрирует знания о базовых принципах организации и основных этапах проектирования ИС. ПК-1-ит.2. Применяет системный подход к анализу предметной (проблемной) области, выявлению	ПК-1-ит.1: ПК-1-ит.1. Демонстрирует знания о базовых принципах организации и основных этапах проектирования ИС в области популяционной экологии и генетики.. ПК-1-ит.2. Применяет системный подход к анализу	Контрольная работа	Экзамен: Контрольные вопросы

разрабатывать техническое задание, эскизный и технический проекты ИС	требований к ИС. ПК-1-ит.3. Имеет практический опыт анализа конкретной предметной области, разработки технического задания, эскизного и технического проектов ИС.	предметной (проблемной) области, выявлению требований к ИС в области популяционной экологии и генетики. ПК-1-ит.3. Имеет практический опыт анализа конкретной предметной области, разработки технического задания, эскизного и технического проектов ИС в области популяционной экологии и генетики.		
ПК-15-э: Владеет знаниями о теоретических основах биогеографии, экологии животных, растений и микроорганизмов	ПК-15-э.1: ПК-15-э.1. Знает: - теоретические основы биогеографии ПК-15-э.2. Умеет: - использовать теоретические знания основ экологии животных и растений ПК-15-э.3. Владеет: - основными положениями экологии микроорганизмов	ПК-15-э.1: ПК-15-э.1. Знает: - теоретические основы биогеографии ПК-15-э.2. Умеет: - использовать теоретические знания основ экологии животных и растений ПК-15-э.3. Владеет: - основными положениями экологии микроорганизмов	Контрольная работа Тест	Экзамен: Контрольные вопросы

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная
Общая трудоемкость, з.е.	4
Часов по учебному плану	144
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	
- занятия лекционного типа	32
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	16
- КСР	2
самостоятельная работа	58
Промежуточная аттестация	36
	экзамен

3.2. Содержание дисциплины

(структурированное по темам (разделам) с указанием отведенного на них количества академических часов и виды учебных занятий)

Наименование разделов и тем дисциплины	Всего	в том числе
--	-------	-------------

	(часы)	Контактная работа (работа во взаимодействии с преподавателем), часы из них			Самостоятельная работа обучающегося, часы
		Занятия лекционного типа	Занятия семинарского типа (практические занятия/лабораторные работы), часы	Всего	
	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0	0 Ф 0
Тема 1 История развития популяционной экологии и генетики.	8	2	1	3	5
Тема 2 Структура популяции	13	3	2	5	8
Тема 3 Динамика популяции	14	4	2	6	8
Тема 4 Количественная оценка генетической изменчивости в популяции	14	4	2	6	8
Тема 5 Естественный отбор в популяциях.	14	4	2	6	8
Тема 6 Генетический дрейф в популяции	14	4	2	6	8
Тема 7 Мутационное давление в популяциях	11	4	2	6	5
Тема 8 Начальные этапы видообразования в популяциях	10	4	2	6	4
Тема 9 Хромосомный полиморфизм в популяциях	8	3	1	4	4
Аттестация	36				
КСР	2			2	
Итого	144	32	16	50	58

Содержание разделов и тем дисциплины

Тема 1 История развития популяционной экологии и генетики.

Формирование популяционной экологии и генетики как наук.

Тема 2 Структура популяции

Генетическая, половая, возрастная структура популяции. Закон Харди-Вайнберга. Гомеостаз популяции.

Тема 3 Динамика популяции

Показатели динамики популяции.

Тема 4 Количественная оценка генетической изменчивости в популяции

Показатели количественной оценки генетической изменчивости в популяции.

Тема 5 Естественный отбор в популяциях.

Виды отбора и его влияние на структуру и эволюцию популяций.

Тема 6 Генетический дрейф в популяции

Виды генетического дрейфа и их значение для эволюции популяций.

Тема 7 Мутационное давление в популяциях

Влияние мутаций на генетическую структуру популяций.

Тема 8 Начальные этапы видообразования в популяциях

Симпатрическое и аллопатрическое видообразование.

Тема 9 Хромосомный полиморфизм в популяциях

Виды хромосомного полиморфизма и их роль в популяциях

Практические занятия /лабораторные работы организуются, в том числе, в форме практической подготовки, которая предусматривает участие обучающихся в выполнении отдельных элементов работ, связанных с будущей профессиональной деятельностью.

На проведение практических занятий / лабораторных работ в форме практической подготовки отводится: очная форма обучения - 6 ч.

4. Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы обучающихся

Самостоятельная работа обучающихся включает в себя подготовку к контрольным вопросам и заданиям для текущего контроля и промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины приведенным в п. 5.

Для обеспечения самостоятельной работы обучающихся используются:

- электронный курс "нет" (нет).
- открытый онлайн-курс МООС "нет" (нет).

Иные учебно-методические материалы: нет

5. Фонд оценочных средств для текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации по дисциплине (модулю)

5.1 Типовые задания, необходимые для оценки результатов обучения при проведении текущего контроля успеваемости с указанием критериев их оценивания:

5.1.1 Типовые задания (оценочное средство - Контрольная работа) для оценки сформированности компетенции УК-1:

1. История развития генетики популяций.
2. История развития популяционной экологии.
3. Роль популяций в экосистемах и эволюции видов.
4. Популяция как биологическая система: понятие популяции, различные типы популяций, положение популяции в структуре вида.
5. Типы пространственного распределения популяций.

5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Контрольная работа) для оценки сформированности компетенции ПК-1-ит:

1. Закон Харди-Вайнберга.
2. Полиморфизм и генетическая гетерогенность.
3. Измерение генетической изменчивости. Оценка разнообразия нуклеотидного и аминокислотного состава биомолекул.
4. Естественный отбор в популяциях. Оценка отбора. Основные модели отбора в популяциях.
5. Генетический дрейф. Эффективный размер популяции и дрейф генов. Эффект основателя и «бутылочное горлышко». Роль дрейфа генов в эволюции на молекулярном уровне.

5.1.3 Типовые задания (оценочное средство - Контрольная работа) для оценки сформированности компетенции ПК-15-э:

1. Закон Харди-Вайнберга.
2. Полиморфизм и генетическая гетерогенность.
3. Измерение генетической изменчивости. Оценка разнообразия нуклеотидного и аминокислотного состава биомолекул.
4. Естественный отбор в популяциях. Оценка отбора. Основные модели отбора в популяциях.
5. Генетический дрейф. Эффективный размер популяции и дрейф генов. Эффект основателя и «бутылочное горлышко». Роль дрейфа генов в эволюции на молекулярном уровне.

Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольная работа)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	более 50% ответов правильные
не зачтено	50% или менее 50% ответов неправильные

5.1.4 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции ПК-15-э:

1. Совокупность способных к самовоспроизводству особей одного вида, которая длительно существует в определенной части ареала относительно обособлено от других совокупностей того же вида, называется ...
 - а) популяцией;
 - б) сообществом;
 - в) содружеством;
 - г) группой.
2. Как называются виды растений и животных, представители которых встречаются на большей части обитаемых областей Земли?
 - а) убиквистами;
 - б) космополитами;
 - в) эндемиками.
3. Совокупность групп пространственно смежных экологических популяций называется ...
 - а) элементарной популяцией;
 - б) локальной популяцией;

в) географической популяцией.

4. Как называются популяции, которые образованы особями с чередованием полового и бесполого размножения?

а) клонально-панмиктическая популяция;

б) клональная популяция;

в) панмиктическая популяция.

5. Гены организма (генотип) отвечают за синтез...

а) белков;

б) углеводов;

в) липидов.

Критерии оценивания (оценочное средство - Тест)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	более 50% ответов правильные
не зачтено	50% или менее 50% ответов неправильные

5.2. Описание шкал оценивания результатов обучения по дисциплине при промежуточной аттестации

Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатор достижения компетенций)	плохо	неудовлетворительно	удовлетворительно	хорошо	очень хорошо	отлично	превосходно
	не зачтено		зачтено				
<u>Знания</u>	Отсутствие знаний теоретического материала. Невозможность оценить полноту знаний вследствие отказа обучающегося от ответа	Уровень знаний ниже минимальных требований. Имели место грубые ошибки	Минимально допустимый уровень знаний. Допущено много негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько негрубых ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Допущено несколько несущественных ошибок	Уровень знаний в объеме, соответствующем программе подготовки. Ошибок нет.	Уровень знаний в объеме, превышающем программу подготовки.

<u>Умения</u>	Отсутствие минимальных умений. Невозможность оценить наличие умений вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы основные умения. Имели место грубые ошибки	Продемонстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельным и несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продемонстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания, в полном объеме без недочетов
<u>Навыки</u>	Отсутствие базовых навыков. Невозможность оценить наличие навыков вследствие отказа обучающегося от ответа	При решении стандартных задач не продемонстрированы базовые навыки. Имели место грубые ошибки	Имеется минимальный набор навыков для решения стандартных задач с некоторым и недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторым и недочетами	Продемонстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продемонстрирован творческий подход к решению нестандартных задач

Шкала оценивания при промежуточной аттестации

Оценка		Уровень подготовки
зачтено	превосходно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «превосходно», продемонстрированы знания, умения, владения по соответствующим компетенциям на уровне выше предусмотренного программой
	отлично	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично».
	очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо»
	хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо».
	удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
не зачтено	неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно».
	плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки результатов обучения на промежуточной аттестации с указанием критериев их оценивания:

5.3.1 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции УК-1

1. Вычислите частоту доминантного и рецессивного аллелей в следующих выборках из популяций: а) 400 особей CC , 100 особей cc и 500 особей Cc б) 700 особей Aa и 300 особей aa в) 200 особей AA и 100 особей cc .
2. У кукурузы альбиносные растения (rr) встречаются с частотой 0.0025. Найдите частоту аллелей R и r , а также частоту генотипов RR и Rr .
3. Вычислите частоты генотипов AA и Aa в популяции, если частота aa составляет 1%.
4. Наследственная метгемоглобинемия обусловлена аутосомным рецессивным геном и встречается среди эскимосов Аляски с частотой 0.09%. Определите генетическую структуру популяции по данному гену.
5. На одном из островов было отстрелено 10000 лисиц, из них оказалось 9991 рыжая и 9 белых. Рыжий цвет полностью доминирует над белым. Определите процентное содержание рыжих гомозиготных, рыжих гетерозиготных и белых лисиц.
6. Популяция состоит из 80% особей с генотипом AA и 20% – с генотипом aa . Определите частоты генотипов AA , Aa , aa после установления равновесия в популяции.

5.3.2 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ПК-1-ит

1. История развития генетики популяций.
2. История развития популяционной экологии.
3. Роль популяций в экосистемах и эволюции видов.
4. Популяция как биологическая система: понятие популяции, различные типы популяций, положение популяции в структуре вида.
5. Типы пространственного распределения популяций.
6. Внутрипопуляционная этологическая структура.

5.3.3 Типовые задания (оценочное средство - Контрольные вопросы) для оценки сформированности компетенции ПК-15-э

1. История развития генетики популяций.
2. История развития популяционной экологии.
3. Роль популяций в экосистемах и эволюции видов.

4. Популяция как биологическая система: понятие популяции, различные типы популяций, положение популяции в структуре вида.

5. Типы пространственного распределения популяций.

6. Внутрипопуляционная этологическая структура.

Критерии оценивания (оценочное средство - Контрольные вопросы)

Оценка	Критерии оценивания
превосходно	100% правильных ответов
отлично	90-99% правильных ответов
очень хорошо	80-90% правильных ответов
хорошо	60-80% правильных ответов
удовлетворительно	40-60% правильных ответов
неудовлетворительно	20-40% правильных ответов
плохо	0-20% правильных ответов

6. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины (модуля)

Основная литература:

1. Ручин Александр Борисович. Экология популяций и сообществ : учеб. для студентов, обучающихся по специальности 020803 "Биоэкология", направлению 020200 "Биология" и специальности 020201 "Биология". - М. : Академия, 2006. - 352 с. - (Высшее профессиональное образование. Естественные науки). - ISBN 5-7695-2962-8 : 376.20., 11 экз.
2. Шилов И. А. Экология популяций и сообществ : учебник / И. А. Шилов. - Москва : Юрайт, 2022. - 227 с. - (Высшее образование). - URL: <https://urait.ru/bcode/489952> (дата обращения: 14.08.2022). - ISBN 978-5-534-13188-8 : 949.00. - Текст : электронный // ЭБС "Юрайт"., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=819532&idb=0>.

Дополнительная литература:

1. Богданов И. И. Экология популяций и сообществ : учебное пособие для студентов 'кологических специальностей педагогических вузов / Богданов И. И. - Омск : ОмГПУ, 2015. - 256 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции ОмГПУ - Экология. - ISBN 978-5-8268-1941-8., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=745484&idb=0>.
2. Хедрик Филип. Генетика популяций / пер. с англ. А. А. Лушниковой, Н. В. Петровой. - М. :

Техносфера, 2003. - 592 с. - (Мир биологии). - ISBN 5-94836-007-5 : 320.00., 27 экз.

3. Кадиев А. К. Генетика популяций и иммуногенетика : учебное пособие / Кадиев А. К. - Махачкала : ДагГАУ имени М.М.Джамбулатова, 2018. - 65 с. - Библиогр.: доступна в карточке книги, на сайте ЭБС Лань. - Книга из коллекции ДагГАУ имени М.М.Джамбулатова - Ветеринария и сельское хозяйство., <https://e-lib.unn.ru/MegaPro/UserEntry?Action=FindDocs&ids=719894&idb=0>.

Программное обеспечение и Интернет-ресурсы (в соответствии с содержанием дисциплины):

<http://www.mnr.gov.ru/>

<http://www.ecocommunity.ru/>

<http://www.priroda.ru/>

<http://ecoportal.su>

<http://www.aseko.org/>

<http://ecoportal.ru/>

<http://www.erh.ru/>

<http://www.ecoline.ru/>

<http://elibrary.asu.ru>

<http://elibrary.ru>

<http://www.scopus.com>

<https://link.springer.com/>

<http://cyberleninka.ru/>

<http://ecograde.bio.msu.ru/>

<http://www.consultant.ru/>

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Учебные аудитории для проведения учебных занятий, предусмотренных образовательной программой, оснащены мультимедийным оборудованием (проектор, экран), техническими средствами обучения.

Помещения для самостоятельной работы обучающихся оснащены компьютерной техникой с возможностью подключения к сети "Интернет" и обеспечены доступом в электронную информационно-образовательную среду.

Программа составлена в соответствии с требованиями ОС ННГУ по направлению подготовки 05.03.06 - Экология и природопользование.

Автор(ы): Ерофеева Елена Александровна, доктор биологических наук, доцент.

Заведующий кафедрой: Якимов Василий Николаевич, доктор биологических наук.

Программа одобрена на заседании методической комиссии от 05.12.2023, протокол № 2.