

Министерство просвещения Российской Федерации
Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал)
федерального государственного автономного образовательного учреждения
высшего образования
«Российский государственный профессионально-педагогический университет»

Факультет естествознания, математики и информатики
Кафедра естественных наук и физико-математического образования

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Б2.О.01.03(У) ОЗНАКОМИТЕЛЬНАЯ ПРАКТИКА ПО
ЭКОЛОГИИ И ГЕНЕТИКЕ**

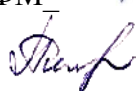
Уровень высшего образования	Бакалавриат
Направление подготовки	44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки)
Профили	Естествознание и дополнительное обра- зование
Форма обучения	Очная

Нижний Тагил
2021

Рабочая программа практики «Ознакомительная практика по экологии и генетике». Нижний Тагил : Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал) ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», 2021. – 17 с.

Настоящая программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.05 Педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) (№125 от 22.02.2018)

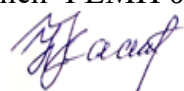
Авторы: доктор биол. наук, профессор кафедры ЕНФМ  Т. В. Жуйкова

канд. биол. наук., доцент кафедры ЕНФМ  О. В. Полявина

Одобрена на заседании кафедры ЕНФМ 18 марта 2021 г., протокол №7

Заведующий кафедрой ЕНФМ  О.В. Полявина

Рекомендована к печати методической комиссией ФЕМИ 02 апреля 2021 г., протокол № 5

Председатель методической комиссии ФЕМИ  Н.З. Касимова

© Нижнетагильский государственный социально-педагогический институт (филиал) ФГАОУ ВО «Российский государственный профессионально-педагогический университет», 2021.
© Жуйкова Татьяна Валерьевна,
Полявина Ольга Валентиновна, 2021.

СОДЕРЖАНИЕ

1. Цель и задачи освоения учебной практики.....	4
2. Место учебной практики в структуре образовательной программы.....	4
3. Вид практики, способы и формы ее проведения.....	5
4. Результаты освоения учебной практики.....	5
5. Структура и содержание практики.....	6
5.1. Объем дисциплины и виды контактной и самостоятельной работы.....	6
5.2.Содержание и тематическое планирование практики.....	7
5.3. Содержание разделов (тем) практики.....	8
6. Образовательные технологии.....	10
7. Учебно-методическое обеспечение.....	10
7.1. Задания и методические указания по организации и проведению занятий.....	10
7.2. Задания и методические указания по организации самостоятельной работы...	13
7.3 Рекомендации по организации самостоятельной работы и выполнению индивидуальных заданий.....	15
7.4 Организация текущего контроля и промежуточной аттестации.....	16
8. Учебно-методическое и информационное обеспечение.....	16
9. Материально-техническое обеспечение практики.....	17
10. Место и время проведения практики.....	17

1. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Цель дисциплины: ознакомительной практики по экологии и генетике является закрепление теоретических знаний, полученных при изучении курсов «Общая экология», «Генетика» их конкретизация в природных условиях по таким аспектам как взаимоотношения, структура и функционирование надорганизменных систем – популяций, сообществ, экосистем; отработка навыков организации и проведения полевых исследований по экологии и генетике.

Задачи:

1. закрепить знания, полученные в теоретических курсах экологии и генетики и на лабораторных занятиях по этим дисциплинам; освоить методы экспериментальной и исследовательской работы по экологии и генетике в полевых условиях;
2. сформировать у студентов знания по изучению различных абиотических факторов окружающей среды, их влиянии на структуру популяций и сообществ;
3. сформировать у студентов умение проводить полевые исследования на популяционном и биоценотическом уровнях, анализировать популяционную структуру и разнообразие сообществ;
4. сформировать у студентов умение сравнивать различные сообщества и связи их с факторами окружающей среды.
5. продемонстрировать проявление экологических и генетических закономерностей в природе;
6. изучить закономерности антропогенной трансформации природных экосистем и методы ее оценки.

2. МЕСТО УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ

Настоящая программа предлагается для подготовки обучающихся по направлению 44.03.05 Педагогическое образование, профили «Естествознание и дополнительное образование». Б2.О.01.03(У) Ознакомительная практика по экологии и генетике входит блок Б2. «Практики» (обязательная часть) и является составной частью раздел Б2.О.01 «Учебная практика». Программа разработана на базе Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования по направлению «Педагогическое образование», утвержденного приказом Министерства образования и науки РФ № 125 от 22.02.2018. Практика реализуется в НТГСПИ (ф) РГПУ на кафедре естественных наук и физико-математического образования.

Ознакомительная практика по экологии и генетике является обязательным видом учебной деятельности, проводится в 8 семестре после изучения основных теоретических курсов «Общая экология» и «Генетика». Продолжительность практики 3 недели.

Взаимосвязь с другими частями ОПОП

Полевая практика является неотъемлемой частью учебных курсов «Общая экология» и «Генетика», которые проводятся у студентов четвертого курса. Она базируется также на знаниях, полученных при изучении курсов «Ботаника», «Зоология», «Разнообразие растений и их сообществ», «Биоразнообразие и методы его оценки», «Физиология растений», «Методика и методология исследовательской деятельности в предметной области». Одновременно она является необходимым курсом для изучения дисциплин «Эволюционное учение», «Охрана природы», «Социальная экология», «Единая картина живой природы», «Химия окружающей среды», «Генетика популяций», которые следуют далее по учебному плану. Учебная практика закрепляет практические навыки работы с живыми биологическими объектами, закладывает основы полевых исследований, проведения наблюдений в природе, проведения биологического эксперимента, изучения жизненных форм и экологических групп

организмов по отношению к воде, свету, минеральному питанию. Развивает навыки проведения мониторинговых исследований в природе.

Знания, полученные на полевой практике и навыки исследовательской деятельности, приобретенные студентами в ходе выполнения УИРС, пригодятся студентам при написании курсовых и выпускных квалификационных работ, а так же для организации учебных исследований в предметной области со школьниками.

3. ВИД ПРАКТИКИ, СПОСОБЫ И ФОРМЫ ЕЕ ПРОВЕДЕНИЯ

Вид практики: учебная.

Тип практики: ознакомительная практика по экологии и генетике

Способ проведения – стационарная, выездная.

Форма проведения практики: дискретно, по видам практик.

Практика для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья и инвалидов проводится с учетом особенностей их психофизического развития, индивидуальных возможностей и состояния здоровья.

4. РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОЙ ПРАКТИКИ

Дисциплина направлена на формирование и развитие следующих компетенций:

Категория (группа) универсальных компетенций	Код и наименование универсальной компетенции	Код и наименование индикатора достижения универсальной компетенции
Системное и критическое мышление	УК-1 - Способен осуществлять поиск, критический анализ и синтез информации, применять системный подход для решения поставленных задач	ИУК 1.1. Знает основные источники и методы поиска информации, необходимой для решения поставленных задач
		ИУК 1.2. Умеет осуществлять поиск информации для решения поставленных задач, применять методы критического анализа и синтеза информации
		ИУК 1.3. Грамотно, логично, аргументированно формирует собственные суждения и оценки; отличает факты от мнений, интерпретаций и оценок; применяет методы системного подхода для решения поставленных задач
		ИУК 1.1. Знает основные источники и методы поиска информации, необходимой для решения поставленных задач
		ИУК 1.2. Умеет осуществлять поиск информации для решения поставленных задач, применять методы критического анализа и синтеза информации
Научные основы педагогической деятельности	ОПК-8. Способен осуществлять педагогическую деятельность на основе специальных научных знаний	ИОПК 8.1. Знает историю, теорию, закономерности и принципы построения и функционирования образовательного процесса, роль и место образования в жизни человека и общества
		ИОПК 8.2. Умеет использовать современные научные знания психолого-педагогического и предметного (профильного) содержания для организации учебной и внеучебной деятельности в системе основного и дополнительного образования детей
		ИОПК 8.3. Подготовлен к применению специальных научных знаний для осуществления педагогической деятельности (проектной, учебно-исследовательской, игровой, художественно-эстетической, физкультурной, досуговой и др.) с учетом возможностей образовательной организации, места жительства и историко-культурного своеобразия региона
	ПК-3 – Способен применять предметные знания при реализации образовательного процесса	3.1. Знает закономерности, принципы и уровни формирования и реализации содержания образования; структуру, состав и дидактические единицы содержания школьных предметов: биология и химия
		3.2. Умеет осуществлять отбор учебного содержания для реализации в различных формах обучения в соответствии с дидактическими целями и возрастными особенностями обучающихся

		3.3. Владеет предметным содержанием; умениями отбора вариативного содержания с учетом взаимосвязи урочной и внеурочной форм обучения
--	--	--

В результате прохождения практики обучающийся должен

Знать:

31. характеристики сред жизни и среды обитания живых организмов;
32. основные закономерности действия абиотических факторов на организмы;
33. типы и виды биотических взаимоотношений в сообществах;
34. закономерности сложения сообществ;
35. определение и структуру биоценозов;
36. влияние антропогенных факторов на естественные процессы;
37. основы гибринологического, цитогенетического анализа, технику скрещивания растений;
38. методики исследования качественных и количественных признаков;
39. методики фиксации и приготовления временных и постоянных препаратов хромосом;
310. основные методы эколого-генетического мониторинга и биоиндикации состояния окружающей среды;
311. основные методы статистической обработки материала.

Уметь:

- У1. уметь анализировать морфологические и анатомические особенности экологических групп растений, делать их описание;
- У2. оценивать влияние факторов окружающей среды на живые организмы
- У3. определять возрастную, половую структуру популяций и их виталитет;
- У4. оценивать пространственную, видовую и экологическую структуру сообществ;
- У5. сравнивать видовой состав разных биоценозов;
- У6. использовать биоиндикационные методы при оценке качества среды;
- У7. применять методику скрещивания растений на практике;
- У8. изготавливать временные и постоянные препараты хромосом;
- У9. анализировать генетическую структуру популяции;
- У10. использовать биоиндикационные методы при оценке качества среды;
- У11. проводить статистический анализ полученных экспериментальных данных
- У12. применять на практике навыки научно-исследовательской работы;
- У13. планировать и организовывать экспериментальную и исследовательскую деятельность учащихся по экологии и генетике.

Владеть навыками:

- В1. основными экологическими и генетическими терминами и понятиями, обосновывать теоретические положения в тесной связи с практикой;
- В2. полевыми и лабораторными методами экологического и генетического исследований;
- В3. полевыми инструментами и приборами;
- В4. навыками проведения экологического и генетического исследования со школьниками.

5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ПРАКТИКИ

5.1. Объем практики и виды контактной и самостоятельной работы

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4,5 зач. ед. (162 час), их распределение по видам работ представлено в таблице 1.

Таблица 1

Распределение трудоемкости практики по видам работ

Вид работы	Форма обучения
	Очная

	8 семестр
Общая трудоемкость дисциплины по учебному плану	162 (3 недели)
Контактная работа, в том числе:	8
Лабораторные занятия	8
Самостоятельная работа, в том числе:	154
Самостоятельная работа во время практики	145
Подготовка к зачету с оценкой	9

5.2. Содержание и тематическое планирование практики

Тематическое планирование практики представлено в таблице 2.

Таблица 2

Тематический план практики

Наименование разделов и тем практики (модуля)	Семестр	Всего, часов	Вид контактной работы, час			Самостоятельная работа, час	Формы текущего контроля успеваемости
			Лекции	Практ. занятия	Лаб. работы		
Раздел 1. Полевые исследования по экологии	8	80	4			76	
<i>Тема 1.</i> Действие экологических факторов на живые организмы: анализ морфологической структуры травянистых растений	8	14	2			12	Сдача заданий на зачете
<i>Тема 2.</i> Возрастной состав популяции травянистых растений	8	14				14	Сдача заданий на зачете
<i>Тема 3.</i> Плотность и пространственная структура популяций травянистых растений	8	12				12	Сдача заданий на зачете
<i>Тема 4.</i> Оценка виталитета ценопопуляций по размерному спектру	8	12				12	Сдача заданий на зачете
<i>Тема 5.</i> Анализ видового состава и видовой насыщенности растительного сообщества	8	14	2			12	Сдача заданий на зачете
<i>Тема 6.</i> Комплексная оценка экологического состояния исследуемых территорий	8	14				14	Сдача заданий на зачете
Раздел 2. Полевые исследования по генетике	8	82	4			78	
<i>Тема 1.</i> Эколого-генетическая структура популяций	8	16	2			14	Сдача заданий на зачете
<i>Тема 2.</i> Изменчивость: модификационная, онтогенетическая, мутационная	8	18	2			16	Сдача заданий на зачете
<i>Тема 3.</i> Наследственность. Биология и генетика размножения.	8	16				16	Сдача заданий на зачете
<i>Тема 4.</i> Генетические основы селекции	8	16				16	Сдача заданий на зачете
<i>Тема 5.</i> Биоиндикационные методы в экологии и генетике	8	16				16	Сдача заданий на зачете
Зачет с оценкой	8						Ответ на зачете
Итого:		162	8			154	Сдача заданий на зачете

Тематика занятий представлена в таблице 3.

Таблица 3

Тема занятия		
№ раз-дела	Наименование работ	Кол-во ауд. / ср часов
1	Тема 1. Действие экологических факторов на живые организмы: анализ морфологической структуры травянистых растений	2 / 12
1	Тема 2. Возрастной состав популяции травянистых растений	0 / 14
1	Тема 3. Плотность и пространственная структура популяций травянистых растений	0 / 12
1	Тема 4. Оценка виталитета ценопопуляций по размерному спектру	0 / 12
1	Тема 5. Анализ видового состава и видовой насыщенности растительного сообщества	2 / 12
1	Тема 6. Комплексная оценка экологического состояния исследуемых территорий	0 / 14
2	Тема 1. Эколого-генетическая структура популяций	2 / 14
2	Тема 2. Изменчивость: модификационная, онтогенетическая, мутационная	2 / 16
2	Тема 3. Наследственность. Биология и генетика размножения.	0 / 16
2	Тема 4. Генетические основы селекции	0 / 16
2	Тема 5. Биоиндикационные методы в экологии и генетике	0 / 16

5.3. Содержание разделов (тем) практики

Тема 1. Действие экологических факторов на живые организмы: анализ морфологической структуры травянистых растений.

Формообразующая роль света, температуры и влажности. Понятие о жизненных формах и экологических группах. Адаптивные возможности организмов. Изучение морфологической структуры ценопопуляций. Построение вариационных рядов. Изучение корреляционных связей между морфологическими признаками у травянистых растений.

Тема 2. Возрастной состав популяции травянистых растений.

Освоение методик и сбор полевого материала для анализа возрастной структуры популяций. Построение и характеристика возрастного спектра популяций. Сравнение возрастных спектров ценопопуляций. Определение способности популяции к самоподдержанию. Определение участия состарившихся растений в структуре популяции. Определение возрастности популяции. Определение энергетической эффективности популяции.

Тема 3. Плотность и пространственная структура популяций травянистых растений. Освоение методик полевого исследования плотности популяций. Определение плотности популяции. Эмпирико-статистическая модель плотности популяций. Изучение эффективной плотности растений. Изучение пространственной структуры ценопопуляций. Анализ пространственной структуры ценопопуляций с помощью индекса Блэкмена. Изучение размещения особей в популяции методом итераций.

Тема 4. Оценка виталитета ценопопуляций по размерному спектру.

Сбор полевого материала. Расчет индекса жизнестойкости ценопопуляций по размерному спектру особей. Расчет индекса размерной пластичности вида по размерному спектру особей

Тема 5. Анализ видового состава и видовой насыщенности растительного сообщества. Составление флористического списка видов. Определение количественных соотношений между видами. Определение проективного покрытия видов в сообществе. Определение видовой насыщенности и видowego разнообразия сообщества. Сравнение видowego разнообразия разных сообществ с использованием индекса Чекановского-Сьеренсена.

Тема 6. Комплексная оценка экологического состояния исследуемых территорий. Комплексная оценка экологического состояния водоема. Определение площади листьев у древесных растений в загрязненной и чистой зонах весовым методом М. С. Миллера. Определение площади листьев у древесных растений весовым методом в модификации Л. В. Дорогань (1994). Оценка газоустойчивости растений методом вписанных квадратов (Мансуров

ва, 2001). Вычисление процента пораженной ткани листа при антропогенном загрязнении воздушной среды. Обследование состояния придорожных посадок древесных растений на центральных улицах города, в защитных зонах предприятий, работающих на органическом топливе.

Тема 7. Эколого-генетическая структура популяций

Генетическая структура популяции. Практическое использование закона Харди-Вайнберга. Популяционно-генетический анализ некоторых признаков населения г. Нижний Тагил с помощью уравнения Харди-Вайнберга. Анализ фенотипической и генотипической изменчивости в природных популяциях. Внутрипопуляционный генетический полиморфизм в природных популяциях растений и животных: карликовость и гигантизм (в популяции люцерны желтой), махровость цветка (сон-трава, астры, петунии, яблони, розы, левкои, ветреница алтайская, цикламены, персики, лютики, лапчатки, терновник), белоцветковость у растений, имеющих в норме окрашенные цветки (медуница лекарственная, люпин многолетний, василек, синюха, цикорий, фиалки и др.), изменение формы цветка (львиный зев), формы и окраски плодов, формы семян (у розоцветных и др.), у двудомных в - виде однодомности, среди растений с обоеполыми цветками – мутантов с однополыми цветками, пестролистность (кукуруза, хмель, герань, энотера, гортензия, стручковый перец, тростник, клен и др.) и краснолистность (бук, ясень, дуб, орешник и др.), изменения формы листа (земляники, чистотел), изменение цвета и рисунка надкрылий (коровки двуточечная жук листоеда, колорадский жук). Индустриальный меланизм как проявление переходного полиморфизма (березовая пяденица). Экологический полиморфизм.

Тема 8. Изменчивость: модификационная, онтогенетическая, мутационная.

Модификационная изменчивость количественных признаков у растений. Методы изучения модификационной изменчивости. Роль модификационной изменчивости в адаптации организмов. Понятие о норме реакции. Математический метод как основной при изучении модификационной изменчивости. Вариационный ряд. Частота встречаемости вариаций признака. Графический анализ вариационного ряда. Мутационная изменчивость на примере полиморфизма. Наследование в серии множественных аллелей. Генотипический и фенотипический полиморфизм в природных популяциях. Генетика антоцианов и изменчивость растений по окраске. Примеры отдаленной гибридизации в популяциях растений. Количественные методы учета мутаций на разных объектах. Чувствительные тест-системы для выявления мутагенов среды и оценки степени генетического риска. Генетические последствия загрязнения окружающей среды. Морфозы и фенкопии растений, возникающие при антропогенном загрязнении среды.

Тема 9. Наследственность. Биология и генетика размножения.

Генетический (гибридологический анализ). Скрещивание как основной метод генетического анализа. Методика проведения скрещиваний у растений. Гибридологический анализ при моногибридном и дигибридном скрещивании гороха. Генетика пола у растений. Половой диморфизм у растений (двудомность, однодомность, гермафродитизм, раздельнополость). Анализ фертильности растений по параметрам abortивности и прорастания пыльцевых зерен. Явление цитоплазматической мужской стерильности. Морфологическая полноценность пыльцы. Причины нарушения фертильности пыльцы. Роль генных мутаций и хромосомных перестроек. Методы изучения жизнеспособности пыльцы.

Тема 10. Генетические основы селекции.

Роль наследственности, изменчивости и отбора в создании пород животных и сортов растений. Роль экспериментальной полиплоидии в повышении продуктивности сельскохозяйственных растений. Системы скрещивания в селекции растений и животных. Роль агротехнических и зоотехнических мероприятий в реализации потенциальной продуктивности сортов растений и пород животных.

Тема 11. Биоиндикационные методы в экологии и генетике.

Методы биоиндикации состояния окружающей среды. Морфометрический подход. Эколого-генетический мониторинг состояния окружающей среды различных районов горо-

да. Оценка качества среды по состоянию организмов, популяций травянистых и древесных растений. Статистический анализ в эколого-генетических исследованиях.

6. ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ ТЕХНОЛОГИИ

Полевые исследования и лабораторные эксперименты – основа ознакомительной практики по экологии и генетике, поэтому она требует серьезной подготовки. Предварительно выбирается место проведения практики, уточняются сроки, наличие необходимого оборудования, составляются планы и рабочие программы. Студентам даются список литературы, а также перечень необходимого оборудования и экипировки. Для большей эффективности работы группа студентов разбивается на звенья по 2–3 человека (малые группы). Одежда и обувь должны быть удобными и практичными. Необходимо предусмотреть экипировку на случай дождя. При прохождении практики студенты осваивают методы:

- фенологических наблюдений за растениями;
- полевого исследования;
- проведение геоботанического описания определенного участка фитоценоза;
- сравнительного анализа;
- лабораторного эксперимента.

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

7.1. Задания и методические указания по организации и проведению занятий

Тема 1. Действие экологических факторов на живые организмы: анализ морфологической структуры травянистых растений.

Задания:

1. Знакомство с методами изучения морфологической структуры растений.
2. Полевые исследования морфологической структуры ценопопуляций отдельных видов растений, произрастающих в условиях различного освещения и увлажнения.
3. Построение вариационных рядов.
4. Сравнение морфологической структуры разных видов, произрастающих в сходных экологических условиях местообитания.
5. Изучение корреляционных связей между морфологическими признаками у травянистых растений различных местообитаний.

Тема 2. Возрастной состав популяции травянистых растений

Задания:

1. Познакомиться с понятием «возрастной состав популяций», «абсолютный и относительный возраст».
2. Знакомство с методами определения возрастного состава популяций травянистых растений.
3. Сбор полевого материала для анализа возрастной структуры популяций
4. Построение и характеристика возрастного спектра популяций.
5. Сравнение возрастных спектров ценопопуляций.
6. Определение возрастности популяции.
7. Определение энергетической эффективности популяции.
8. Сравнение возрастной структуры ценопопуляций конкретного вида, произрастающего в разных экологических условиях.

Тема 3. Плотность и пространственная структура популяций травянистых растений

Задания:

1. Знакомство с методами определения плотности и пространственной структуры популяций травянистых растений.

2. Определение плотности популяции
3. Изучение эффективной плотности растений
4. Изучение пространственной структуры ценопопуляций
5. Анализ пространственной структуры ценопопуляций с помощью индекса Блэкмена
6. Изучение размещения особей в популяции методом итераций.
7. Сравнение плотности и пространственной структуры растений разных видов, произрастающих в сходных экологических условиях (выполнение заданий всей группой).

Тема 4. Оценка виталитета ценопопуляций по размерному спектру

Задания:

1. Знакомство с понятием «жизненность ценопопуляций»
2. Освоение методики оценки жизненности ценопопуляций.
3. Сбор полевого материала для оценки жизненности ценопопуляций конкретного вида растений, произрастающего в разных экологических условиях (выполнение заданий по звеньям).
4. Расчет индекса жизненности ценопопуляций и индекса размерной пластичности вида по размерному спектру.
5. Сравнение жизненности ценопопуляций разных видов, произрастающих в сходных экологических условиях (выполнение заданий всей группой).

Тема 5. Анализ видового состава и видовой насыщенности растительного сообщества

Задания:

1. Повторение материала по теме «Видовая структура биоценозов».
2. Проведение геоботанических описаний сходных типов сообществ, произрастающих в разных экологических условиях.
3. Составление флористического списка видов исследуемых сообществ.
4. Определение видовой насыщенности и видового разнообразия исследуемых сообществ.
5. Сравнение видового разнообразия разных сообществ.

Тема 6. Комплексная оценка экологического состояния исследуемых территорий

Задания:

1. Комплексная оценка экологического состояния водоема
2. Оценка качества окружающей среды методом флуктуирующей асимметрии
3. Определение площади листьев у древесных растений в загрязненной и чистой зонах весовым методом М. С. Миллера.
4. Определение площади листьев у древесных растений весовым методом в модификации Л. В. Дорогань (1994).
5. Оценка газоустойчивости растений методом вписанных квадратов (Мансурова, 2001).
6. Вычисление процента пораженной ткани листа при антропогенном загрязнении воздушной среды.
7. Обследование состояния придорожных посадок древесных растений на центральных улицах города, в защитных зонах предприятий, работающих на органическом топливе.

Тема 7. Эколого-генетическая структура популяций

1. Экскурсия на тему: «Изучение генетической структуры популяций».
2. **Задания:**

- Провести анализ генетической структуры популяции лютика едкого по признакам, затрагивающим строение цветка. Подсчитать количество всех зарегистрированных форм цветков. Сделать выводы о частоте встречаемости нормальных и измененных цветков лютика едкого и соответствующем направлении естественного отбора.
- Определить фенотипическую и генотипическую структуру популяции ветреницы дубравной по числу лепестков венчика. Определить процентное соотношение форм цветков по числу лепестков на каждом участке в отдельности. По формуле Харди – Вайнберга определить генные частоты и соотношения генотипов у ветреницы дубравной на каждом участке. Сравнить полученные данные и установить, какие условия способствуют сохранению махровых форм. Сделать выводы.
- Изучить явление полиморфизма окраски соцветий тысячелистника в отдаленных друг от друга совокупностях растений. На каждом участке подсчитать число растений с белыми и розовыми соцветиями (содержащими и не содержащими антоциан). Определить по формуле Харди – Вайнберга частоты аллелей и возможных генотипов в исследуемой популяции тысячелистника. Объяснить, почему в южных широтах преобладают окрашенные формы, а в северных – неокрашенные. Сделать выводы по результатам своего исследования.
- Проанализировать фенетическое разнообразие в популяции клопа-солдатика по рисунку надкрыльев, обращая внимание на форму, количество пятен. Провести количественный анализ результатов: а) установить число фенов (разнообразий) у обследованных клопов; б) определить долю (в %) каждого фена, т.е. количества особей с выявленными фенами; в) подсчитать количество особей с асимметричными рисунками, выразив в процентах. Сделать выводы о фенетическом разнообразии популяции клопов-солдатиков в исследуемых биотопах.

Тема 8. Изменчивость: модификационная, онтогенетическая, мутационная

1. Экскурсия в природу на тему «Генетический полиморфизм популяций»

2. Задания:

- Оценить степень изменчивости числа лопастей и длины листьев манжетки обыкновенной. Подсчитать число лопастей каждого листа и измерить длину листовой пластинки. Составить вариационный ряд. Определить параметры изменчивости для каждого признака в отдельности. Провести сравнительный анализ параметров изменчивости двух признаков и сделать соответствующие выводы.
- Изучить изменчивость у лесной земляники по числу зубчиков, длины и ширины центрального листочка. Провести сравнительный анализ изменчивости числа зубчиков, длины и ширины центрального листочка земляники у двух форм из полиплоидного ряда: земляники лесной ($2n = 14$) и земляники садовой ($2n = 56$). Вычислите параметры вариационного ряда и установите достоверность полученных результатов. Сделать вывод об особенностях изменчивости диплоидной земляники лесной и полиплоидной земляники садовой.
- Определить степень варьирования числа краевых цветков и диаметра розетки нивяника обыкновенного или поповника. Подсчитать у поповника число краевых цветков (белые, пестичные цветки) на разных куртинках. У этих же растений измерить диаметр розетки. По каждому признаку в отдельности составить вариационный ряд, определить параметры изменчивости и достоверность по числу краевых цветков и диаметру розетки поповника. Сравнить степень изменчивости двух признаков: числа краевых цветков и диаметра розетки соцветия и сделать соответствующие выводы.
- Выяснить внутрипопуляционную изменчивость по длине надкрылий у жука колорадского в зависимости от условий обитания. Измерить длину надкрылий каждого жука по длине шва. Составьте вариационные ряды для каждой группы жуков. Вы-

числите основные статистические параметры изменчивости надкрылий жуков с каждого картофельного поля в отдельности. Установить достоверность различий средних арифметических, коэффициентов вариаций исследуемого признака у колорадского жука из разных участков. Сделать заключение об однородности структуры исследуемой популяции колорадского жука или о возникновении экологических группировок.

Тема 9. Наследственность. Биология и генетика размножения

Задания:

- Знакомство с явлением множественного аллелизма и наследованием в серии множественных аллелей.
- Сбор полевого материала для изучения проявления рисунков седых пятен на листьях белого клевера
- Определение фенотипа и генотипа собранных экземпляров листьев из природной популяции белого клевера
- Составление серии всех встретившихся аллелей.

Тема 10. Генетические основы селекции

- Экскурсия в частный контактный зоопарк «GreenPoll» (изучение селекции кроликов)

Тема 11. Биоиндикационные методы в экологии и генетике

Задания:

- Знакомство с понятием биоиндикация. Биоиндикация состояния окружающей среды. Общие понятия и принципы. Особенности видов биоиндикаторов.
- Биодиагностика состояния окружающей среды по растениям.
- Биодиагностика загрязнения окружающей среды по частотам встречаемости фенов белого клевера.
- Качество пыльцы как показатель загрязнения среды
- Биоиндикация воздушного загрязнения по сосне. Определение состояния хвои сосны обыкновенной для оценки загрязненности атмосферы
- Определение чистоты воздуха по лишайникам.
- Методы биоиндикации состояния окружающей среды. Морфометрический подход. Эколого-генетический мониторинг состояния окружающей среды различных районов города. Оценка качества среды по состоянию организмов, популяций травянистых и древесных растений. Статистический анализ в эколого-генетических исследованиях.

7.2. Задания и методические указания по организации самостоятельной работы

Темы занятий	Количество часов			Содержание самостоятельной работы	Формы контроля СРС
	Всего	Аудиторных	Самостоят. работы		

Действие экологических факторов на живые организмы: анализ морфологической структуры травянистых растений	14	2	12	Работа в малых группах по теме «Изучение морфологической структуры (конкретного вида), произрастающего в разных экологических условиях (освещения, увлажнения и т.д.): камеральная обработка полевого материала, статистический анализ, оформление полевых дневников.	Отчет на зачете
Возрастной состав популяции травянистых растений	14	-	14	Работа в малых группах по теме «Изучение экологического разнообразия популяций растений и животных»: камеральная обработка полевого материала, статистический анализ, оформление полевых дневников.	Отчет на зачете
Плотность и пространственная структура популяций травянистых растений	12	-	12	Камеральная и статистическая обработка полевого материала по теме «Изучение плотности популяций травянистых растений»	Проверка на зачете
Оценка виталитета ценопопуляций по размерному спектру	12	-	12	Работа в малых группах по теме «Анализ виталитета ценопопуляций(конкретного вида)»: камеральная обработка полевого материала, статистический анализ, оформление полевых дневников.	Отчет на зачете
Анализ видового состава и видовой насыщенности растительного сообщества	14	2	12	Работа в малых группах: «Сравнение видового состава двух растительных сообществ»: камеральная обработка полевого материала, статистический анализ, оформление полевых дневников.	Устные отчеты по индивидуальным и групповым заданиям в форме презентаций. Сдача полевых дневников
Комплексная оценка экологического состояния исследуемых территорий	14	2	14	Работа в малых группах по теме «Влияние антропогенных факторов на популяции и сообщества»: камеральная обработка полевого материала, статистический анализ, оформление полевых дневников.	
Эколого-генетическая структура популяций	16	2	16	Работа в малых группах по теме «Изучение генетического и экологического разнообразия популяций растений и животных»: камеральная обработка полевого материала, статистический анализ, оформление полевых дневников.	Отчет на зачете

Изменчивость: модификационная, онтогенетическая, мутационная.	18	-	16	Индивидуальная работа по теме «Модификационная и онтогенетическая изменчивость растений»: камеральная обработка полевого материала, статистический анализ, оформление полевых дневников.	Проверка на зачете
Наследственность. Биология и генетика размножения.	16	-	16	Работа в малых группах по теме «Биология и генетика размножения»	
Генетические основы селекции	16	-	16	Работа в малых группах по теме «Изучение генетического и экологического разнообразия популяций растений и животных»: камеральная обработка полевого материала, статистический анализ, оформление полевых дневников.	
Биоиндикационные методы в экологии	16	-	14	Работа в малых группах: «Биоиндикация наземных экосистем методом флуктуирующей асимметрии»: камеральная обработка полевого материала, статистический анализ, оформление полевых дневников.	Отчет на зачете
Сдача зачета с оценкой		-		Подготовка отчетов по индивидуальному заданию	Устные отчеты по индивидуальным и групповым заданиям в форме презентаций. Сдача полевых дневников.

7.3 Рекомендации по организации самостоятельной работы и выполнению индивидуальных заданий

В ходе самостоятельной работы студенты овладевают методами полевых экологических исследований, изучают модификационную и онтогенетическую изменчивость, осваивают методику проведения скрещиваний у растений, структуру популяций, видовое разнообразие сообществ, осваивают методику проведения экологических исследований антропогенно нарушенных территорий, влияние антропогенных факторов на видовое разнообразие, динамику численности, плотность распределения растений и животных, осваивают простейшие биоиндикационные методы.

В процессе самостоятельной работы студенты приобретают навыки сбора материала, его обработки, обобщения, анализа на основе его биологических закономерностей. Основное внимание в этой форме уделено работе студента над избранной темой. Тематика самостоятельных работ разрабатывается заранее с учетом природных условий района полевой практики. По содержанию результаты работы над темой должны служить не только иллюстрацией к тому или иному вопросу теоретического курса общей экологии, но и быть применимы будущими учителями в школе – в классной и внеклассной работе.

К разделу самостоятельных работ относится вторая половина дня, свободная от экскурсий. Это время используется на оформление записей в дневнике за прошедшую экскурсию, чтение учебной и специальной литературы, приготовление коллекций, а также дополнительный сбор, полевые наблюдения, эксперименты и обработка материала по самостоятельной теме. Все эти работы осуществляются под контролем преподавателя. Самостоятельная работа может выполняться звеньями по три человека, что позволяет проводить длительные дневные и суточные наблюдения.

При выполнении самостоятельных работ, темы которых предлагаются преподавателем заранее, студенты используют методы, перечисленные в настоящей программе. Выбор

методов, уточнение деталей их применения в зависимости от специфики темы и условий ее выполнения производятся при консультации с преподавателем. Работа может выполняться индивидуально или группой в 2-4 человека. Результаты самостоятельных работ оформляются в виде отчетов, иллюстрированных таблицами, графиками, картосхемами, фото и видеоматериалами, и докладываются на заключительной отчетной конференции подгруппы.

7.4 Организация текущего контроля и промежуточной аттестации

Текущий контроль. Проверка качества выполнения работы и усвоения теоретического материала в течение практики проводится в устной форме и оценки предъявленного собранного полевого материала, оформления записей в рабочей тетради и в дневнике.

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета с оценкой. На зачете студенты представляют следующие виды отчетности:

1) Дневник полевой практики (остается у студента), в котором указаны: план работы на каждый день практики, темы работ, методики сбора и обработки полевого материала, результаты выполненных полевых исследований, статистический анализ полученных результатов, обсуждение, выводы.

2) Отчет о проделанной работе в форме научного доклада – один от звена. В отчете должны быть подробно описаны виды работ, выполненные группой с результатами камеральной и статистической обработки собранного материала, обсуждением, выводами и т.д.

3) Учебный гербарий по экологическим группам растений (остается у студента).

4) Учебный гербарий по онтогенетической изменчивости растений (остается у студента).

5) Учебный гербарий по онтогенетической структуре конкретного вида растений (остается у студента).

6) Учебный гербарий по модификационной изменчивости растений (остается у студента).

7) Учебный гербарий по видовому разнообразию конкретного сообщества (остается у студента).

8. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Основная литература:

1. Алёхина Г. П. Учебно-полевая практика по экологии: учебное пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие / Г.П. Алёхина, С.В. Хардинова. – Электрон. дан. – Оренбург : ОГУ, 2015. – 105 с. [Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/98090](https://e.lanbook.com/book/98090)

2. Берсенева С. А. Учебная практика по ботанике: учеб. пособие [Электронный ресурс] : учеб. пособие – Электрон. дан. – Уссурийск : Приморская ГСХА, 2014. – 334 с. [Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/70626](https://e.lanbook.com/book/70626)

3. Маскаева Т. А. Полевая практика по генетике: учебно-методическое пособие [Электронный ресурс] : учеб.-метод. пособие / Т.А. Маскаева, М.В. Лабутина, Н.Д. Чегодаева. – Электрон. дан. – Саранск : МГПИ им. М.Е. Евсевьева, 2015. – 90 с. [Режим доступа: https://e.lanbook.com/book/74519](https://e.lanbook.com/book/74519)

Дополнительная литература:

1. Абрамова З.В. Карлинский О.А. Практикум по генетике. Л., Колос. 1979.1. Алиханян С.И., Акифьев А. П. ,Чернил Л.С. Общая генетика. М.,1985.

2. Алтухов Ю.П. Генетические процессы в популяциях. М., 1983.

3. Ашихмина Т.Я. Экологический мониторинг. М.: Академический Проект, 2006. 416 с.

4. Горелов А.А. Экология / А.К. Горелов / – М.: Академия, 2006. – 287 с.

5. Ватти М.В., Тихомирова М.В. Руководство к практическим занятиям по генетике. М., Просвещение. 1979.

6. Мониторинг природной среды и методы экологических исследований/ Федоров А.А., Казиев Г.З., Казакова Г.Д. М.: Издательство «КолосС», 2005.
7. Пузаченко Ю.Г. Методы в экологических и географических исследованиях. М.: Академия, 2004.
8. Северюхина О. А. Статистический анализ в биологических исследованиях: Учебно-методическое пособие. Нижнетагильская гос. соц. пед. академия. Нижний Тагил, 2007. 124 с.
7. Шварцман П.Я. Полевая практика по генетике с основами селекции. М., Просвещение, 1986.
8. Шилов И.А. Экология: Учебник для биол. и мед. спец. вуз. – 2-е изд./ И.А. Шилов – М.: Высшая школа, 2004. – 275 с.
9. Школьный экологический мониторинг. Отв. ред. Т. Я. Ашихмина. М: Рандеву – АМ, 2000. 400 с.
10. Чернова Н.М. Общая экология: учебник для студентов педвузов / Н.М. Чернова / – М.: Дрофа, 2004.– 402 с.

9. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРАКТИКИ

Лаборатория ботаники – 314А; экологическая лаборатория – 408А, лаборатория генетики – 409А.

Оборудование, необходимое для сбора и изучения растений

1. Гербарная папка размером 45×35 см, бумага (примерно 60–80 газетных полулистов для каждой экскурсии).
2. Нож для выкапывания растений.
3. Емкость для лишайников.
4. Рулетки, сантиметровые линейки
5. Деревянные рамки размером 50х50, 20х20, 100х100 см²
6. Лупа для более тщательного рассматривания органов растения.
7. Фотоаппарат для фиксации растений в естественной среде его обитания.
8. Компас.
9. Карта местности.
10. Этикетки.
11. Записная книжка, простой карандаш.
12. Определитель растений.
13. Емкость для сбора водных растений.
14. Микроскопы: дорожный (МД), МВС-2, М-52 (для работы в лаборатории).
15. Гербарная сетка или пресс для сушки растений.
16. Термометр для измерения температуры воды и почвы.
17. Влагомер для измерения влажности почвы.
18. Дневник.

10. МЕСТО И ВРЕМЯ ПРОВЕДЕНИЯ ПРАКТИКИ

Базой проведения полевой практики может быть спортивно-оздоровительный лагерь НТГСПИ (ф) РГППУ «Буревестник», учебная агро-биологическая станция НТГСПИ (ф) РГППУ, территория Природного парка «Река Чусовая», Висимский государственный заповедник, территория горной полосы Северного Урала, территория степной полосы Южного Урала, южно-таежная зона Среднего Урала, любые национальные парки и особо охраняемые природные территории и т.д.

При выборе баз практики необходимо руководствоваться следующими критериями:

- наличие стационарной биостанции;
- наличие разных типов фитоценозов для проведения экологических исследований;
- наличие необходимого инвентаря и оборудования.
- группы формируются в составе 8–12 человек на одного руководителя.