

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

Фенетическое разнообразие и его оценка

Уровень высшего образования

Магистратура

Направление подготовки / специальность

06.04.01 - Биология

Направленность образовательной программы

Биоразнообразие и биоресурсы

Форма обучения

очная

г. Нижний Новгород

2024 год начала подготовки

1. Место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.В.ДВ.03.02 Фенетическое разнообразие и его оценка 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
ПК-1: Способен к постановке и разработке актуальной научной проблемы, научному анализу данных и их обобщению в контексте ранее накопленных в мировой науке знаний, аргументированном у выбору методов исследования, формулированию выводов и практических рекомендаций на основе проведенного анализа (в соответствии с направленностью программы магистратуры)	<p>ПК-1.1: Знает: - основные достижения и проблемы в современной биологической науке, принципы проведения научного исследования и подходы к организации и осуществлению поиска научной информации в базах данных по тематике исследования</p> <p>ПК-1.2: Умеет: - проводить поиск и анализ информации в современных базах данных по избранной теме исследования, подбор методов исследования в соответствии с научными задачами</p> <p>ПК-1.3: Владеет: - навыками поиска и анализа научной информации, выбора методов исследования, формулировки выводов и рекомендаций</p>	<p>ПК-1.1: Знает основные достижения в области фундаментальных и прикладных разделов дисциплин, определяющих направленность программы магистратуры, необходимые для понимания популяционной биологии и при изучении генетически слабо изученных видов и форм.</p> <p>ПК-1.2: Умеет проводить поиск и анализ информации в современных базах данных по популяционной биологии и выбирать необходимые методы исследования при изучении генетически слабо изученных видов и форм.</p> <p>ПК-1.3: Владеет навыками творческого использования научной информации по популяционной биологии и данных о генетически слабо изученных видов и форм.</p>	Опрос Практическое задание Собеседование Тест	Зачёт: Доклад
ПК-2: Способен использовать современные методы обработки и интерпретации биологической	ПК-2.1: Знает: - современные методические подходы при выполнении биологических, биомедицинских и	ПК-2.1: Знает современные методические подходы при выполнении биологических и экологических исследований в	Опрос Практическое задание Реферат Собеседование	Зачёт: Доклад

информации при проведении научных исследований, современную аппаратуру и информационно-коммуникационные технологии при выполнении полевых и лабораторных биологических, экологических работ (в соответствии с направленностью программы магистратуры)	экологических исследований, обработке и интерпретации полученных результатов; устройство и правила эксплуатации полевого и лабораторного оборудования ПК-2.2: Умеет: - использовать современную приборную базу для биологических, биомедицинских и экологических исследований, методически грамотного применения статистических и аналитических подходов в обработке результатов ПК-2.3: Владеет - навыками работы на современном полевом и лабораторном оборудовании, интерпретации научной биологической информации с применением статистических и аналитических подходов	области изучения популяционной биологии и при изучении генетически слабо изученных видов и форм. ПК-2.2: Умеет использовать современную приборную базу для биологических и экологических исследований в области изучения популяционной биологии и при изучении генетически слабо изученных видов и форм, грамотно применяя при этом статистические и аналитические подходы при обработке результатов. ПК-2.3: Владеет навыками работы на современном полевом и лабораторном оборудовании при исследованиях в области популяционной биологии и при изучении генетически слабо изученных видов и форм.		
---	---	--	--	--

3. Структура и содержание дисциплины

3.1 Трудоемкость дисциплины

	очная
Общая трудоемкость, з.е.	3
Часов по учебному плану	108
в том числе	
аудиторные занятия (контактная работа):	
- занятия лекционного типа	14
- занятия семинарского типа (практические занятия / лабораторные работы)	14
- КСР	1
самостоятельная работа	79
Промежуточная аттестация	0 Зачёт

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 (часы)	в том числе			
		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	
	Ф	Ф	Ф	Ф	Ф
Введение в фенетику	2	1	1	2	
Краткая история фенетики	11	1		1	10
Популяция как элементарная единица эволюции	10	1	1	2	8
Элементарное эволюционное изменение	14	1		1	13
Важность изучения природных популяций	8	1	1	2	6
Понятие фен	2	1	1	2	
Этапы выделения фена	10	1	3	4	6
Фены в разных группах организмов	16	2		2	14
Изучение фенофона	4	1	3	4	
Феногеография	11	1	2	3	8
Реконструкция истории становления популяций	9	1		1	8
Определение границ популяций	8	1	1	2	6
Изучение структуры вида и эволюционных факторов	2	1	1	2	
Аттестация	0				
КСР	1				1
Итого	108	14	14	29	79

Содержание разделов и тем дисциплины

На лекциях раскрываются следующие основные темы изучаемого курса, которые входят в рабочую программу: Введение в фенетику. Краткая история фенетики. Популяция как элементарная единица эволюции. Элементарное эволюционное изменение. Важность изучения природных популяций. Что такое фен. Этапы выделения фена. Фены в разных группах организмов. Изучение фенофона. Феногеография. Определение границ популяций. Изучение структуры вида и эволюционных факторов. Реконструкция истории становления популяций.

На практических занятиях более подробно изучается программный материал в плоскости отработки практических умений и навыков, и усвоения следующих тем:

- Фенетика популяций – направление популяционной биологии, позволяющее изучать виды и формы, слабо изученные генетически. Предмет, методы фенетики, ее связь с другими биологическими дисциплинами.
- Определение популяции. Микроэволюционные процессы в популяции. Критерии популяции (степень свободного скрещивания, ареал, численность, степень изоляции).
- Важность изучения природных популяций: Работы Н.В. Тимофеева-Ресовского и Ф.Г. Добржанского. Виды-двойники. Степень генетической изученности различных групп живых организмов.

- Известные наследственные дискретные вариации тела на примере дрозофилы, млекопитающих, человека. Морфологические, физиологические и поведенческие признаки фенотипа. Норма реакции. Полимерия и плейотропия. Адаптивность фенов. Частота встречаемости фенов. Масштаб фенов.
- Этапы выделения фена: Последовательность в работе над конкретным материалом. Пример выделения фенов на примере внутривидовой изменчивости окраски покровов прыткой ящерицы (работа лаборатории постнатального онтогенеза Института биологии развития им. Н.К. Кольцова). Выбор фенов для изучения.
- Примеры выявления фенофонда. Методы описания фенофонда (буквенное и числовое кодирование фенов, графическое описание). Динамика фенофонда. Методы сравнения фенофондов (графический и другие способы). Степень реализации фенофонда.
- Феногеография. Методы феногеографии. Показатель сходства популяций Л.А. Животовского.
- Определение границ популяций: Нахождение резких границ. Сопоставление фенетических характеристик территориально удаленных групп.
- Изучение структуры вида и эволюционных факторов.

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.

Виды самостоятельной работы студентов в рамках освоения дисциплины:

- изучение понятийного аппарата дисциплины;
- проработка тем дисциплины;
- работа с основной и дополнительной литературой;
- самоподготовка к занятиям семинарского типа;
- работа в библиотеке;
- изучение сайтов по темам дисциплины в сети Интернет;
- подготовка к зачету.

Студентами готовятся рефераты в рамках тем изучаемой дисциплины. Эти материалы представляются на практических занятиях в виде коротких докладов.

Подготовка к докладам и сообщениям

Темы докладов приведены в данной рабочей программе в предыдущем подразделе. Тема доклада может быть сформулирована обучающимися самостоятельно (быть более близкой к тематике научных исследований студента).

В докладе излагается определенная тема, делаются выводы, предложения. Студент публично знакомит аудиторию с проблемой исследования в сокращенной форме. Время выступления 15-20 минут, обсуждение 10-15 минут, объем текста 6-8 страниц.

Доклад должен быть подготовлен с использованием нескольких источников литературы, в определенных темах требуется ознакомиться с официальными документами Правительства Российской Федерации, Министерства сельского хозяйства и Министерства экологии и

природных ресурсов РФ.

Одна из важных задач доклада – формирование собственной позиции по рассматриваемым вопросам, обоснование своей точки зрения на исследуемую проблему. Особо важно в выступлении затрагивать сопоставление развития данной темы в России и за рубежом. В конце доклада обязательно дать ссылки на используемую литературу (книги, статьи, информационные сайты (адресная строка URL) и т.п.)

Положения доклада рекомендуется подтверждать последними научными данными (не старше чем двухлетней давности), использование которых также требует указания в тексте ссылки на источник. Украсит доклад материал, сведенный в виде презентации.

Знание содержания работы, умение отвечать на поставленные вопросы по теме работы и навыки публичного выступления формируют итоговую оценку за доклад.

Сообщение и выступление имеют такие же требования к подготовке, однако в отличие от доклада, студент готовит более узкий теоретический аспект, конкретную проблемную ситуацию или новость. Время выступления 5-7 минут, объем текста 4-6 страниц.

Формой промежуточного контроля по дисциплине является зачет, в ходе которого оценивается уровень теоретических знаний и навыки решения практических задач.

Подготовка к тестам и устному опросу

Устный опрос и тесты представляют собой систему заданий, позволяющих оценить уровень знаний по основным разделам, темам, проблемам дисциплины, а также умений обучающегося синтезировать материал предшествующих дисциплин.

При подготовке к тестированию и устному опросу необходимо:

- 1) ознакомиться с соответствующей темой программы изучаемой дисциплины;
- 2) изучить рекомендованную учебно-методическую литературу по данной теме;
- 4) тщательно изучить лекционный материал;
- 5) повторить материалы предшествующих дисциплин.

Самостоятельная работа

Включает работу в читальном зале библиотеки, в учебных кабинетах (лабораториях) и в домашних условиях, с доступом к ресурсам Интернет для подготовки к докладам на лабораторных занятиях. Основу для самостоятельной подготовки студентов составляют учебно-методические пособия и литература по теме исследования студентов.

Самостоятельная работа студентов направлена на детальное изучение отдельных тем рабочей программы. Например, таких как:

- Краткая история фенетики,
- Популяции как элементарная единица эволюции,
- Элементарное эволюционное изменение,
- Этапы выделения фена,
- Фены в разных группах организмов,
- Реконструкция истории становления популяций,
- Определение границ популяций.

Работа над основной и дополнительной литературой

Для аккумуляции информации по изучаемым темам рекомендуется формировать личный архив, а также каталог используемых источников. При этом если уже на первых курсах обучения студент определяет для себя наиболее интересные сферы для изучения, то подобная работа

будет весьма продуктивной с точки зрения формирования библиографии для последующего написания дипломного проекта на выпускном курсе.

Самоподготовка к практическим занятиям

При подготовке к практическому занятию необходимо помнить, что данная дисциплина тесно связана с ранее изучаемыми дисциплинами. На семинарских занятиях студент должен уметь последовательно излагать свои мысли и аргументировано их отстаивать.

Для достижения этой цели необходимо:

- 1) ознакомиться с соответствующей темой программы изучаемой дисциплины;
- 2) осмыслить круг изучаемых вопросов и логику их рассмотрения;
- 3) изучить рекомендованную учебно-методическим комплексом литературу по данной теме;
- 4) тщательно изучить лекционный материал;
- 5) ознакомиться с вопросами очередного семинарского занятия;
- 6) подготовить краткое выступление по каждому из вынесенных на семинарское занятие вопросу.

Изучение вопросов очередной темы требует глубокого усвоения теоретических основ дисциплины, раскрытия сущности основных положений, проблемных аспектов темы и анализа фактического материала.

Весьма презентабельным вариантом выступления следует считать его подготовку в среде Power Point, что существенно повышает степень визуализации, а, следовательно, доступности, понятности материала и заинтересованности аудитории к результатам научной работы студента.

Примеры вопросов для самоподготовки:

1. Оценить вклад различных ученых в возникновение и развитие фенетики.
2. Описать критерии популяции.
3. Перечислить фены в разных системах органов, в окраске, форме и размере тела.
4. Сравнить четыре основных элементарных эволюционных фактора.
5. Оценить степень генетической изученности различных групп живых организмов.
6. Назвать известные наследственные дискретные вариации тела на примере разных животных.
7. Привести примеры выявления фенофонда, описать методы его изучения и сравнения.
8. Феногеография – определение и методы ее изучения.

Самостоятельная работа студента при подготовке к зачету

При тщательной, систематической работе студента в течение всего периода изучения дисциплины (семестра) подготовка к зачету будет для него являться концентрированной систематизацией всех полученных знаний по данной дисциплине.

В начале семестра рекомендуется внимательно изучить перечень вопросов к зачету по данной дисциплине. Это позволит в процессе изучения тем сформировать более правильное и обобщенное видение студентом существа того или иного вопроса за счет:

- а) уточняющих вопросов преподавателю;
- б) подготовки рефератов по отдельным темам, наиболее заинтересовавшие студента;
- в) самостоятельного уточнения вопросов на смежных дисциплинах;
- г) углубленного изучения вопросов темы по учебным пособиям.

Примеры вопросов для подготовки к зачету:

1. Перечислите и охарактеризуйте признаки фенотипа.

2. Объяснить взаимосвязь и различия понятий «ген», «фен», «фенотип».
3. Описать четыре основных элементарных эволюционных фактора.
4. Описать последовательность работы при выделении фенов.
5. Перечислить фены в разных группах животных.

Изучение сайтов по темам дисциплины в сети Интернет

Ресурсы Интернет являются одним из альтернативных источников быстрого поиска требуемой информации. Их использование возможно для получения основных и дополнительных сведений по изучаемым материалам.

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 - Опрос) для оценки сформированности компетенции ПК-1:

Вопрос

по теме Введение в фенетику:

Раскройте предмет, методы фенетики, ее связь с другими биологическими дисциплинами. Сделайте вывод о том, что фенетика популяций – направление популяционной биологии, позволяющее изучать виды и формы слабо изученные генетически.

по теме Краткая история фенетики:

Определите понятия «ген», «фен», «фенотип» и др. Принцип отдельных признаков (работы Т. Найта, О. Сажре, Г. Менделя).

Определите понятия «ген», «фен», «фенотип» и др. От отдельных признаков до фена (вклад В. Бэтсона, В. Иоганнсена).

Раскройте роль исследований Н.И. Вавилова. Закон гомологических рядов в наследственной изменчивости. Составьте мнение о работах А.С. Серебровского.

по теме Популяция как элементарная единица эволюции:

Определите понятие популяции. Микроэволюционные процессы в популяции.

Интерпретируйте критерии популяции (степень свободного скрещивания, ареал, численность, степень изоляции).

по теме Элементарное эволюционное изменение:

Эволюционный материал. Раскройте четыре основных элементарных эволюционных фактора.

Интерпретируйте мутационный процесс как поставщик эволюционного материала.

Обоснуйте роль численности популяции (популяционные волны, работа С.С. Четверикова).

Интерпретируйте изоляцию как фактор-усилитель различий в эволюции; территориальная и биологическая изоляция.

Интерпретируйте естественный отбор как единственный направленный фактор эволюции.

по теме Важность изучения природных популяций:

Сделайте выводы о работах Н.В. Тимофеева-Ресовского и Ф.Г. Добржанского. Виды-двойники.
Раскройте степень генетической изученности различных групп живых организмов.

по теме Что такое фен:

Оцените известные наследственные дискретные вариации тела на примере дрозофилы, млекопитающих, человека.

Обобщите морфологические, физиологические и поведенческие признаки фенотипа. Норма реакции. Определите понятие полимерии и плейотропии.

Раскройте адаптивность фенов. Частота встречаемости фенов. Масштаб фенов.

по теме Этапы выделения фена:

Спланируйте последовательность в работе над конкретным материалом. Пример выделения фенов на примере внутривидовой изменчивости окраски покровов прыткой ящерицы (работа лаборатории постнатального онтогенеза Института биологии развития им. Н.К. Кольцова).

Определите выбор фенов для изучения.

по теме Фены в разных группах организмов:

Выберете и охарактеризуйте фены в разных группах организмов по форме и размеру тела, окраске.

Выберете и охарактеризуйте фены в разных группах организмов по строению волосяного покрова, производным кожного покрова.

Выберете и охарактеризуйте фены в разных группах организмов по скелету и мускулатуре.

Выберете и охарактеризуйте фены в разных группах организмов по пищеварительной системе.

Выберете и охарактеризуйте фены в разных группах организмов по дыхательной, кровеносной и мочеполовой системе.

Выберете и охарактеризуйте фены в разных группах организмов по нервной системе и органы чувств, кариотипу.

Выберете и охарактеризуйте фены птиц, рептилий, амфибий, рыб.

Выберете и охарактеризуйте фены беспозвоночных.

Выберете и охарактеризуйте фены растений, грибов и прокариот.

по теме Изучение фенофонда:

Интерпретируйте динамику фенофонда, степень его реализации.

по теме Изучение структуры вида и эволюционных факторов:

Раскройте пути изучения структуры вида и эволюционных факторов.

5.1.2 Типовые задания (оценочное средство - Опрос) для оценки сформированности компетенции ПК-2:

Вопрос

по теме Изучение фенофонда:

Приведите примеры выявления фенофонда. Соотнесите методы описания фенофонда (буквенное и числовое кодирование фенов, графическое описание).

Предложите методы сравнения фенофондов (графический и другие способы).

по теме Феногеография:

Определите методы феногеографии. Показатель сходства популяций Л.А. Животовского.

по теме Определение границ популяций:

Предложите способы нахождения резких границ популяций. Сопоставьте фенетические характеристики территориально удаленных групп.

по теме Реконструкция истории становления популяций:

Сопоставьте микрофилогенезы различных видов – примеры «напластований» фенов у позвоночных (человека, кошачьей обыкновенной полевки, прыткой ящерицы).

Сопоставьте микрофилогенезы различных видов – примеры «напластований» фенов у беспозвоночных (кукурузной мотылька, виноградной улитки и др.).

Критерии оценивания (оценочное средство - Опрос)

Оценка	Критерии оценивания
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», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо»
хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «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»
неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.1.3 Типовые задания (оценочное средство - Практическое задание) для оценки сформированности компетенции ПК-1:

Выявить, описать и систематизировать данные по фенам разных групп животных (муравьи, клещи, амфибии, рептилии и др.).

5.1.4 Типовые задания (оценочное средство - Практическое задание) для оценки сформированности компетенции ПК-2:

1. Оценить вклад различных ученых в возникновение и развитие фенетики.
2. Описать критерии популяции.
3. Перечислить фены в разных системах органов, в окраске, форме и размере тела.
4. Сравнить четыре основных элементарных эволюционных фактора.
5. Оценить степень генетической изученности различных групп живых организмов.
6. Назвать известные наследственные дискретные вариации тела на примере разных животных.
7. Привести примеры выявления фенофонда, описать методы его изучения и сравнения.
8. Феногеография – определение и методы ее изучения.

Критерии оценивания (оценочное средство - Практическое задание)

Оценка	Критерии оценивания
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», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо»
хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «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»
неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.1.5 Типовые задания (оценочное средство - Собеседование) для оценки сформированности компетенции ПК-1:

- Дать определения понятиям «ген», «фен», «фенотип».
- Рассказать об исследованиях Н.И. Вавилова, законе гомологических рядов в наследственной изменчивости.
- Дать определение популяции. Описать микроэволюционные процессы в популяции.
- Перечислить и охарактеризовать четыре основных элементарных эволюционных фактора (мутационный процесс, численность популяции, изоляцию, естественный отбор).
- Оценить степень генетической изученности различных групп живых организмов.
- Что такое полимерия и плейотропия.

Описать основные методы, применяющиеся при изучении феноекологии.

5.1.6 Типовые задания (оценочное средство - Собеседование) для оценки сформированности компетенции ПК-2:

1. Полиморфизм в популяциях насекомых (современные исследования).
2. Современное состояние изученности фенотипов окраски воробьиных птиц на территории России (на примере модельных видов – большой синицы, мухловки-пеструшки и др.).

Критерии оценивания (оценочное средство - Собеседование)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	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; Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»; Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо»; Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»; 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	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»; Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо».

5.1.7 Типовые задания (оценочное средство - Тест) для оценки сформированности компетенции ПК-1:

Вариант 1

1. Элементарной единицей эволюции следует считать	
	А. вид Б. особь

	В. популяция Г. дем
2. Первый поставщик эволюционного материала – это	
	А. мутация Б. естественный отбор В. изоляция Г. популяционные волны
3. Самым генетически изученным видом среди млекопитающих нужно считать	
	А. кролика Б. шимпанзе В. домовую мышь Г. собаку
4. Основные генетические особенности известны у	
	А. 150–250 видов Б. 250–350 видов В. 450–550 видов Г. 600–700 видов
5. Первые эксперименты по гибридизации осуществил	
	А. О. Сажре Б. Г. Мендель В. Г. де Фриз Г. Н.И. Вавилов

Вариант 2

1. Термин «генетика» впервые предложил	
	А. Г. Мендель Б. Н.И. Вавилов В. В. Бэтсон Г. Г. де Фриз
2. Отдельный дискретный, наследственно обусловленный признак индивида называется	
	А. ген Б. фен В. аллель

	Г. генотип
3. К свойствам фенов можно отнести	
	А. частоту встречаемости фенов Б. масштаб фенов В. полимерию Г. плеiotропию
4. При выборе фенов для исследований они должны быть	
	А. скореллированы Б. не скореллированы В. характеризовать одну и ту же систему органов Г. характеризовать разные системы органов
5. У птиц наиболее изучены фены	
	А. строения и окраски клюва Б. скелетной системы В. топографии кровеносных сосудов Г. окраски и рисунка перьевого покрова

Критерии оценивания (оценочное средство - Тест)

Оценка	Критерии оценивания
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», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»
очень хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо»
хорошо	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»
удовлетворительно	Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «удовлетворительно», при

Оценка	Критерии оценивания
	этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «удовлетворительно»
неудовлетворительно	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»
плохо	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо»

5.1.8 Типовые задания (оценочное средство - Реферат) для оценки сформированности компетенции ПК-2:

1. Полиморфизм в популяциях насекомых (современные исследования).
2. Современное состояние изученности фенов окраски воробьиных птиц на территории России (на примере модельных видов – большой синицы, мухоловки-пеструшки и др.).

Критерии оценивания (оценочное средство - Реферат)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	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; Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»; Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «очень хорошо»; Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»; 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	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»; Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо».

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

Шкала оценивания сформированности компетенций

Уровень сформированности компетенций (индикатора 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	Продemonстрированы основные умения. Решены типовые задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания, но не в полном объеме	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с негрубыми ошибками. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи. Выполнены все задания в полном объеме, но некоторые с недочетами.	Продemonстрированы все основные умения. Решены все основные задачи с отдельными и несущественными недочетами, выполнены все задания в полном объеме	Продemonстрированы 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 некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач с некоторыми недочетами	Продemonстрированы базовые навыки при решении стандартных задач без ошибок и недочетов	Продemonстрированы навыки при решении нестандартных задач без ошибок и недочетов	Продemonстрирован 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 - Доклад) для оценки сформированности компетенции ПК-1

- Фенетика популяций – направление популяционной биологии, позволяющее изучать виды и формы, слабо изученные генетически. Предмет, методы фенетики, ее связь с другими биологическими дисциплинами.
- Определение популяции. Микроэволюционные процессы в популяции. Критерии популяции (степень свободного скрещивания, ареал, численность, степень изоляции).
- Важность изучения природных популяций: Работы Н.В. Тимофеева-Ресовского и Ф.Г. Добржанского. Виды-двойники. Степень генетической изученности различных групп живых организмов.
- Известные наследственные дискретные вариации тела на примере дрозофилы, млекопитающих, человека. Морфологические, физиологические и поведенческие признаки фенотипа. Норма реакции. Полимерия и плейотропия. Адаптивность фенов. Частота встречаемости фенов. Масштаб фенов.
- Этапы выделения фена: Последовательность в работе над конкретным материалом. Пример выделения фенов на примере внутривидовой изменчивости окраски покровов прыткой ящерицы (работа лаборатории постнатального онтогенеза Института биологии развития им. Н.К. Кольцова). Выбор фенов для изучения.
- Примеры выявления фенофонда. Методы описания фенофонда (буквенное и числовое кодирование фенов, графическое описание). Динамика фенофонда. Методы сравнения фенофондов (графический и другие способы). Степень реализации фенофонда.
- Феногеография. Методы феногеографии. Показатель сходства популяций Л.А. Животовского.
- Определение границ популяций: Нахождение резких границ. Сопоставление фенетических характеристик территориально удаленных групп.
- Изучение структуры вида и эволюционных факторов.

Студентами готовятся рефераты в рамках тем изучаемой дисциплины. Эти материалы представляются на практических занятиях в виде коротких докладов.

Подготовка к докладам и сообщениям

Темы докладов приведены в данной рабочей программе в предыдущем подразделе. Тема доклада может быть сформулирована обучающимися самостоятельно (быть более близкой к тематике научных исследований студента).

В докладе излагается определенная тема, делаются выводы, предложения. Студент публично знакомит аудиторию с проблемой исследования в сокращенной форме. Время выступления 15-20 минут, обсуждение 10-15 минут, объем текста 6-8 страниц.

Доклад должен быть подготовлен с использованием нескольких источников литературы, в определенных темах требуется ознакомиться с официальными документами Правительства Российской Федерации, Министерства сельского хозяйства и Министерства экологии и природных ресурсов РФ.

Одна из важных задач доклада – формирование собственной позиции по рассматриваемым вопросам, обоснование своей точки зрения на исследуемую проблему. Особо важно в выступлении затрагивать сопоставление развития данной темы в России и за рубежом.

В конце доклада обязательно дать ссылки на используемую литературу (книги, статьи, информационные сайты (адресная строка URL) и т.п.)

Положения доклада рекомендуется подтверждать последними научными данными (не старше чем двухлетней давности), использование которых также требует указания в тексте ссылки на источник. Украсит доклад материал, сведенный в виде презентации.

Знание содержания работы, умение отвечать на поставленные вопросы по теме работы и навыки публичного выступления формируют итоговую оценку за доклад.

Сообщение и выступление имеют такие же требования к подготовке, однако в отличие от доклада, студент готовит более узкий теоретический аспект, конкретную проблемную ситуацию или новость. Время выступления 5-7 минут, объем текста 4-6 страниц.

Формой промежуточного контроля по дисциплине является зачет, в ходе которого оценивается уровень теоретических знаний и навыки решения практических задач.

5.3.2 Типовые задания (оценочное средство - Доклад) для оценки сформированности компетенции ПК-2

- Фенетика популяций – направление популяционной биологии, позволяющее изучать виды и формы, слабо изученные генетически. Предмет, методы фенетики, ее связь с другими биологическими дисциплинами.
- Определение популяции. Микроэволюционные процессы в популяции. Критерии популяции (степень свободного скрещивания, ареал, численность, степень изоляции).
- Важность изучения природных популяций: Работы Н.В. Тимофеева-Ресовского и Ф.Г. Добржанского. Виды-двойники. Степень генетической изученности различных групп живых организмов.
- Известные наследственные дискретные вариации тела на примере дрозофилы, млекопитающих, человека. Морфологические, физиологические и поведенческие признаки фенотипа. Норма реакции. Полимерия и плейотропия. Адаптивность фенов. Частота встречаемости фенов. Масштаб фенов.

- Этапы выделения фена: Последовательность в работе над конкретным материалом. Пример выделения фенов на примере внутривидовой изменчивости окраски покровов прыткой ящерицы (работа лаборатории постнатального онтогенеза Института биологии развития им. Н.К. Кольцова). Выбор фенов для изучения.
- Примеры выявления фенофонда. Методы описания фенофонда (буквенное и числовое кодирование фенов, графическое описание). Динамика фенофонда. Методы сравнения фенофондов (графический и другие способы). Степень реализации фенофонда.
- Феногеография. Методы феногеографии. Показатель сходства популяций Л.А. Животовского.
- Определение границ популяций: Нахождение резких границ. Сопоставление фенетических характеристик территориально удаленных групп.
- Изучение структуры вида и эволюционных факторов.

Студентами готовятся рефераты в рамках тем изучаемой дисциплины. Эти материалы представляются на практических занятиях в виде коротких докладов.

Подготовка к докладам и сообщениям

Темы докладов приведены в данной рабочей программе в предыдущем подразделе. Тема доклада может быть сформулирована обучающимися самостоятельно (быть более близкой к тематике научных исследований студента).

В докладе излагается определенная тема, делаются выводы, предложения. Студент публично знакомит аудиторию с проблемой исследования в сокращенной форме. Время выступления 15-20 минут, обсуждение 10-15 минут, объем текста 6-8 страниц.

Доклад должен быть подготовлен с использованием нескольких источников литературы, в определенных темах требуется ознакомиться с официальными документами Правительства Российской Федерации, Министерства сельского хозяйства и Министерства экологии и природных ресурсов РФ.

Одна из важных задач доклада – формирование собственной позиции по рассматриваемым вопросам, обоснование своей точки зрения на исследуемую проблему. Особо важно в выступлении затрагивать сопоставление развития данной темы в России и за рубежом.

В конце доклада обязательно дать ссылки на используемую литературу (книги, статьи, информационные сайты (адресная строка URL) и т.п.)

Положения доклада рекомендуется подтверждать последними научными данными (не старше чем двухлетней давности), использование которых также требует указания в тексте ссылки на источник. Украсит доклад материал, сведенный в виде презентации.

Знание содержания работы, умение отвечать на поставленные вопросы по теме работы и навыки публичного выступления формируют итоговую оценку за доклад.

Сообщение и выступление имеют такие же требования к подготовке, однако в отличие от доклада, студент готовит более узкий теоретический аспект, конкретную проблемную ситуацию или новость. Время выступления 5-7 минут, объем текста 4-6 страниц.

Формой промежуточного контроля по дисциплине является зачет, в ходе которого оценивается уровень теоретических знаний и навыки решения практических задач.

Критерии оценивания (оценочное средство - Доклад)

Оценка	Критерии оценивания
зачтено	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; Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «отлично», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «отлично»; Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «очень хорошо», при этом хотя бы ; Все компетенции (части компетенций), на формирование которых направлена дисциплина, сформированы на уровне не ниже «хорошо», при этом хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «хорошо»; 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	Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «неудовлетворительно», ни одна из компетенций не сформирована на уровне «плохо»; Хотя бы одна компетенция сформирована на уровне «плохо».

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

Основная литература:

1. Тимофеев-Ресовский Н. В. Очерк учения о популяции / АН СССР, Ин-т биологии развития. - М. : Наука , 1973. - 277 с. : ил. - 2.11., 2 экз.
2. Фенетика природных популяций : сб. науч. тр. : [материалы всесоюз. совещ., 1985 г., Саратов] / АН СССР, Ин-т биологии развития им. Н. К. Кольцова ; отв. ред. А. В. Яблоков ; [предисл. А. В. Яблокова, Н. И. Лариной]. - М. : Наука, 1988. - 207, [2] с. : ил. - ISBN 5-02-005260-4 : 3.10., 2 экз.
3. Физиологическая и популяционная экология животных : межвуз. науч. сб. Вып. 5 (7) / [редкол.: Н. И. Ларина и др.]. - Саратов : Изд-во Сарат. ун-та, 1978. - 200 с. : ил. - 1.40., 2 экз.
4. Яблоков А. В. Популяционная биология : [учеб. пособие для биол. специальностей вузов]. - М. : Высшая школа, 1987. - 302, [1] с. : ил. - 1.20., 2 экз.

Дополнительная литература:

1. Васильев Алексей Геннадьевич. Эпигенетические основы фенетики: на пути к популяционной мерономии / РАН, Урал. отд-ние, Ин-т экологии растений и животных. - Екатеринбург : Академкнига, 2005. - 640 с. - ISBN 5-93472-096-1 : 65.00., 1 экз.
2. Животовский Л. А. Популяционная биометрия / АН СССР, Ин-т общ. генетики им. Н. И. Вавилова. - М. : Наука, 1991. - 270, [1] с. : ил. - ISBN 5-02-005869-6 : 16.00., 1 экз.
3. Фауна и экология насекомых Урала : сб. науч. тр. / Урал. гос. ун-т им. А. М. Горького, Всесоюз. энтомол. о-во, Урал. отд-ние ; [редкол.: Ю. А. Малоземов (отв. ред.) и др.]. - Свердловск : УрГУ, 1987. - 176, 6, [2] с. : граф. - 0.60., 1 экз.
4. Проблемы эволюции : [сб. ст.]. Т. 3 / АН СССР, Сиб. отд-ние, Отд-ние общ. биологии, Дальневост. науч. центр ; под ред. Н. Н. Воронцова. - Новосибирск : Наука, Сиб. отд-ние, 1973. -

311 с. : ил., карт. - 2.78., 1 экз.

5. Яблоков А. В. Фенетика : эволюция, популяция, признак / АН СССР. - М. : Наука, 1980. - 135 с. : ил. - (Человек и окружающая среда). - 0.20., 1 экз.

6. Яблоков А. В. Введение в фенетику популяций : Новый подход к изучению природных популяций : [учеб. пособие для вузов по специальности "Биология"]. - М. : Высшая школа, 1985. - 159 с. : ил. - 0.35., 1 экз.

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

<http://www.lib.unn.ru>

Научная электронная библиотека (<http://www.elibrary.ru>).

ЭБС «Znaniium.com». Режим доступа: www.znaniium.com.

ЭБС «Консультант студента». Режим доступа: <http://www.studentlibrary.ru>.

ЭБС «Лань». Режим доступа: <http://e.lanbook.com/>.

Энтомологический электронный журнал. – [Электрон. ресурс]. – Режим доступа: <http://www.entomology.ru>

База данных «Scopus» (<http://www.scopus.com>).

База данных «Web of Science» (<http://webknowledge.com/>)/

7. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

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

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/специальности 06.04.01 - Биология.

Автор(ы): Носкова Ольга Сергеевна, кандидат биологических наук.

Рецензент(ы): Дерюгина Анна Вячеславовна, доктор биологических наук.

Заведующий кафедрой: Воденеева Екатерина Леонидовна, кандидат биологических наук.

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