

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

федеральное государственное
бюджетное образовательное
учреждение
высшего образования
«Мурманский арктический
государственный университет»
(ФГБОУ ВО «МАГУ»)



УТВЕРЖДЕНА

на заседании кафедры естественных

наук МАУ

Протокол № 9 от 18 июня 2021 г.

Зав. кафедрой естественных наук

Милякова Л.В.

Управление образования администрации
муниципального образования
Кандалакшский район

Муниципальное автономное учреждение
дополнительного образования
«Детско-юношеский центр «Ровесник»
имени Светланы Алексеевны Крыловой»
муниципального образования
Кандалакшский район



УТВЕРЖДЕНА

приказом директора

от 04.06.2021 № 81

Директор

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа
естественнонаучной направленности

«Лаборатория экологии и биомониторинга»

Возраст обучающихся: 12 -15 лет

Срок реализации программы: 1 год

Автор-составитель:
Приставка Евгения Алексеевна,
педагог дополнительного
образования

Кандалакша
2021

Пояснительная записка

к дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программе
естественнонаучной направленности
«Лаборатория экологии и биомониторинга»

Настоящая дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Лаборатория экологии и биомониторинга» разработана с учетом:

- Федерального Закона Российской Федерации от 29.12.2012 г. № 273 «Об образовании в Российской Федерации»;
- Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 09.11.2018 г. № 196 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Приказа Министерства просвещения РФ от 03.09.2019 г. № 467 «Об утверждении Целевой модели развития региональных систем дополнительного образования детей»;
- Постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28 «Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;
- Постановления Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.01.2021 № 2 «Об утверждении санитарных правил и норм СанПиН 1.2.3685-21 «Гигиенические нормативы и требования к обеспечению безопасности и (или) безвредности для человека факторов среды обитания»;
- Приказа Минобрнауки России от 23.08.2017 № 816 «Об утверждении Порядка применения организациями, осуществляющими образовательную деятельность, электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;
- Письма Министерства образования и науки Российской Федерации от 18.11.2015 г. № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)»;
- Письма Министерства образования и науки Российской Федерации от 28.08.2015 № АК-2563/05 «Методические рекомендации по организации образовательной деятельности с использованием сетевых форм реализации образовательных программ»;
- методических рекомендаций для субъектов Российской Федерации по вопросам реализации основных и дополнительных общеобразовательных программ в сетевой форме. Утверждены Министерством просвещения РФ 28.06.2019 № МР-81/02вн.;
- методических рекомендаций по реализации образовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных

технологий (Письмо Министерства просвещения Российской Федерации от 19.03.2020 № ГД-39/04);

– Устава МАУДО ДЮЦ «Ровесник» им. С.А. Крыловой.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Лаборатория экологии и биомониторинга» имеет естественнонаучную направленность, составлена на основе программ естественнонаучной направленности: «Полевая экология» (составитель Житов И.М, Роднаева О.А., 2014 г.), «Экология и полевая исследовательская работа» (составитель Чернова Т.В., 2017 г.), «Занимательная экология» (составитель Вильданова И. В., 2014 г.), «Экопатруль» (составители Чеховская И. И., Икко Н.В., Александровна Е.Ю., 2020 г.).

Вид программы: дополнительная общеразвивающая программа.

Актуальность программы.

Актуальность программы определяется необходимостью экологического образования подрастающего поколения. Современные проблемы взаимоотношений человека с окружающей природной средой могут быть решены только при условии формирования ценностного отношения к природе и экологического мировоззрения у подрастающего поколения. Дополнительное образование направлено не только на изучение процессов и явлений, происходящих в окружающем мире, но и на формирование бережного и ответственного отношения к природе. С другой стороны, особое внимание сегодня уделяется формированию навыков исследовательской деятельности у детей. Учебно-исследовательская деятельность учащихся одна из прогрессивных форм обучения. Она позволяет наиболее полно выявлять и развивать как интеллектуальные, так и потенциальные творческие способности детей. Необходимость разработки и реализации программы «Лаборатория экологии и биомониторинга» определена потребностями ребенка и его семьи в естественнонаучном образовании, и социальным заказом общества на формирование творческой, критически мыслящей, самостоятельной личности.

Педагогическая целесообразность программы.

Программа «Лаборатория экологии и биомониторинга» поможет создать условия для интеллектуального развития обучающихся и сформировать у них естественнонаучные компетенции. Программа ориентирована на формирование и развитие у обучающихся научного мышления, естественнонаучного мировоззрения. Занятия способствуют развитию познавательной активности, освоению новых знаний в области биологии и экологии. Обучающиеся учатся находить и обобщать нужную информацию, действовать в нестандартных ситуациях, работать в команде, получают навыки критического восприятия информации, развивают способность к творчеству. Программой предусмотрен широкий спектр тем для проектной и учебно-исследовательской деятельности, дающий возможность проявить себя

в интересующей области. Обучающиеся осваивают современные методы познания окружающей среды, занимаются поиском решений конкретных ситуационных проблем в области взаимодействия человека и окружающей среды. Организация форсайт-сессии и интенсивных курсов занятий совместно с научными организациями и высшими образовательными организациями, предусматривает глубокое погружение в проектную и научно-исследовательскую деятельность, что способствует формированию у обучающихся исследовательских компетенций, научного мышления и позволит достигнуть цели реализации программы.

Взаимодействие с высококвалифицированными специалистами в области экологии и биологии, знакомство с научным потенциалом Мурманской области будет способствовать осознанному выбору обучающимися сферы своей будущей профессиональной деятельности.

Результаты исследований обучающиеся продемонстрируют на экологических и биологических олимпиадах, конференциях и слетах, что будет способствовать созданию ситуации «Успеха», мотивировать на познавательную деятельность.

Отличительная особенность программы.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Лаборатория экологии и биомониторинга» реализуется в сетевой форме и носит практико-ориентированный характер. Программа реализуется с использованием инфраструктурных, материально-технических, кадровых и интеллектуальных ресурсов организаций-партнеров. Разработан и внедрен раздел «Форсайт-сессия: полевая практика», в рамках которого учащиеся имеют возможность провести лабораторные исследования на кафедре «Естественных наук» ФГБОУ ВО «Мурманский арктический государственный университет», прослушать курс лекций и получить консультационную поддержку специалистов университета.

Проектно-исследовательская деятельность в рамках раздела «Интенсивный курс освоения полевых методик» проводится с использованием сетевой формы взаимодействия с ФГБУ «Кандалакшский государственный природный заповедник», что позволяет использовать данные архивов, видео картотеки для проведения полноценных исследований по выбранным темам и получить консультативную помощь научных сотрудников учреждения. Предусмотрено проведение лекционных занятий сотрудниками ФГБУ «Кандалакшский государственный природный заповедник».

Исследовательская деятельность в рамках раздела «Исследовательская деятельность» проводится в рамках соглашения о сотрудничестве с Полярным филиалом ФГБНУ «ВНИРО» («ПИНРО» имени Н.М. Книповича), что позволяет получить консультативную помощь научных сотрудников научно-исследовательского института при выполнении частных исследований в области экологии и гидробиологии. Предусмотрено проведение лекционных занятий сотрудниками ФГБУ «Кандалакшский государственный природный заповедник».

Сетевая форма реализации программы позволяет организовать научное сопровождение индивидуальных проектных и исследовательских работ в сфере «Экология», «Экомониторинги», «Орнитология» и «Гидробиология».

Новизна программы. Новизной данной программы является применение нового подхода в организационном построении образовательного процесса. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Лаборатория экологии и биомониторинга» реализуется с применением дистанционного обучения, которые позволяют осваивать обучающимся часть учебного материала самостоятельно. Обучающиеся имеют возможность осуществлять ряд необходимых действий (подбор и систематизация материала) удалённо, что обеспечивает расширение возможностей для обучающихся в освоении знаний в области естественных наук, проектной и исследовательской деятельности.

Уровень программы: продвинутый.

Адресат программы. Программа рассчитана на детей в возрасте 12-16 лет.

Объем и срок реализации программы. Программа рассчитана на 1 год обучения, всего – 216 часов.

Режим занятий: занятия проводятся 3 раза в неделю по 2 часа. Продолжительность занятия – 45 минут. Режим занятий соответствует санитарно-эпидемиологическим требованиям к учреждениям дополнительного образования детей (СП 2.4. 3648-20, СанПиН 1.2.3685-21).

Количество обучающихся: 12 человек.

Условия приема. Набор осуществляется в соответствии с «Положением приема, перевода, отчисления обучающихся и комплектования объединений в Муниципальном автономном учреждении дополнительного образования «Детско-юношеский центр «Ровесник» имени Светланы Алексеевны Крыловой муниципального образования Кандалакшский район (утверждён приказом директора МАУДО «ДЮЦ «Ровесник» от 06.05.2020г. № 39/3).

Обучающиеся зачисляются в учебные группы при наличии заявления родителей (законных представителей).

Форма обучения: сетевая, очно-заочная.

Форма организации занятий: индивидуальная, групповая с возможностью деления на подгруппы.

Цель программы – удовлетворение образовательных потребностей обучающихся в области экологии и биомониторинга, формирование научного мировоззрения, расширение компетентностных практик средствами проектной и исследовательской деятельности.

Задачи программы

Обучающие:

- расширить знания в области экологического мониторинга;
- расширить знания в области статистической обработки данных;
- расширить представление об исследовательской деятельности;

- совершенствовать систему практических умений и навыков при проведении частных и комплексных исследований и организации экологических экспериментов;
- совершенствовать умение и навыки самостоятельной постановки экологических экспериментов, описания, анализа и оценки достоверности полученного результата;
- расширить умения анализировать, оценивать, проверять на достоверность и обобщать научную информацию.

Развивающие:

- развить познавательный интерес, интеллектуальные способности и критическое мышление;
- развить умение аналитически мыслить, сравнивать, обобщать, классифицировать изучаемый материал;
- совершенствовать умения публичного выступления, ведения дискуссии;
- развить гибкие компетенции, в том числе умение работать в команде;
- способствовать профессиональному самоопределению.

Воспитательные:

- способствовать формированию экологического мышления, а также установки на бережное отношение к природным ресурсам и готовности к активной деятельности по сохранению окружающей среды;
- способствовать формированию активной гражданской позиции.

Прогнозируемые результаты

Предметные результаты

Обучающиеся по окончании обучения должны

знать:

- основные понятия и термины в области экологии и экологического мониторинга: виды мониторинга, уровни мониторинга, основные принципы организации мониторинга, процедуры мониторинга, химические и физические методы анализа;
- приемы работы с информацией экологического содержания, представленной в разной форме (в виде текста, табличных данных, схем, графиков, фотографий и др.);
- принципы и методы осуществления экологического мониторинга;
- методы самостоятельной постановки экологических экспериментов, описания, анализа и оценки достоверности полученного результата;

уметь:

- применять знания в области экологического мониторинга для решения практических задач;
- устанавливать и выявлять причинно-следственные связи в процессе обработки первичного материала;
- обрабатывать данные с помощью программных продуктов Microsoft Office, с помощью автоматизированных таблиц Excel, программы для статистической обработки данных Statistica, и оформлять результаты работы с помощью программных продуктов Movavi;

- владеть навыками подготовки работы к презентации и навыками её защиты.

Метапредметные результаты

Обучающиеся по окончании обучения должны

уметь:

- планировать исследовательскую и проектную деятельность, включая умения видеть проблему, ставить вопросы, выдвигать гипотезы, давать определения понятиям, наблюдать, проводить эксперименты, делать выводы и заключения, структурировать материал, объяснять, доказывать, защищать свои идеи;
- оценивать получающийся творческий продукт и соотносить его с изначальным замыслом, выполнять по необходимости коррекции либо продукта, либо замысла;
- работать в группе, вести дискуссию, отстаивать свою точку зрения.

Личностные результаты

Обучающиеся по окончании обучения должны

знать:

- основы экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления;

уметь:

- организовывать свою деятельность (планирование, контроль, оценка);
- открыто выражать и отстаивать свою позицию;
- формулировать собственное мнение и отстаивать свою позицию в решении поставленных задач.

Учебный план

№	Название раздела, темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Основы исследовательской деятельности				
1.1	Вводное занятие	2	2		Педаг. наблюдение
1.2	Основные понятия, применяемые в исследовательской деятельности. Виды исследовательских работ	6	4	2	Опрос
1.3	Этапы исследования	8	2	6	Опрос
1.4	Учимся задавать вопросы и выдвигать гипотезы	6	2	4	Опрос
1.5	Постановка проблемы, выбор темы исследования, формулировка цели и задач	8	2	6	Темат. беседа
1.6	Информация. Источники информации. Работа с	4	2	2	Педаг. наблюдение

	информационными источниками				
	Итого	34	14	20	
2.	Методы исследования				
2.1	Эмпирические методы исследования. Измерение, сравнение	4	2	2	Педаг. наблюдение
2.2	Наблюдение	4	2	2	Опрос
2.3	Эксперимент	4	2	2	Опрос
2.4	Общие методы исследования. Анализ, синтез, абстрагирование, индукция и дедукция	8	4	4	Темат. беседа
2.5	Методы математического и физического моделирования	6	2	4	Опрос
2.6	Методы математической и статистической обработки информации	10	2	8	Опрос, тестирование
		36	14	22	
3.	Экологический практикум				
3.1	Практическая работа по выбранной тематике (экологической проблеме), обсуждение возможных подходов по изучению данной темы	6	2	4	Дневник наблюдения
3.2	Подбор литературы по теме исследования. Определение целей, задач. Подбор методов реализации	6		6	Педаг. наблюдение
3.3	Сбор проб, проведение опытов и экспериментов	14		14	Педаг. наблюдение
3.4	Оформление результатов исследовательского проекта	4		4	Педаг. наблюдение
	Итого	30	2	28	
4.	Основы экологического мониторинга				
4.1	Экологический мониторинг	2	1	1	Темат. беседа
4.2	Организация экологического мониторинга	2	1	1	Опрос
4.3	Методы экологического мониторинга	6	3	3	Опрос
4.4	Методы статистической и	6	1	5	Темат. беседа

	математической обработки данных, полученных в результате экологического мониторинга				
	Итого	16	6	10	
5.	Форсайт-сессия: полевые практики (ФГБОУ ВО «МАГУ»)				
5.1	Оценка загрязнения атмосферного воздуха со стороны передвижных и стационарных источников	6	2	4	Педаг. наблюдение
5.2	Практическая работа на местности. Отбор проб	6		6	Дневник наблюдения
5.3	Практическая работа в лаборатории. Различные показатели. Фиксация результатов	6		6	Дневник наблюдения
	Итого	18	2	16	
6.	Исследовательская деятельность				
6.1	Выполнение индивидуальных и групповых проектов или исследований	30	2	28	Дневник наблюдения
	Итого	30	2	28	
7.	Особенности подготовки и представления научной статьи				
7.1	Структура исследовательской работы. Общие правила оформления текста исследовательских работ	6	2	4	Педаг. наблюдение
7.2	Формы представления исследовательских работ. Буклет. Структура и особенности подбора информации	6	2	4	Педаг. наблюдение
7.3	Мультимедийная презентация. Структура и особенности подбора информации	6	1	5	Темат. беседа
7.4	Стенд. Подбор информации,	4	2	2	Педаг.

	использование наглядности				наблюдение
7.5	Критерии оценки исследовательских работ, мультимедийных презентаций	6	2	4	Педаг. наблюдение
7.6	Научно-практические, научно-исследовательские и другие выставки, конференции, конкурсы	2		2	Темат. беседа
	Итого	30	9	21	
8.	Интенсивный курс освоения полевых методик (ФГБУ КГПЗ)				
8.1	Экологические практикумы	8		8	Дневник наблюдения
8.2	Знакомство с работой КГПЗ. Работа с научными сотрудниками КГПЗ	12	2	10	Темат. беседа
8.3	Итоговое занятие	2		2	Защита проекта и исследовательской работы
	Итого	22	2	20	
	Всего по программе	216	51	165	

Содержание учебного плана

Раздел 1. Основы учебно-исследовательской деятельности.

Тема 1.1. Вводное занятие

Теория (2 часа). Введение в образовательную программу. Инструктаж по технике безопасности и противопожарной безопасности. Составление перспективного плана работы на учебный год. Знакомство с планом работы НОО на текущий год.

Тема 1.2. Основные понятия, применяемые в исследовательской деятельности. Виды исследовательских работ

Теория (4 часа). Что такое исследование? Значение исследовательской деятельности в жизни человека. Наука, познание и творчество. Методы научного познания. Особенности естественнонаучного исследования.

Практика (2 часа). Практикум «Выявление и определения вида исследования».

Тема 1.3. Этапы исследования.

Теория (2 часа). Знакомство с этапами исследования. Составление плана работы с указанием всех этапов исследования. Первый этап – подготовительный – выбор проблемы и темы, определение и подготовку

объекта и предмета, разработку целей и задач, гипотезы исследования, подготовку инструментария, обучение участников исследования, выбор методов и разработку методики исследования. Второй этап – основной – опытническая и экспериментальная работа. Третий этап работы – заключительный – оформление научной статьи.

Практика (6 часов). Составление индивидуального рабочего плана исследования. Практикум «Основы планирования. Особенности составления поэтапного плана-графика исследования». Работа с Web-сайтами по теме занятия.

Тема 1.4. Учимся задавать вопросы и выдвигать гипотезы

Теория (2 часа). Что такое гипотеза? Значение гипотезы в определении стратегии исследовательского поиска.

Практика (4 часа). Практикум «Выдвижение гипотезы экологического исследования». Выдвижение гипотезы экологического исследования.

Тема 1.5. Постановка проблемы, выбор темы исследования, формулировка цели и задач

Теория (2 часа). Предварительная теоретическая отработка проблемы. Изучение теоретических основ по выбранной проблематике. Постановка и определение цели и задач исследования по теме.

Практика (6 часов). Деловая игра «Проблемное поле». Практикум «Как определить проблему?». Практикум «Формулирование цели и задач исследования».

Тема 1.6. Информация. Источники информации. Работа с информационными источниками

Теория (2 часа). Знакомство с библиографическими базами данных. Обзор литературы по темам исследований.

Практика (2 часа). Тренинг по оформлению в текстовых редакторах библиографических ссылок, цитат и списка литературы.

Раздел 2. Методы исследования

Тема 2.1. Эмпирические методы исследования. Измерение, сравнение

Теория (2 часа). Эмпирические методы исследования. Измерение, сравнение. Международные и российские сравнительные анализы. Анализ данных.

Практика (2 часа). Практикум «Сравнительный анализ в биологических исследованиях».

Тема 2.2. Наблюдение

Теория (2 часа). Наблюдение. Использование метода в России и в Европе. Недостатки и преимущества.

Практика (2 часа). Практикум «Проведение фенологических наблюдений».

Тема 2.3. Эксперимент

Теория (2 часа). Эксперимент. Теоретические основы проведения эксперимента.

Практика (2 часа). Эксперимент «Выращивание кристаллов».

Тема 2.4. Общие методы исследования. Анализ, синтез, абстрагирование, индукция и дедукция.

Теория (4 часа). Знакомство с общими методами исследования. Анализ, синтез, абстрагирование, индукция и дедукция.

Практика (4 часа). Практикум «Анализ литературных данных – один из главных инструментов исследователя». Работа с Web – сайтами по теме занятия.

Тема 2.5. Методы математического и физического моделирования

Теория (2 часа). Знакомство с методами математического и физического моделирования.

Практика (4 часа). Создание математической модели и оперирование ею с целью получения новой информации об объекте исследования

Тема 2.6. Методы математической и статистической обработки информации

Теория (2 час). Знакомство с методами математической и статистической обработки информации.

Практика (8 часов). Работа с помощью автоматизированных таблиц Microsoft Excel. Постановка статистических гипотез. Ошибка первого и второго рода, р-значение. Параметрические и непараметрические критерии. Методы сравнения выборок: тест Стьюдента, тест Манн-Уитни, тест Краскела-Уоллиса. Методы исследования взаимосвязи между признаками или параметрами: корреляционный анализ (корреляции Спирмена), регрессионный анализ. Дисперсионный анализ (F-тест), статистика хи-квадрат. Графическое представление результатов анализа. Программы для статистической обработки данных: Excel, Statistica. Основные функции для расчета статистических параметров в Excel.

Раздел 3. Экологический практикум

Тема 3.1. Практическая работа по выбранной тематике (экологической проблеме), обсуждение возможных подходов по изучению данной темы

Теория (2 час). Выбор темы исследования.

Практика (4 часа). Постановка проблемы, выбор темы исследования, формулировка цели и задач. Составления перспективного плана работы.

Тема 3.2. Подбор литературы по теме исследования. Определение целей, задач. Подбор методов реализации

Практика (6 часов). Поиск необходимой литературы по теме исследования. Работа с информационными источниками. Каталог. Библиографическая карточка. Аннотация. Оформление Работа с информационными источниками. Написание аннотаций. Оформление текста. Ссылки.

Тема 3.3. Сбор проб, проведение опытов и экспериментов

Практика (14 часов). Работа по сбору первичного материала для исследования. Работа на различных участках. Разработка экспериментальной части исследования. Проведение экспериментального исследования. Формулировка промежуточных выводов.

Тема 3.4. Оформление результатов исследовательского проекта

Практика (4 часа). Обсуждение полученных результатов. Поиск возможного решения экологической проблемы. Оформление тезисов и аннотации исследования.

Раздел 4. Основы экологического мониторинга

Тема 4.1. Экологический мониторинг

Теория (1 час). Понятие - экологический мониторинг. Цели и задачи, объекты и субъекты мониторинга. Виды мониторинга. Уровни мониторинга.

Практика (1 час). Экскурсия: «Выбор объекта мониторинга. Экологическая оценка исследуемой территории».

Тема 4.2. Организация экологического мониторинга

Теория (1 час). Основные принципы организации мониторинга. Процедуры мониторинга. Стационарные, передвижные и маршрутные посты. Информационные системы экологического мониторинга.

Практика (1 час). Работа с модулем СДО (портал ПФДО). Практикум «QR – кодирование в экологическом мониторинге».

Тема 4.3. Методы экологического мониторинга

Теория (3 часа). Дистанционные методы контроля окружающей среды: аэрокосмические и геофизические. Контактные методы контроля окружающей среды. Химические методы анализа (гравиметрические, титриметрические). Физические методы анализа (магнитная спектроскопия, масс-спектрометрия, рентгеноспектральный анализ). Физико-химические методы анализа (спектральные, электрохимические, хроматографические). Биологические методы контроля окружающей среды. Биоиндикация. Организмы-биоиндикаторы, ограничения методов биоиндикации. Разнообразие методов биоиндикации. Биотестирование. Объекты биотестирования. Виды биотестов: острые, краткосрочные, хронические. Сравнительный анализ компонентов биоразнообразия. Связь биоразнообразия и численности различных животных организмов с абиотическими факторами среды.

Практика (3 часа). Экскурсия на Гидрометеорологическую Станцию на тему «Контактные методы контроля окружающей среды». Сравнение биоразнообразия и численности птиц в различных антропогенных ландшафтах в ходе экскурсий.

Тема 4.4. Методы статистической и математической обработки данных полученных в результате экологического мониторинга

Теория (1 час). Понятие о достоверности и статистической значимости. Ограниченность возможностей исследователя. Проба и выборка. Качественные и количественные данные. Распределения величин и способы их описания. Способы описания выборки: среднее, медиана, мода, дисперсия, стандартное отклонение.

Практика (5 часов). Расчет статистических параметров на основе выборки данных в программе Excel. Сравнение участников коллектива разного пола по росту, весу, возрасту и любым другим количественным параметрам. Поиск закономерностей в метеорологических данных: давление, температура, влажность.

Раздел 5. Форсайт-сессия: полевые практики (ФГБОУ ВО «МАГУ»)

Тема 5.1. Оценка загрязнения атмосферного воздуха со стороны передвижных и стационарных источников

Теория (2 часа). Оценка загрязнения атмосферного воздуха со стороны передвижных и стационарных источников. Лихеноиндикационные исследования: определение индекса чистоты атмосферы.

Практика (4 часа). Организация наблюдения за древостоем в районе исследования.

Тема 5.2. Практическая работа на местности. Отбор проб

Практика (6 часов). Маршрутные полевые исследования на различных территориях. Исследование эпифитных и эпилитных форм лишайников, оценка видового разнообразия, анализ состояния талломов, расчет индекса чистоты атмосферы).

Тема 5.3. Практическая работа в лаборатории. Различные показатели. Фиксация результатов

Практика (6 часов). Камеральная обработка собранных материалов.

Раздел 6. Исследовательская деятельность

Тема 6.1. Выполнение индивидуальных и групповых проектов или исследований

Теория (2 час). Обсуждения возможных подходов по изучению данной темы. Подбор литературы по теме исследования. Знакомство с особенностями объекта исследования.

Практика (28 часов). Определение целей, задач. Подбор методов реализации проекта. Планирование серии опытов. Составление подробного плана опытов и экспериментов. Сбор проб на различных участках. Оформление результатов исследовательского проекта. Обсуждение полученных результатов. Поиск возможного решения выявленной экологической проблемы.

Раздел 7. Особенности подготовки и представления научной статьи

Тема 7.1. Структура исследовательской работы. Общие правила оформления текста исследовательских работ

Теория (2 часа). Теоретическая основа структуры исследовательской работы. Знакомство с общими правилами оформления текста исследовательских работ.

Практика (4 часа). Практическая работа «Оформление вводной части исследования».

Тема 7.2. Формы представления исследовательских работ. Буклет. Структура и особенности подбора информации

Теория (2 часа). Изучение различных форм представления результатов исследования или проекта. Структурные особенности составления буклета.

Практика (4 часа). Практикум «Составление буклетной продукции». Работа с программными продуктами Microsoft. Разработка дизайн-проекта буклета.

Тема 7.3. Мультимедийная презентация. Структура и особенности подбора информации

Теория (1 час). Изучение различных форм представления результатов исследования или проекта. Структурные особенности составления презентации.

Практика (5 часов). Практикум «Составление презентации проектной работы». Работа с программными продуктами Microsoft. Разработка дизайн-проекта презентации проекта. Практикум «Особенности составления презентации экологического проекта».

Тема 7.4. Стенд. Подбор информации, использование наглядности

Теория (2 часа). Изучение различных форм представления результатов исследования или проекта. Структурные особенности оформления стенда.

Практика (2 часа). Практикум «Составление стенда исследования». Работа с программными продуктами Microsoft.

Тема 7.5. Критерии оценки исследовательских работ, мультимедийных презентаций

Теория (2 часа). Знакомство с критериями оценки исследовательских работ, мультимедийных презентаций, стендов. Требования к научной статье. Цель статьи. Положение о научно-практической конференции.

Практика (4 часа). Выбор темы. Работа над написанием и подготовкой научной статьи. Определение цели, новизны, гипотезы научной статьи. Работа с текстом. Редактирование статьи в соответствии с требованиями к научной статье и положением научно-практической конференции. Защита работ.

Тема 7.6. Научно-практические, научно-исследовательские и другие выставки, конференции, конкурсы

Практика (2 часа). Риторика и культура речи. Композиция доклада. Использование наглядности. Психологический аспект готовности к выступлению.

Раздел 8. Интенсивный курс освоения полевых методик (ФГБУ КГПЗ)

Тема 8.1. Экологические практикумы

Практика (8 часов). Практикум: «Методы учёта насекомых на островах КГПЗ». Практикум: «Методы учёта макрозообентоса». Типичные ошибки при заполнении дневника наблюдений. Знакомство с методикой заполнения полевых записей на учётах. Общепринятые сокращения.

Тема 8.2. Знакомство с работой КГПЗ. Работа с научными сотрудниками КГПЗ

Теория (2 часа). Знакомство с работой КГПЗ. Знакомство с планом работы экспедиции на текущий год.

Практика (10 часов). Определение тем будущих исследований. Консультация у сотрудников КГПЗ. Подбор литературы по теме индивидуального исследования. Знакомство с особенностями изучаемого объекта. Определение целей, задач. Консультирование у научного сотрудника КГПЗ. Подбор методов. Составление подробного плана опытов и экспериментов. Подготовка экспериментального оборудования. Консультирование у научного сотрудника КГПЗ.

Тема 8.3 Итоговое занятие

Практика (2 часа). Защита индивидуальных проектов.

Комплекс организационно-педагогических условий **Календарный учебный график (Приложение 1).**

Материально-техническое обеспечение программы.

Для реализации теоретической части образовательной программы необходимы учебный кабинет, оборудованный учебными столами, стульями (15 учебных мест, рабочее место педагога), учебной доской. В кабинете имеется естественное и искусственное освещение, соответствующее санитарно-эпидемиологическим нормативам. Для демонстрации учебного материала имеется 1 ноутбук (с подключением к сети Интернет), 1 проектор и 4 аудио колонки.

Для организации проектно-исследовательской деятельности имеется следующее оборудование: ноутбуки для поиска информации, обработки данных, подготовки к защите работ и т.д. (2-3 штуки), учебная лабораторная посуда (чашки Петри, ступка и пестик, колбы, пробирки и колбодержатель, предметные и покровные стекла и т.д.), учебное лабораторное оборудование (мобильная естественнонаучная лаборатория «ЛабДиск», 2 цифровых видеокамеры, Эковизор, 2 фотоаппарата, микроскопы, семенной материал для проведения биотестовых исследований).

Для организации интенсивных курсов полевых практик, а также для полевых выходов имеется следующее оборудование: туристическое снаряжение (палатки 5 штук, походное оборудование), 1 навигатор туристический, 2 учётные рамки, емкости для сбора материалов.

В рамках сетевого взаимодействия раздел «Форсайт-сессия: полевая практика» реализуется с использованием материально-технической базы ФГБОУ ВО «Мурманский арктический государственный университет», в частности лабораторного оборудования лаборатории кафедры «Естественных наук» ФГБОУ ВО «Мурманский арктический государственный университет».

В рамках сетевого взаимодействия «Интенсивный курс освоения полевых методик» реализуется с использованием архивов, музейных экспонатов и видео картотеки ФГБУ «Кандалакшский государственный природный заповедник».

В рамках соглашения о сотрудничестве раздел «Исследовательская деятельность» реализуется с использованием архивов и видео картотеки Полярного филиала ФГБНУ «ВНИРО» («ПИНРО» имени Н.М. Книповича).

Кадровое обеспечение.

Реализация основного объёма программы обеспечивается педагогом дополнительного образования МАУДО ДЮЦ «Ровесник» имени С.А. Крыловой.

В рамках сетевого взаимодействия образовательный процесс по разделам программы обеспечивается научно-педагогическими кадрами, имеющими базовое образование, соответствующее профилю раздела, имеющими опыт деятельности в соответствующей профессиональной сфере и систематически занимающимися научно-методической деятельностью.

Формы подведения итогов реализации программы.

В течение года проводятся контрольные занятия. Промежуточная аттестация проходит в форме тестирования. Итоговая аттестация проходит в форме защиты индивидуального проекта.

Способы определения результативности:

- педагогическое наблюдение за учащимися в процессе занятий;
- опрос;
- обсуждение;
- тематическая беседа;
- устный отчёт;
- ведение дневника наблюдения;
- публичная защита индивидуальных и подгрупповых проектов или исследовательских работ.

Мониторинг результатов освоения программы.

Входная диагностика проводится при поступлении обучающегося в детское объединение с целью выявления уровня естественнонаучных знаний, организуется в форме собеседования с обучающимися и родителями.

Текущий контроль проводится на каждом занятии с целью оценки усвоения обучающимися учебного материала, отслеживания активности обучающихся, организуется в форме саморефлексии и взаимопроверки обучающихся, наблюдений, тематических бесед, устных отчётов, ведения дневников наблюдения.

Промежуточный контроль проводится в конце первого полугодия с целью диагностирования уровня усвоения обучающимися содержания разделов программы, организуется в форме тестирования.

Итоговый контроль проводится в конце учебного года с целью оценки уровня знаний, умений и компетенций, сформированных у обучающихся в результате освоения образовательной программы, организуется в форме публичной защиты индивидуальных и подгрупповых проектов или исследовательских работ.

Договором о сетевой форме реализации образовательной программы предусмотрено предоставление информации организациям-партнёрам о результативности образовательной деятельности по разделам программы.

По окончании полевых исследований и обработки данных обучающиеся предоставляют отчеты о проведенных работах, а также копии всех отчетов и публикаций.

Методическое обеспечение программы.

Форма организации занятий. В основу работы детского объединения положены теоретические и практические занятия в том числе полевые практики. Основными формами организации занятий является тематическое повествование с просмотром видеофильмов и презентаций, экологические практикумы, интенсивные курсы полевых практик, самостоятельная работа, тематические индивидуальные и подгрупповые практические задания,

проектная и исследовательская деятельность, коллективное творческое дело (включая организацию фотовыставки), экскурсии.

В рамках реализации программы педагогу целесообразно применять следующие методы и приемы обучения:

- при проведении теоретических занятий – объяснение, изложение, демонстрационные, частично-поисковые и эвристические методы, создание проблемных ситуаций;
- при проведении практических занятий - частично-поисковый, исследовательский, аналитический, сравнительный, синтетический, обобщающий, классификационный и проектный методы.

При проведении практических работ следует уделять большое внимание воспитанию у обучающихся:

- бережного отношения к природным объектам, особенно при их изъятии из среды обитания для создания коллекций;
- внимательного отношения к товарищам; побуждению к оказанию взаимопомощи и взаимовыручке;
- культуры труда (своевременное, аккуратное и тщательное выполнение работы, содержание в чистоте инвентаря, инструментов, оборудования).

В ходе реализации программы используются следующие педагогические технологии:

- развивающее обучение, которое направлено на развитие потенциальных возможностей обучающихся, включая формирование механизмов мышления и памяти;
- проблемное обучение, которое направлено на овладение обучающимися новыми навыками в процессе решения проблемной ситуации, в результате чего происходит формирование творческих способностей: продуктивного мышления, воображения, познавательной мотивации, эмоционального отклика;
- технология «дебаты», которая направлена на развитие определенных навыков эффективной коммуникации, стимулирует творческую, поисковую деятельность в процессе прений обучающихся;
- технология «критического мышления», которая направлена на развитие мыслительных навыков: умение принимать взвешенные решения, работать с информацией, выделять главное и второстепенное, анализировать различные стороны явлений;
- здоровьесберегающие технологии, которые направлены на сохранение здоровья обучающихся на всех этапах его обучения и развития;
- информационно-коммуникационная технология, которая направлена на формирование первичных навыков работы с информацией – ее поиска и сортировки, упорядочивания и хранения;
- личностно-ориентированные технологии, которые направлены на максимальное развитие индивидуальных познавательных способностей обучающегося на основе использования имеющегося у него опыта жизнедеятельности.

Список литературы для педагога:

1. Баженова А.К. «Экостанция как новый образовательный формат реализации экологического образования» // Юннатский вестник № 2(74). – 2020г. [Электронный ресурс] URL: <https://юннатский-вестник.рф> / Режим доступа: свободный.
2. Белобров В.П., Замотаев И.В., Овечкин С.В. География почв с основами почвоведения / Под редакции В.П. Белоброва. – М.: ИЦ «Академия», 2004. – 352 с.
3. Бестужев – Лада И.В. Технологии прогнозных разработок социальных проектов / И.В. Бестужев-Лада, Г.А. Наместникова. – Москва: Мысль, 1992. – 232 с.
4. Волкович В.Б. Методы описания и хозяйственной оценки растительных сообществ / В.Б. Волкович. –Нальчик: Изд-во КБГУ. – 1994. – 54 с.
5. Воржецов А.Г. Социальное проектирование: учебное пособие / А. Г. Воржецов, Л. И. Гаина, Ю. Г. Мягков; Федеральное агентство по образованию, ГОУ ВПО «Казанский гос. технологический ун-т». – Казань: КГТУ, 2007. – 118 с.
6. Габибов М.А. Полевая практика по почвоведению и агрохимии: учебное пособие / М. А. Габибов; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования «Рязанский государственный университет имени С. А. Есенина». – Рязань: Рязанский государственный университет имени С. А. Есенина, 2017. – 95 с.
7. Ганжара Н.Ф. Практикум по почвоведению: [Электронный ресурс]: Учебное пособие для студентов высших учебных заведений. / Н.Ф. Ганжара, Б.А. Борисов, Р.Ф. Байбеков. –М.: Агроконсал. – Добавлено 20 мая 2016 г. – URL: https://mf.bmstu.ru/info/faculty/lt/caf/lt1/soil_books/uchebnik40.pdf – Режим доступа: свободный.
8. Голуб Г.Б., Перелыгина Е.А., Чуракова О.В. Основы проектной деятельности школьника: Методическое пособие по преподаванию курса / Под ред. проф. Е.Я. Когана. – Самара: Издательство «Учебная литература», Издательский дом «Федоров», 2006. – 224 с.
9. Дажо Р. Основы экологии. / Р. Дажо. – М.: Прогресс, 1975. – 415 с. Демакова И.Д. Воспитательная деятельность педагога как фактор гуманизации пространства детства: автореферат доктора педагогических наук: 13.00.01 / Ин-т теории образования и педагогики РАО. – М., 2000. – 44 с.
10. Джонс Дж. К. Методы проектирования: [Предисл. В. Мунипова] / Дж. К. Джонс; Пер. с англ. Т. Г. Бурмистровой, И. В. Фриденберга; Под ред. В. Ф. Венды, В. М. Мунипова. – 2-е изд., доп. –М.: Мир, 1986. – 326 с.
11. Дитрих Я. Проектирование и конструирование: Систем. подход / Я. Дитрих; Пер. с польского Л. В. Левицкого, Ю. А. Иванова; Под ред. [и с предисл.] В. М. Бродянского. – М.: Мир, 1981г. – 454 с.
12. Доспехов Б.А. Методика полевого опыта (с основами статистической обработки результатов исследований). М.: АЛЪЯНС, 2014. – 420 с. Жадин

- В.И. Методы гидробиологического исследования: [Учеб. пособие для гос. ун-тов] / Проф. В. И. Жадин. – М.: Высш. школа, 1960. – 191 с.
13. Зверев В.П. Подземная гидросфера. Проблемы фундаментальной гидрогеологии / В.П. Зверев – СПб.: Научный мир, 2011. – 260 с.
14. Инженерные и исследовательские задачи. Учебно-методическое пособие для наставников [Электронный ресурс] URL: http://iro23.ru/sites/default/files/workbook-apr-2017_5_tipov_zadach-1.pdf. – Режим доступа: свободный.
15. История и методология биологии: учебное пособие / сост. Н.М. Ловцова, Б.Б. Намзалов; Министерство образования и науки Российской Федерации, Бурятский государственный университет. – Улан-Удэ: Изд-во Бурят. госуниверситета, 2014. – 122 с.
16. Кошевар Д.В. Земля / Д.В. Кошевар. – СПб.: АСТ, 2015. – 192 с. Левицкая Н.Г. Основы агрометеорологии: Учебное пособие / Н.Г. Левицкая. – Саратов: Саратовский источник, 2012. – 150 с.
17. Луков В.А. Социальное проектирование: учеб. пособие для студентов вузов, обучающихся по специальности 350500 – Соц. работа / В.А. Луков; Моск. гуманитар. ун-т. – 6-е изд., испр. – М.: Мос. гос. ун-т: Флинта, 2006 (Великие Луки: Великолукская городская типография). – 239 с.
18. Мукминов М.Н., Шуралев Э.А. Методы биоиндикации: учебно-методическое пособие / М.Н. Мукминов, Э.А. Шуралев. – Казань: Казанский университет, 2011. – 48с.
19. Муравьев А.Г. Оценка экологического состояния природно-антропогенного комплекса: Учебно-методическое пособие / Под ред. А.Г. Муравьева. – СПб.: Крисмам +, 1997. – 128 с.
20. Назаренко О.Б. Экология: учебное пособие / О.Б. Назаренко. – Томск: Изд-во Томского политехнического университета, 2007. – 100 с.
21. Нинбург Е.А. Технология научного исследования. Методические рекомендации / Е.А. Нинбург. – М.: 2006. – 28 с.
22. Организация основных фенологических наблюдений в школе: (Метод. пособие) / Алт. краев. станция юных натуралистов. – Барнаул: [б. и.], 1971. – 10 с.
23. Проблемы организации системы фитомониторинга городской среды в условиях лесостепи: учебное пособие / Л.М. Кавеленова; Федеральное агентство по образованию, Гос. образовательное учреждение высш. проф. образования «Самарский гос. ун-т», Биологический фак., Каф. экологии, ботаники и охраны природы. – Самара: Универс-групп, 2006. – 222 с.
24. Сиделев С.И. Математические методы в биологии и экологии: введение в элементарную биометрию: учебное пособие / С.И. Сиделев; Яросл. гос. ун-т им. П.Г. Демидова. – Ярославль: ЯрГУ, 2012. – 140 с.
25. Скворцов В.В. Методы биоиндикации с использованием донных беспозвоночных животных: методическое руководство к учебной практике по дисциплине «Экология» / В.В. Скворцов; Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена. – СПб.: Изд-во РГПУ им. А. И. Герцена, 2017. – 30 с.

26. Скворцов П.М. Методы фенологических наблюдений: исторический генезис и современное состояние / П. М. Скворцов; М-во образования и науки Российской Федерации, Московский гос. обл. ун-т. – М.: Дашков и К°, 2008. – 174 с.
27. Скупченко В.Б. Биоиндикация окружающей среды: учебное пособие для студентов лесных вузов / В.Б. Скупченко, Л.О. Соколова; Федеральное агентство по образованию, Гос. образовательное учреждение высш. профессионального образования «Санкт-Петербургская гос. Лесотехническая акад. им. С.М. Кирова», каф. общей экологии, анатомии и физиологии растений. – СПб.: СПбГЛТА, 2009. – 70 с.
28. Муравьев А.Г., Пугал Н.А., Лаврова В.Н. Экологический практикум: Учебное пособие / Под ред. А.Г. Муравьева. – 2-е изд., испр. – СПб.: Кристмас +, 2012. – 176 с. Роцин А.Н. Сам себе синоптик / А.Н. Роцин. – Киев: Радянська Школа. 1983. – 207 с.
29. Руководство по методам гидробиологического анализа поверхностных вод и донных отложений / [В.А. Абакумов, Н.П. Бубнова, Н.И. Холикова и др.]; Под ред. [и с предисл.] В.А. Абакумова. – Ленинград: Гидрометеиздат, 1983. – 239 с.
30. Тихонова И.О., Тарасов В.В., Кручинина Н.Е. Мониторинг атмосферного воздуха. Учебное пособие / И.О. Тихонова, В.В. Тарасов, Н.Е. Кручинина. – М.: Дрофа, 2008. – 128 с.
31. Чеснокова С.М. Экологический мониторинг: учебное пособие / С.М. Чеснокова, О.В. Савельев; под ред. д.б.н., проф. Т.А. Трифионовой; Владим. гос. ун-т им. А.Г. и Н.Г. Столетовых. – Владимир: Аркаим, 2016. – 84 с.
32. Школьный экологический мониторинг. Учебно-методическое пособие / Под ред. Т.Я. Ашихминой. – М.: АГАР, 2000. – 376 с.

Список литературы для обучающихся и родителей:

1. Формозов А.Н. Спутник следопыта. – М.: МГУ.1990. – 320 с.
2. Райков Б.Е., Римский-Корсаков М.Н. Зоологические экскурсии. – М.: Топикал,1994. – 639 с.
3. Орлов Б.Н., Гелашвили Д.Б. Зоотоксикология. – М.: Высшая школа, 1985. – 280 с.
4. Завражнов В.И. и др. Лекарственные растения Центрального Черноземья. - Воронеж. ВГУ.1972. – 392 с.
5. Ганьшин В.Н. Простейшие измерения на местности. – М.: Недра, 1983. – 108 с.
6. Карманный справочник туриста. - М.: Профиздат, 1982. – С. 110 – 132.
7. Лакин Г.ф. Биометрия. – М.: Высшая школа, 1990. – 352 с.
8. Новиков В.С., Губанов И.А. Школьный атлас- определитель высших растений. – М.: Просвещение, 1985. – 239 с.
9. Чепик Ф.А. Определитель деревьев и кустарников. – М.: Агропромиздат, 1975. – 232 с.
10. Маевский П.Ф. Флора средней полосы Европейской части СССР. – Л.: Колос, 1964. – 880 с.
11. Хомякова И.М. Лесные травы. Определитель по вегетативным признакам. – Воронеж: ВГУ.1974. – 176 с.
12. Камышев Н.С., Хмелев К.Ф. Растительный покров Воронежской области и его охрана. – Воронеж: ВГУ, 1976. – 184 с.
13. Хржановский В.Г. и др. Ботаника. – М.: Высшая школа, 1975. – 372 с.
14. Винокуров А.А. Редкие и исчезающие животные. Птицы. – М.: Высшая школа, 1992. – 446 с.

Календарный учебный график

Детское объединение «Лаборатория экологии и биомониторинга», год обучения – 1, количество часов – 216
(3 раза в неделю по 2 часа)
Педагог д/о: Приставка Евгения Алексеевна

№	Месяц	Число	Время проведения занятия	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Место проведения	Форма контроля
1				Тематическое повествование, просмотр презентации. Индивидуальная и подгрупповая работа по теме занятия.	2	Вводное занятие	ул. Спекова, д.36	Педагогическое наблюдение
2				Тематическое повествование, просмотр презентации. Индивидуальная и подгрупповая работа по теме занятия.	2	Основные понятия, применяемые в исследовательской деятельности.	ул. Спекова, д.36	Опрос
3				Тематическое повествование, просмотр презентации. Индивидуальная и подгрупповая работа по теме занятия.	2	Что такое исследование? Значение исследовательской деятельности в жизни человека. Методы научного познания.	ул. Спекова, д.36	Опрос
4				Тематическое повествование, просмотр презентации. Индивидуальная и подгрупповая работа по теме занятия.	2	Виды исследовательских работ.	ул. Спекова, д.36	Опрос

5				Тематическое повествование, просмотр презентации. Индивидуальная и подгрупповая работа по теме занятия.	2	Этапы исследования. Знакомство с этапами исследования.	ул. Спекова, д.36	Опрос
6				Тематическое повествование, просмотр презентации. Индивидуальная и подгрупповая работа по теме занятия.	2	Составление плана работы с указанием всех этапов исследования. Первый этап – подготовительный – выбор проблемы и темы, определение и подготовку объекта и предмета, разработку целей и задач, гипотезы исследования, подготовку инструментария, обучение участников исследования, выбор методов и разработку методики исследования.	ул. Спекова, д.36	Опрос
7				Тематическое повествование, просмотр презентации. Индивидуальная и подгрупповая работа по теме занятия.	2	Второй этап – основной – опытническая и экспериментальная работа. Третий этап работы – заключительный – оформление научной статьи.	ул. Спекова, д.36	Опрос
8				Индивидуальная и подгрупповая работа по теме исследования.	2	Составление индивидуального рабочего плана исследования. Практикум «Основы планирования. Особенности составления поэтапного плана-графика исследования». Работа с Web-сайтами по теме занятия.	ул. Спекова, д.36	Опрос
9				Тематическое повествование, просмотр презентации. Индивидуальная и подгрупповая работа по теме занятия.	2	Учимся задавать вопросы и выдвигать гипотезы. Что такое гипотеза?	ул. Спекова, д.36	Опрос

10				Тематическое повествование, просмотр презентации. Индивидуальная и подгрупповая работа по теме занятия.	2	Значение гипотезы в определении стратегии исследовательского поиска.	ул. Спекова, д.36	Опрос
11				Практикум. Тематическое повествование. Индивидуальная и подгрупповая практическая работа.	2	Практикум «Выдвижение гипотезы экологического исследования».	ул. Спекова, д.36	Опрос
12				Тематическое повествование, просмотр презентации. Индивидуальная и подгрупповая работа по теме занятия.	2	Постановка проблемы, выбор темы исследования, формулировка цели и задач	ул. Спекова, д.36	Темат. беседа
13				Тематическое повествование, просмотр презентации. Индивидуальная и подгрупповая работа по теме занятия.	2	Предварительная теоретическая отработка проблемы. Изучение теоретических основ по выбранной проблематике.	ул. Спекова, д.36	Темат. беседа
14				Тематическое повествование, просмотр презентации. Индивидуальная и подгрупповая работа по теме занятия.	2	Постановка и определение цели и задач исследования по теме.	ул. Спекова, д.36	Тематическая беседа
15				Практикум. Тематическое повествование. Индивидуальная и подгрупповая практическая работа.	2	Деловая игра «Проблемное поле». Практикум «Как определить проблему?». Практикум «Формулирование цели и задач исследования».	ул. Спекова, д.36	Тематическая беседа
16				Тематическое повествование, просмотр презентации. Индивидуальная и подгрупповая работа по теме занятия.	2	Информация. Источники информации. Работа с информационными источниками. Знакомство с библиографическими базами данных. Обзор литературы по темам исследований.	ул. Спекова, д.36	Педагогическое наблюдение
17				Индивидуальная и подгрупповая	2	Тренинг по оформлению в	ул. Спекова,	Педагогическое

				работа по теме исследования.		текстовых редакторах библиографических ссылок, цитат и списка литературы.	д.36	наблюдение
18				Тематическое повествование, просмотр презентации. Индивидуальная и подгрупповая работа по теме занятия.	2	Эмпирические методы исследования. Измерение, сравнение. Международные и российские сравнительные анализы. Анализ данных.	ул. Спекова, д.36	Педагогическое наблюдение
19				Практикум. Тематическое повествование. Индивидуальная и подгрупповая практическая работа.	2	Измерение, сравнение. Практикум «Сравнительный анализ в биологических исследованиях».	ул. Спекова, д.36	Педагогическое наблюдение
20				Тематическое повествование, просмотр презентации. Индивидуальная и подгрупповая работа по теме занятия.	2	Наблюдение. Использование метода в России и в Европе. Недостатки и преимущества.	ул. Спекова, д.36	Опрос
21				Практикум. Тематическое повествование. Индивидуальная и подгрупповая практическая работа.	2	Практикум «Проведение фенологических наблюдений».	ул. Спекова, д.36	Опрос
22				Тематическое повествование, просмотр презентации. Индивидуальная и подгрупповая работа по теме занятия.	2	Эксперимент.	ул. Спекова, д.36	Опрос
23				Тематическое повествование, просмотр презентации. Индивидуальная и подгрупповая работа по теме занятия.	2	Теоретические основы проведения эксперимента. Эксперимент «Выращивание кристаллов».	ул. Спекова, д.36	Опрос
24				Тематическое повествование, просмотр презентации. Индивидуальная и подгрупповая работа по теме занятия.	2	Знакомство с общими методами исследования.	ул. Спекова, д.36	Тематич. беседа
25				Тематическое повествование,	2	Анализ, синтез, абстрагирование,	ул. Спекова,	Тематич. беседа

				просмотр презентации. Индивидуальная и подгрупповая работа по теме занятия.		индукция и дедукция.	д.36	
26				Самостоятельная работа с модулем СДО (портал ПФДО).	2	Практикум «Анализ литературных данных – один из главных инструментов исследователя».	ул. Спекова, д.36	Тематич. беседа
27				Самостоятельная работа с модулем СДО (портал ПФДО).	2	Практикум «Анализ литературных данных – один из главных инструментов исследователя». Работа с Web – сайтами по теме занятия.	ул. Спекова, д.36	Тематич. беседа
28				Тематическое повествование, просмотр презентации. Индивидуальная и подгрупповая работа по теме занятия.	2	Методы математического и физического моделирования. Физическое моделирование – метод экспериментального изучения различных физических явлений, основанный на их физическом подобии (физических моделях).	ул. Спекова, д.36	Опрос
29				Тематическое повествование, просмотр презентации. Индивидуальная и подгрупповая работа по теме занятия.	2	Методы математического и физического моделирования. Математическое моделирование – процесс установления соответствия данному объекту некоторого математического объекта, называемого математической моделью, и исследование этой модели, позволяющее получать характеристики рассматриваемого реального объекта.	ул. Спекова, д.36	Опрос
30				Тематическое повествование, просмотр презентации.	2	Создание математической модели и оперирования ею с целью	ул. Спекова, д.36	Опрос

				Индивидуальная и подгрупповая работа по теме занятия.		получения новой информации об объекте исследования.		
31				Тематическое повествование, просмотр презентации. Индивидуальная и подгрупповая работа по теме занятия.	2	Методы математической и статистической обработки информации	ул. Спекова, д.36	Опрос, тестирование
32				Тематическое повествование, просмотр презентации. Индивидуальная и подгрупповая работа по теме занятия.	2	Работа с помощью автоматизированных таблиц Microsoft Excel. Постановка статистических гипотез. Ошибка первого и второго рода, р-значение. параметров в Excel.	ул. Спекова, д.36	Опрос, тестирование
33				Тематическое повествование, просмотр презентации. Индивидуальная и подгрупповая работа по теме занятия.	2	Параметрические и непараметрические критерии. Методы сравнения выборок: тест Стьюдента, тест Манн-Уитни, тест Краскела-Уоллиса. Методы исследования взаимосвязи между признаками или параметрами: корреляционный анализ (корреляции Спирмена), регрессионный анализ.	ул. Спекова, д.36	Опрос, тестирование
34				Тематическое повествование, просмотр презентации. Индивидуальная и подгрупповая работа по теме занятия.	2	Дисперсионный анализ (F-тест), статистика хи-квадрат. Графическое представление результатов анализа.	ул. Спекова, д.36	Опрос, тестирование
35				Тематическое повествование, просмотр презентации. Индивидуальная и подгрупповая работа по теме занятия.	2	Программы для статистической обработки данных: Excel, Statistica. Основные функции для расчета статистических	ул. Спекова, д.36	Опрос, тестирование
36				Индивидуальная и подгрупповая работа по теме исследования.	2	Практическая работа по выбранной тематике (экологической проблеме).	ул. Спекова, д.36	Дневник наблюдений

37				Индивидуальная и подгрупповая работа по теме исследования.	2	Возможные подходы по изучению данной темы. Обсуждение	ул. Спекова, д.36	Дневник наблюдений
38				Индивидуальная и подгрупповая работа по теме исследования.	2	Составления перспективного плана работы.	ул. Спекова, д.36	Дневник наблюдений
39				Индивидуальная и подгрупповая работа по теме исследования.	2	Подбор литературы по теме исследования. Определение целей, задач. Подбор методов реализации. Поиск необходимой литературы по теме исследования.	ул. Спекова, д.36	Педагогическое наблюдение
40				Индивидуальная и подгрупповая работа по теме исследования.	2	Информация. Работа с информационными источниками. Каталог. Библиографическая карточка. Аннотация.	ул. Спекова, д.36	Педагогическое наблюдение
41				Индивидуальная и подгрупповая работа по теме исследования.	2	Работа с информационными источниками. Написание аннотаций. Оформление текста. Ссылки.	ул. Спекова, д.36	Педагогическое наблюдение
42				Индивидуальная и подгрупповая работа по теме исследования.	2	Сбор проб, проведение опытов и экспериментов. Подготовка к сбору материалов для исследования.	ул. Спекова, д.36	Педагогическое наблюдение
43				Индивидуальная и подгрупповая работа по теме исследования.	2	Работа по сбору первичного материала для исследования.	ул. Спекова, д.36	Педагогическое наблюдение
44				Индивидуальная и подгрупповая работа по теме исследования.	2	Работа по сбору первичного материала для исследования. Работа на различных участках	ул. Спекова, д.36	Педагогическое наблюдение
45				Индивидуальная и подгрупповая работа по теме исследования.	2	Сбор материала для исследовательской работы. Разработка экспериментальной части исследования.	ул. Спекова, д.36	Педагогическое наблюдение
46				Индивидуальная и подгрупповая работа по теме исследования.	2	Проведение экспериментального исследования.	ул. Спекова, д.36	Педагогическое наблюдение
47				Индивидуальная и подгрупповая	2	Обработка и оформление	ул. Спекова,	Педагогическое

				работа по теме исследования.		результатов.	д.36	наблюдение
48				Индивидуальная и подгрупповая работа по теме исследования.	2	Формулировка промежуточных выводов.	ул. Спекова, д.36	Педагогическое наблюдение
49				Тематическое повествование, просмотр презентации. Индивидуальная и подгрупповая работа по теме занятия.	2	Оформление результатов исследовательского проекта. Обсуждение полученных результатов. Поиск возможного решения экологической проблемы.	ул. Спекова, д.36	Педагогическое наблюдение
50				Тематическое повествование, просмотр презентации. Индивидуальная и подгрупповая работа по теме занятия.	2	Оформление тезисов и аннотации исследования.	ул. Спекова, д.36	Педагогическое наблюдение
51				Тематическое повествование, просмотр презентации. Индивидуальная и подгрупповая работа по теме занятия.	2	Экологический мониторинг	ул. Спекова, д.36	Тематическая беседа
52				Тематическое повествование, просмотр презентации. Индивидуальная и подгрупповая работа по теме занятия.	2	Организация экологического мониторинга	ул. Спекова, д.36	Опрос
53				Тематическое повествование, просмотр презентации. Индивидуальная и подгрупповая работа по теме занятия.	2	Методы экологического мониторинга. Дистанционные методы контроля окружающей среды: аэрокосмические и геофизические. Контактные методы контроля окружающей среды. Химические методы анализа (гравиметрические, титриметрические).	ул. Спекова, д.36	Тематическая беседа
54				Тематическое повествование, просмотр презентации. Индивидуальная и подгрупповая работа по теме занятия.	2	Биологические методы контроля окружающей среды. Биоиндикация. Организмы-биоиндикаторы, ограничения	ул. Спекова, д.36	Опрос

						методов биоиндикации. Разнообразие методов биоиндикации. Биотестирование. Объекты биотестирования. Виды биотестов: острые, краткосрочные, хронические. Сравнительный анализ компонентов биоразнообразия. Связь биоразнообразия и численности различных животных организмов с абиотическими факторами среды.		
55				Тематическое повествование, просмотр презентации. Индивидуальная и подгрупповая работа по теме занятия.	2	Экскурсия на Гидрометеорологическую Станцию на тему «Контактные методы контроля окружающей среды». Сравнение биоразнообразия и численности птиц в различных антропогенных ландшафтах в ходе экскурсий.	ул. Спекова, д.36	Опрос
56				Тематическое повествование, просмотр презентации. Индивидуальная и подгрупповая работа по теме занятия.	2	Методы статистической и математической обработки данных полученных в результате экологического мониторинга. Понятие о достоверности и статистической значимости.	ул. Спекова, д.36	Опрос
57				Тематическое повествование, просмотр презентации. Индивидуальная и подгрупповая работа по теме занятия.	2	Ограниченность возможностей исследователя. Проба и выборка. Качественные и количественные данные. Распределения величин и способы их описания. Способы описания выборки: среднее, медиана, мода, дисперсия,	ул. Спекова, д.36	Тематическая беседа

						стандартное отклонение.		
58				Тематическое повествование, просмотр презентации. Индивидуальная и подгрупповая работа по теме занятия.	2	Расчет статистических параметров на основе выборки данных в программе Excel. Сравнение участников коллектива разного пола по росту, весу, возрасту и любым другим количественным параметрам. Поиск закономерностей	ул. Спекова, д.36	Тематическая беседа
59				Индивидуальная и подгрупповая работа по теме исследования.	2	Оценка загрязнения атмосферного воздуха со стороны передвижных и стационарных источников. Лихеноиндикационные исследования: определение индекса чистоты атмосферы.	ул. Спекова, д.36	Тематическая беседа
60				Индивидуальная и подгрупповая работа по теме исследования.	2	Оценка загрязнения атмосферного воздуха со стороны передвижных и стационарных источников. Лихеноиндикационные исследования: определение индекса чистоты атмосферы.	ул. Спекова, д.36	Педагогическое наблюдение
61				Индивидуальная и подгрупповая работа по теме исследования.	2	Организация наблюдений древостоем в районе исследования.	ул. Спекова, д.36	Педагогическое наблюдение
62				Индивидуальная и подгрупповая работа по теме исследования.	2	Практическая работа на местности. Отбор проб.	ул. Спекова, д.36	Педагогическое наблюдение
63				Индивидуальная и подгрупповая работа по теме исследования.	2	Маршрутные полевые исследования на различных территориях. Индекса чистоты атмосферы).	ул. Спекова, д.36	Дневник наблюдения
64				Индивидуальная и подгрупповая работа по теме исследования.	2	Исследование эпифитных и эпилитных форм лишайников,	ул. Спекова, д.36	Дневник наблюдения

						оценка видового разнообразия, анализ состояния талломов, расчет		
65				Индивидуальная и подгрупповая работа по теме исследования.	2	Практическая работа в лаборатории.	ул. Спекова, д.36	Дневник наблюдения
66				Индивидуальная и подгрупповая работа по теме исследования.	2	Камеральная обработка собранных материалов.	ул. Спекова, д.36	Дневник наблюдения
67				Индивидуальная и подгрупповая работа по теме исследования.	2	Камеральная обработка собранных материалов. Фиксация результатов.	ул. Спекова, д.36	Дневник наблюдения
68				Индивидуальная и подгрупповая работа по теме исследования.	2	Выполнение индивидуальных и групповых проектов или исследований.	ул. Спекова, д.36	Дневник наблюдения
69				Самостоятельная работа с модулем СДО (портал ПФДО).	2	Обсуждения возможных подходов по изучению данной темы.	ул. Спекова, д.36	Дневник наблюдения
70				Самостоятельная работа с модулем СДО (портал ПФДО).	2	Подбор литературы по теме исследования.	ул. Спекова, д.36	Дневник наблюдения
71				Индивидуальная и подгрупповая работа по теме исследования.	2	Знакомство с особенностями объекта исследования.	ул. Спекова, д.36	Дневник наблюдения
72				Индивидуальная и подгрупповая работа по теме исследования.	2	Определение целей, задач.	ул. Спекова, д.36	Дневник наблюдения
73				Индивидуальная и подгрупповая работа по теме исследования.	2	Подбор методов реализации проекта.	ул. Спекова, д.36	Дневник наблюдения
74				Индивидуальная и подгрупповая работа по теме исследования.	2	Планирование серии опытов.	ул. Спекова, д.36	Дневник наблюдения
75				Индивидуальная и подгрупповая работа по теме исследования.	2	Составление подробного плана опытов и экспериментов.	ул. Спекова, д.36	Дневник наблюдения
76				Индивидуальная и подгрупповая работа по теме исследования.	2	Сбор проб на различных участках.	ул. Спекова, д.36	Дневник наблюдения
77				Индивидуальная и подгрупповая работа по теме исследования.	2	Сбор проб на различных участках. Ведение дневника экспериментальной работы.	ул. Спекова, д.36	Дневник наблюдения
78				Индивидуальная и подгрупповая работа по теме исследования.	2	Сбор проб на различных участках. Сравнительный анализ проб.	ул. Спекова, д.36	Дневник наблюдения

79			Индивидуальная и подгрупповая работа по теме исследования.	2	Сбор проб на различных участках. Мониторинг.	ул. Спекова, д.36	Дневник наблюдения
80			Индивидуальная и подгрупповая работа по теме исследования.	2	Оформление результатов исследовательского проекта.	ул. Спекова, д.36	Дневник наблюдения
81			Индивидуальная и подгрупповая работа по теме исследования.	2	Обсуждение полученных результатов.	ул. Спекова, д.36	Дневник наблюдения
82			Индивидуальная и подгрупповая работа по теме исследования.	2	Поиск возможного решения выявленной экологической проблемы.	ул. Спекова, д.36	Дневник наблюдения
83			Самостоятельная работа с модулем СДО (портал ПФДО).	2	Структура исследовательской работы. Общие правила оформления текста исследовательских работ. Теоретическая основа структуры исследовательской работы.	ул. Спекова, д.36	Дневник наблюдения
84			Тематическое повествование, просмотр презентации. Индивидуальная и подгрупповая работа по теме занятия.	2	Знакомство с общими правилами оформления текста исследовательских работ.	ул. Спекова, д.36	Педагогическое наблюдение
85			Тематическое повествование, просмотр презентации. Индивидуальная и подгрупповая работа по теме занятия.	2	Практическая работа «Оформление вводной части исследования».	ул. Спекова, д.36	Педагогическое наблюдение
86			Тематическое повествование, просмотр презентации. Индивидуальная и подгрупповая работа по теме занятия.	2	Формы представления исследовательских работ. Буклет. Структура и особенности подбора информации	ул. Спекова, д.36	Педагогическое наблюдение
87			Тематическое повествование, просмотр презентации. Индивидуальная и подгрупповая работа по теме занятия.	2	Изучение различных форм представления результатов исследования или проекта. Структурные особенности составления буклета.	ул. Спекова, д.36	Педагогическое наблюдение
88			Тематическое повествование,	2	Работа с программными	ул. Спекова,	Педагогическое

				просмотр презентации. Индивидуальная и подгрупповая работа по теме занятия.		продуктами Microsoft. Разработка проекта буклета исследования	д.36	наблюдение
89				Тематическое повествование, просмотр презентации. Индивидуальная и подгрупповая работа по теме занятия.	2	Мультимедийная презентация. Структура и особенности подбора информации	ул. Спекова, д.36	Педагогическое наблюдение
90				Тематическое повествование, просмотр презентации. Индивидуальная и подгрупповая работа по теме занятия.	2	Изучение различных форм представления результатов исследования или проекта. Структурные особенности составления презентации.	ул. Спекова, д.36	Тематическая беседа
91				Практикум. Тематическое повествование. Индивидуальная и подгрупповая практическая работа.	2	Практикум «Составление презентации проектной работы». Работа с программными продуктами Microsoft. Разработка дизайн-проекта презентации проекта. Практикум «Особенности составления презентации экологического проекта».	ул. Спекова, д.36	Тематическая беседа
92				Тематическое повествование, просмотр презентации. Индивидуальная и подгрупповая работа по теме занятия.	2	Стенд. Подбор информации, использование наглядности	ул. Спекова, д.36	Тематическая беседа
93				Практикум. Тематическое повествование. Индивидуальная и подгрупповая практическая работа.	2	Практикум «Составление стенда исследования». Работа с модулем СДО (портал ПФДО). Работа с программными продуктами Microsoft.	ул. Спекова, д.36	Педагогическое наблюдение
94				Тематическое повествование, просмотр презентации. Индивидуальная и подгрупповая работа по теме занятия.	2	Знакомство с критериями оценки исследовательских работ, мультимедийных презентаций, стендов. Требования к научной	ул. Спекова, д.36	Педагогическое наблюдение

						статье. Цель статьи. Положение о научно-практической конференции.		
95				Тематическое повествование, просмотр презентации. Индивидуальная и подгрупповая работа по теме занятия.	2	Выбор темы. Работа над написанием и подготовкой научной статьи. Определение цели, новизны, гипотезы научной статьи. Работа с текстом.	ул. Спекова, д.36	Педагогическое наблюдение
96				Тематическое повествование, просмотр презентации. Индивидуальная и подгрупповая работа по теме занятия.	2	Редактирование статьи в соответствии с требованиями к научной статье и положением научно-практической конференции. Защита работ.	ул. Спекова, д.36	Педагогическое наблюдение
97				Тематическое повествование, просмотр презентации. Индивидуальная и подгрупповая работа по теме занятия.	2	Научно-практические, научно-исследовательские и другие выставки, конференции, конкурсы	ул. Спекова, д.36	Педагогическое наблюдение
98				Практикум. Тематическое повествование. Индивидуальная и подгрупповая практическая работа.	2	Экологические практикумы. Практикум: «Методы учёта насекомых на островах КГПЗ».	ул. Спекова, д.36	Тематическая беседа
99				Практикум. Тематическое повествование. Индивидуальная и подгрупповая практическая работа.	2	Практикум: «Методы учёта макрозообентоса».	ул. Спекова, д.36	Дневник наблюдения
100				Заполнение дневника наблюдения Индивидуальная и подгрупповая работа по теме занятия.	2	Знакомство с типичными ошибками при заполнении дневника наблюдений.	ул. Спекова, д.36	Дневник наблюдения
101				Заполнение дневника наблюдения Индивидуальная и подгрупповая работа по теме	2	Знакомство с методикой заполнения полевых записей на учётах. Общепринятые	ул. Спекова, д.36	Дневник наблюдения

				занятия.		сокращения.		
102				Заполнение дневника наблюдения	2	Знакомство с работой КГПЗ. Работа с научными сотрудниками КГПЗ	ул. Спекова, д.36	Дневник наблюдения
103				Тематическое повествование, просмотр презентации. Индивидуальная и подгрупповая работа по теме занятия.	2	Знакомство с планом работы экспедиции на текущий год.	ул. Спекова, д.36	Тематическая беседа
104				Тематическое повествование, просмотр презентации. Индивидуальная и подгрупповая работа по теме занятия.	2	Определение тем будущих исследований. Консультация у сотрудников КГПЗ.	ул. Спекова, д.36	Тематическая беседа
105				Индивидуальная и подгрупповая работа по теме исследования.	2	Подбор литературы по теме индивидуального исследования. Знакомство с особенностями изучаемого объекта.	ул. Спекова, д.36	Тематическая беседа
106				Индивидуальная и подгрупповая работа по теме исследования.	2	Определение целей, задач. Консультирование у научного сотрудника КГПЗ. Подбор методов.	ул. Спекова, д.36	Тематическая беседа
107				Индивидуальная и подгрупповая работа по теме исследования.	2	Составление подробного плана опытов и экспериментов. Подготовка экспериментального оборудования. Консультирование у научного сотрудника КГПЗ.	ул. Спекова, д.36	Тематическая беседа
108				Защита индивидуальных проектов	2	Итоговое занятие. Защита индивидуальных проектов.	ул. Спекова, д.36	Защита проекта исследовательской работы