

СОДЕРЖАНИЕ

РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ	
1.1. Пояснительная записка	3
1.2. Цель и задачи программы	8
1.3. Содержание программы	10
1.3.1. Учебный план 1 года обучения	10
1.3.2. Учебный план 2 года обучения	17
1.4. Планируемые результаты	23
РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ	26
2.1. Календарный учебный график	26
2.2. Условия реализации программы	27
2.3. Формы контроля	30
2.4. Оценочные материалы	31
2.5. Методические материалы	33
2.6. Список литературы	34
Приложение	37

РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1. Пояснительная записка

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «ЭкоГрад» имеет естественнонаучную направленность и реализуется в рамках модели «Диалог наук»: мероприятия по созданию новых мест в образовательных организациях различных типов для реализации дополнительных общеразвивающих программ всех направленностей регионального проекта, обеспечивающих достижение целей, показателей и результата Федерального проекта «Успех каждого ребенка» национального проекта «Образование».

Уровень программы: базовый.

Программа составлена в соответствии со следующими нормативными документами:

- Закон Российской Федерации «Об образовании» (Федеральный закон от 29 декабря 2012 г. № 273-ФЗ);
- Приказ Министерства просвещения РФ от 27 июля 2022 г. № 629 «Об утверждении Порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года (Распоряжение Правительства РФ от 31 марта 2022 г. № 678-р);
- Письмо Министерства образования и науки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы);
- Постановление Государственного санитарного врача РФ от 28.09.2020 г. СП 2.4. 3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к

организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»

- Федеральный проект «Успех каждого ребенка» (протокол заседания проектного комитета по национальному проекту «Образование» от 07 декабря 2018 г. № 3);

- Стратегия развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, (Распоряжение Правительства Российской Федерации от 29 мая 2015 г. № 996-р);

- Устав и локальные акты МБОУДО «Центр дополнительного образования детей им. В. Волошиной».

Актуальность программы. Современное экологическое образование подразумевает непрерывный процесс обучения, воспитания и развития, направленный на формирование общей экологической культуры и ответственности подрастающего поколения.

В условиях современного экологического состояния окружающей среды усиливается значение экологического образования как ответственного этапа в становлении и развитии личности ребёнка. С принятием законов Российской Федерации «Об образовании» и «Об охране окружающей природной среды» созданы предпосылки правовой базы для формирования системы экологического образования населения.

Указ Президента Российской Федерации по охране окружающей среды и обеспечению устойчивого развития» (с учетом Декларации Конференции ООН по окружающей среде и развитию, подписанной Россией), соответствующие постановления Правительства возводят экологическое образование в разряд первостепенных государственных проблем. Указанные документы подразумевают создания в регионах страны системы непрерывного экологического образования.

ДООП «ЭкоГрад» направлена на формирование у учащихся представлений об экологическом мониторинге как пространственно-временной системе контроля за окружающей средой, лежащей в основе

рационального, управляемого человеком и обществом природопользования; ознакомление с методами оценки состояния природных и антропогенноизмененных экосистем, уровней загрязнения компонентов природной среды.

Отличительные особенности программы. ДООП «ЭкоГрад» составлена специально для вовлечения учащихся и педагогов в проект «Общественный мониторинг состояния окружающей среды силами обучающихся и педагогов образовательных организаций России». Проект представляет собой систему наблюдения, сбора, обработки и распространения информации о современном состоянии окружающей среды, осуществляемый силами школьников и педагогов естественнонаучной направленности в местах проживания его участников в целях приобщения молодежи к исследовательской деятельности и содействия ранней профориентации.

Программа учитывает цель экологического образования в интересах устойчивого развития (далее - ЭОУР) – формирование у учащихся экологического мышления и его творческое применение, направление личного и совместного опыта и практической деятельности, ориентированной на ценности устойчивого развития как условие становления экологической культуры гражданина, его ответственного отношения к соблюдению правовых и нравственных норм в области охраны окружающей среды, здоровья и безопасности жизни.

Учащиеся получают представления о том, что такое экологический мониторинг окружающей среды, безопасность жизни, качество окружающей среды; экологические риски для здоровья людей, физическое, химическое и биологическое загрязнения окружающей среды и т.д.

Адресат программы: учащиеся 12-16 лет. Программа реализуется в соответствии с психофизиологическими особенностями школьников данной возрастной группы.

Объем и срок освоения программы: общее количество учебных часов, запланированных на весь период обучения, составляет 144 часа.

Срок освоения программы: 2 года

Режим занятий, периодичность и продолжительность: 1 раз в неделю по 2 часа, 1 час - 45 мин, 10 мин перемена

Форма обучения: очная (с использованием электронного обучения, при необходимости с применением дистанционных образовательных технологий).

Формы организации образовательного процесса: групповые занятия.

Виды занятий: практические занятия, экскурсии, полевой практикум, викторины, мини-конференции.

Режим занятий: групповые занятия проходят с периодичностью 1 раз в неделю продолжительностью по 2 академических часа (1 ак. час = 40 мин.).

Особенности организации образовательного процесса. В содержании программы предусмотрена реальная практико-ориентированная деятельность учащихся по экологической оценке окружающей среды, предоставляющая широкие возможности для саморазвития учащихся, выполнения ими социально значимых проектов и посильного улучшения экологического состояния своего окружения. Практические, лабораторные и экскурсионные занятия составляют более 60% учебных занятий по программе, что позволяет быстро и эффективно овладеть приемами и навыками исследовательской деятельности. Для решения кейса учащиеся объединяются в подгруппы. Также одно из обязательных условий успешного обучения по программе – это самостоятельная работа учащихся.

ДООП «ЭкоГрад» содержит профориентационную компоненту благодаря широкой вариативности практических работ и разнообразному спектру заданий в них, может быть использована для профильной подготовки старшеклассников, выбравших естественнонаучный профиль.

Также программа может играть роль расширяющего и дополняющего курса к учебным предметам в рамках регионального компонента образования.

Программа рассчитана на вариативное применение в зависимости от решаемых педагогических и жизненных задач, уровня активности и заинтересованности учащихся, предусматривая работу и с одаренными детьми.

1.2. Цель и задачи программы

Цель программы: формирование у учащихся научной картины мира на основе изучения процессов и явлений природы, экологически ответственного мировоззрения, необходимого для полноценного проявления интеллектуальных и творческих способностей личности в системе социальных отношений.

Задачи:

1. Предметные (образовательные):

- овладение экосистемной познавательной моделью и ее применение в целях прогноза экологических рисков для здоровья людей, безопасности жизни, качества окружающей среды;
- умение различать физическое, химическое и биологическое загрязнения окружающей среды;
- формирование навыков работы с приборами и оборудованием, необходимых для проведения эколого-биологических исследований, в том числе в лабораторных и естественных условиях обитания;
- овладение методами экологического мониторинга.

2. Метапредметные:

- формировать экологическое мышление, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации;
- развивать умение работать с разными источниками биологической информации (научно-популярная литература, биологические словари и справочники), анализировать и оценивать информацию;
- развивать у учащихся умение видеть проблему, ставить цель, разрабатывать план работы, классифицировать, наблюдать, делать выводы,

структурировать материал, защищать свои идеи, работать в группе, оценивать свои достижения и выявлять причины трудностей;

3. Личностные:

- развитие опыта экологически ориентированной и практической деятельности в жизненных ситуациях;
- умение применять экологические знания в жизненных ситуациях, связанных с выполнением типичных социальных ролей.

1.3. Содержание программы

1.3.1. Учебный план 1-го года обучения

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Количество часов			Формы аттестации / контроля
		Всего	Теория	Практика	
	Модуль 1. Современные технологии	10	5	5	
1.	Введение в программу. Принципы STEAM-образования	2	1	1	Дидактическая игра
2.	Современные направления развития экологии	2	1	1	Дидактическая игра
3.	Экосистема. Экологические факторы и среды обитания	2	1	1	Дидактическая игра
4.	Экологический мониторинг	2	1	1	Кейс
5.	Экологическое проектирование	2	1	1	Творческая работа
	Модуль 2. Оценка качества окружающей среды	60	16	46	
	Блок «Вода». Экологический мониторинг водных объектов	32	9	23	
1.	Гидрологический цикл в условиях современной Земли. Мероприятия по охране водных объектов.	6	2	4	Дидактическая игра
2.	Исследование свойств воды	6	2	4	Лабораторная работа
3.	Определение гидрохимических показателей воды.	8	2	6	Лабораторная работа
4.	Геоинформационные технологии.	6	2	4	Практическая работа
5.	Очистка воды от загрязнений.	6	1	5	Проект
	Блок «Воздух». Экологический мониторинг атмосферного воздуха	30	7	23	
1.	Мониторинг состояния атмосферы.	4	1	3	Творческая работа
2.	Проведение микроклиматических наблюдений на территории школы.	8	1	7	Мини-проект
3.	Исследование атмосферных осадков	6	2	4	Практическая работа
4.	Оценка запылённости атмосферы	6	2	4	Практическая работа
5.	Кейс «Чистый воздух завтрашнего дня»	4	1	3	Кейс (Творческая работа)
6.	Итоговый полевой практикум	2		2	Практическая работа
	ВСЕГО:	72	21	51	

Содержание учебного плана

Модуль 1. Современные технологии (10ч)

Тема 1.1. Введение в программу. Принципы STEAM-образования.

Теория: знакомство с понятием экология, экологическая культура, взаимосвязь окружающей среды и человека, понятием и принципами метода STEAM (в котором сочетаются занятия по естественным наукам, технологии, инженерии, искусству и математики.) — как модель, объединяющая естественные науки, инженерные предметы и творчество в единую систему).

Практика: создание памятки «Правила поведения и техника безопасности в лаборатории». Инструктаж ТБ «Правила поведения и техника безопасности в лаборатории».

Форма контроля: дидактическая игра «ЭкоЛаб».

ЭОиДОТ:

Теория: видео-занятия по темам: Правила поведения и техника безопасности при работе с компьютером на платформе облачный сервис «Google Диск».

Практика: задания к видео-занятиям на платформе облачный сервис «Google Диск» и Сферум.

Форма обратной связи: электронная почта педагога, WhatsApp.

Форма контроля: дидактическая игра: «ЭкоЛаб». Фото и видео материал выполнения дистанционного задания.

Тема 1.2. Современные направления развития экологии

Теория: знакомство с направлениями развития экологии. Направления: биоэкология (общая экология), геоэкология, прикладная экология, экология человека и социальная экология.

Практика: Дидактическая игра «Направления эко+»

Форма контроля: дидактическая игра «Направления эко+».

ЭОиДОТ:

Теория: видео-занятия по темам: знакомство с направлениями развития экологии. Направления: биоэкология (общая экология), геоэкология, прикладная экология, экология человека и социальная экология.

Практика: задания к видео-занятиям на платформе облачный сервис «Google Диск» и Сферум.

Форма обратной связи: электронная почта педагога, WhatsApp.

Форма контроля: дидактическая игра «Направления эко+». Фото и видео материал выполнения дистанционного задания.

Тема 1.3. Экосистема. Экологические факторы и среды обитания

Теория: знакомство с терминами Экосистема. Экологические факторы и среды обитания.

Практика: Дидактическая игра «Направления эко+»

Форма контроля: дидактическая игра «Направления эко+».

ЭОиДОТ:

Теория: видео-занятия по темам: знакомство с направлениями развития экологии. Направления: биоэкология (общая экология), геоэкология, прикладная экология, экология человека и социальная экология.

Практика: задания к видео-занятиям на платформе облачный сервис «Google Диск» и Сферум.

Форма обратной связи: электронная почта педагога, WhatsApp.

Форма контроля: дидактическая игра «Направления эко+». Фото материал выполнения дистанционного задания.

Тема 1.4. Экологический мониторинг.

Теория: знакомство с терминами Экологический мониторинг, Экологические индикаторы, пдк.

Практика: Кейс «Эко-монитор».

Форма контроля: решение кейса «Эко-монитор».

ЭОиДОТ:

Теория: видео-занятия по темам: Экологический мониторинг, Экологические индикаторы, пдк.

Практика: задания к видео-занятиям на платформе облачный сервис «Google Диск» и Сферум.

Форма обратной связи: электронная почта педагога, WhatsApp.

Форма контроля: Кейс «Эко-монитор». Фото или файловый материал выполнения дистанционного задания.

Тема 1.5. Экологическое проектирование.

Теория: знакомство с терминами: устойчивые экосистемы, эко-дизайн, строительство экосистем, экологическое моделирование, экологический инжиниринг, пермакультура.

Практика: творческая работа «Моя эко-модель».

Форма контроля: проект творческой работы «Моя эко-модель».

ЭОиДОТ:

Теория: видео-занятия по темам: устойчивые экосистемы, эко-дизайн, строительство экосистем, экологическое моделирование, экологический инжиниринг, пермакультура.

Практика: задания к видео-занятиям на платформе облачный сервис «Google Диск» и Сферум.

Форма обратной связи: электронная почта педагога, WhatsApp.

Форма контроля: проект творческой работы «Моя эко-модель». Фото или файловый материал выполнения дистанционного задания.

Модуль 2. Оценка качества окружающей среды (60 ч)

Блок «Вода». Экологический мониторинг водных объектов

Тема 2.1. Гидрологический цикл в условиях современной Земли. Мероприятия по охране водных объектов.

Теория: Круговорот воды в природе. Роль воды в жизни планеты, растений и животных. Водные объекты Кузбасса.

Практика: Опыт «Испарение воды из разных сосудов».

Форма контроля: дидактическая игра «Вычисление запаса воды в Кузбассе».

Оборудование: Раздаточный материал «Карта «Водные объекты Кузбасса»; лабораторная посуда.

Тема 2.2. Исследование свойств воды

Теория: Понятие свойства воды. Прозрачность, цвет, запах воды.

Практика: Лабораторная работа: Определение прозрачности, запаха, цвета воды из разных источников.

Оборудование: Ранцевая лаборатория исследования водоемов НКВ-Рм.

Тема 2.3. Определение гидрохимических показателей воды.

Теория: Знакомство с понятием гидрохимические свойства. Понятие кислотность, растворённый кислород, минерализация, общая жесткость, биогенные элементы.

Практика: Лабораторная работа: «Определение кислотности воды. Определение количества растворённого кислорода в воде».

Оборудование: Многопараметровый измеритель 7 в 1: рН/ОВП/ЕС/TDS/SG/Sal/Temp; Ранцевая лаборатория исследования водоемов НКВ-Рм.

Тема 2.4. Геоинформационные технологии.

Теория: Понятие Геоинформационных технологий. Виды ГИС. Использование ГИС.

Практика: Практическая работа «Проектирование школьного участка» /«Измерение площади поверхности водоёма относительно времени».

Оборудование: компьютерное оборудование.

Тема 2.5. Очистка воды от загрязнений.

Теория: Способы очистки воды от загрязнений.

Практика: Проекты «Исследование снеговой воды по физическим параметрам», «Изготовление фильтра и очистка снеговой воды от загрязнений».

Оборудование: Микроскопы, лабораторная посуда.

Блок «Воздух». Экологический мониторинг атмосферного воздуха 28ч.

Тема 3.1. Мониторинг состояния атмосферы.

Теория: Понятие «Атмосфера»; Состав атмосферного воздуха; Слои атмосферы.

Практика: Творческая работа «Оценка составных компонентов атмосферного воздуха».

Оборудование: Мини-экспресс-лаборатория Пчелка-Р в кейсе.

Тема 3.2. Проведение микроклиматических наблюдений на территории школы.

Теория: Понятия «Микроклимат»; «Температура», «Влажность», «Давление».

Практика: Мини-проект «Оценка микроклимата территории школы».

Оборудование: Люксметр RGK LM-20; термометр, гигрометр,

Тема 3.3. Исследование атмосферных осадков.

Теория: Понятие «Атмосферные осадки», «Виды атмосферных осадков», «Состав атмосферных осадков»; Методы исследования атмосферных осадков; Правила забора проб атмосферных осадков.

Практика: Практическая работа «Оценка атмосферных осадков по следующим критериям: цвет, прозрачность, запах, кислотность, состав, пригодность для живых организмов».

Оборудование: Мультимонитор 7 в 1 С-600 TDS/PH/EC/ORP/Salt/S.G.
/TEMP Espada.

Тема 3.4. Оценка запылённости атмосферы

Теория: Понятие «Запылённость»; Состав пыли; Нормы запылённости;

Практика: Практическая работа «Оценка запылённости атмосферного воздуха пришкольного участка».

Оборудование: Мини-экспресс-лаборатория Пчелка-Р в кейсе; датчик запылённости в кейсе.

Тема 3.5. Кейс «Чистый воздух завтрашнего дня»

Теория: Понятие «Атмосферные осадки», «Виды атмосферных осадков», «Состав атмосферных осадков».

Практика: Выполнение решения кейса «Чистый воздух завтрашнего дня».

Оборудование: Мини-экспресс-лаборатория Пчелка-Р в кейсе; датчик запылённости в кейсе.

Тема 3.6. Итоговый полевой практикум

Практика: Практическая работа «Оценка состояния исследуемого участка» (Исследование водоёма, состава воды и её показателей; оценка микроклиматических показателей и запылённости; очистка исследуемой территории от следов пребывания человека).

Оборудование: Мини-экспресс-лаборатория Пчелка-Р в кейсе; датчик запылённости в кейсе; Мультимонитор 7 в 1 С-600TDS/PH/EC/ORP/Salt/S.G.
/TEMP Espada; Люксметр RGK LM-20; термометр, гигрометр.

1.3.2. Учебный план 2-го года обучения

№ п/п	Наименование раздела (темы)	Количество часов			Формы аттестации / контроля
		Всего	Теория	Практика	
	Модуль 3. Оценка качества окружающей среды				
	Блок «Почва». Экологический мониторинг почв	18	5	13	
1.	Экологические функции почвы	2	1	1	Практическая работа
2.	Физические свойства почв	4	1	3	Мини-проект
3.	Характеристика почвенного профиля.	4	1	3	Практическая работа
4.	Методика отбора проб почв	2		2	Практическая работа
5.	Определение почвенно-химических показателей.	4	1	3	Практическая работа
6.	Мероприятия по охране почв	2	1	1	Кейс (Творческая работа)
	Блок «Окружающая среда и Человек»	30	10	20	
1	Экосистема города	10	4	6	Лабораторная работа
2	Экосистема дома	10	4	6	Практическая работа
	Экология города и здоровье населения	8	2	6	Практическая работа
3	Кейс «Зеленый остров на карте мегаполиса»	2		2	Творческая работа
4	Модуль 4. Биологический мониторинг	24	6	18	
5	Биоиндикация	8	2	6	Практическая работа
6	Изменения организмов под воздействием факторов среды	6	2	4	Лабораторная работа
7	Организмы биоиндикаторы	6	2	4	Лабораторная работа
8	итог Полевой практикум	2		2	Практическая работа
9	Итог Проектная работа «Оценка качества городской среды»	2		2	проект
ВСЕГО:		72	21	51	

Содержание 2-го года обучения.

Модуль 3. Оценка качества окружающей среды

Блок «Почва». Экологический мониторинг почв

Тема 1.1. Экологические функции почвы

Теория: «Для чего на планете есть почва?»; Виды почв; Почва как среда обитания. Инструктаж ТБ «Правила поведения и техника безопасности в лаборатории».

Практика: Практическая работа Посадка семян в разные образцы почвы; Измерение физико-химических показателей исследуемых почв; Наблюдение за растениями.

Оборудование: Почва, горшки, лопатки для почвы, Мультитестер 4-в-1 для почвы Green Helper PH-300 (температура, влажность, pH, освещенность).

Тема 1.2. Физические свойства почв

Теория: Гранулометрический состав почвы, тепловые свойства, пластичность почвы, влагоёмкость.

Практика: Мини-проект «Оценка объёма впитанной почвой жидкости»; «оценка температуры на открытом воздухе и под слоем почвы», «оценка соотношения частиц разного размера в разных видах почв».

Оборудование: Образцы почвы, Мультимонитор 7 в 1 C-600 TDS/PH/EC/ORP/Salt/S.G./TEMP Espada, набор лабораторной посуды, 2 термометра.

Тема 1.3. Характеристика почвенного профиля.

Теория: Понятие «Почвенный профиль», характеристики почвенных горизонтов, типы почв в России и Кузбассе.

Практика: Практическая работа «Распределение типов почв в России (или Кузбассе); Оценка почвенного профиля пришкольной территории».

Оборудование: канцелярия, лопата, емкости для отбора проб (лабораторная посуда).

Тема 1.4. Методика отбора проб почв

Теория: Техника безопасности при отборе почв, Оборудование для отбора почв, Методы отбора почв в зависимости от задачи исследования.

Практика: Практическая работа «Отбор почвы пришкольного участка».

Оборудование: Емкости для почвы, лопаты, весы аналитические.

Тема 1.5. Определение почвенно-химических показателей

Теория: Метод приготовления водного раствора почвы; кислотность почвы и определение её при помощи растительности, произрастающей на ней.

Практика: Практическая работа «Приготовление водного раствора почвы», «оценка кислотности и состава почвы», «оценка ионного состава почвы и её электропроводности».

Оборудование: Мультимонитор 7 в 1 С-600 TDS/PH/EC/ORP/Salt/S.G./TEMP Espada; Ранцевая лаборатория исследования водоемов НКВ-Рм; Набор лабораторной посуды.

Тема 1.6. Мероприятия по охране почв

Теория: Снятие и сохранение плодородного слоя земли, Режимы пользования землями, Восстановление свойств почвы и рекультивация. Понятие «Удобрение».

Практика: Кейс «Моделирование технологического процесса угледобычи (изображение этапов недропользования с последующей рекультивацией)».

Оборудование: Ватман, канцелярия, раздаточный материал.

Модуль 4. Биологический мониторинг

Блок «Окружающая среда и Человек»

Тема 2.1 «Экосистема города»

Теория: знакомство с понятиями урбоэкология, агломерации. «Экопространства» - современная экологичная городская среда. Взаимосвязь окружающей среды и человека. Омель для насекомых. Экосистема города. Парк. Сквер. Газон, клумба.

Практика: Лабораторная работа «Новые цивилизации».

Форма контроля: вывод по лабораторной работе «Новые цивилизации».

Тема 2.2 «Экосистема дома»

Теория: знакомство с понятиями Биотические факторы среды: продуценты, редуценты человеческого жилища; Абиотические факторы: воздух и влага в доме. Химия в доме. Взаимосвязь домашней окружающей среды и человека.

Практика: Практическая работа «Составление «Карты здоровья» квартиры», «Дом - маркер цивилизации».

Форма контроля: вывод по практической работе.

Оборудование: Мультимонитор 7 в 1 C-600 TDS/PH/EC/ORP/Salt/S.G. /TEMP Espada.

Тема 2.3 «Экология города и здоровье населения»

Теория: знакомство с понятиями взаимоотношений города (как среды обитания) и человека (как одного из видов живых организмов, населяющих город), урбанистика. Растения в городе.

Практика: Практическая работа «Город - экосистема».

Форма контроля: вывод по практической работе.

Оборудование: Ватман, канцелярия, ноутбук.

Тема 2.4. Кейс «Зеленый остров на карте мегаполиса»

Практика: Творческая работа «Зеленый остров на карте мегаполиса»

Форма контроля: решение кейса.

Оборудование: Ватман, канцелярия, ноутбук, многофункциональное устройство.

Модуль 4. Биологический мониторинг

Тема 3.1 «Биоиндикация»

Теория: знакомство с понятиями биотестирование, биоконтроль, биомаркеры, вредные химические вещества, загрязнение окружающей среды, инспекция, штрафы.

Практика: Практическая работа «Оценка штрафа за загрязнение водоема в черте города».

Форма контроля: вывод по практической работе.

Оборудование: ноутбук, многофункциональное устройство.

Тема 3.2 Модификационная изменчивость организмов

Теория: знакомство с понятиями фенотип, ненаследственная изменчивость, норма реакции, вариации.

Практика: Лабораторная работа: «Графическое выражение (вариационная кривая) изменчивости признака – количество почек-глазков на клубнях разных сортов картофеля».

Тема 3.3 «Организмы биоиндикаторы»

Теория: Разнообразие биоиндикторов, знакомство с понятиями фитоиндикаторы, лишайники – биоиндикаторы, зооиндикаторы, бактериоиндикаторы.

Практика: Лабораторная работа «Экспресс оценка качества воздуха по состоянию сосны обыкновенной», «Оценка качества воздуха методом лишеноиндикации».

Оборудование: микроскоп, ноутбук.

Тема 3.4 итог «Полевой практикум»

Практика: Воспитательное мероприятие: Экскурсия: Деревья и кустарники города. Практическая работа: Составление информационной листовки «Деревья-первоцветы».

Тема 3.5 Итог Проектная работа «Оценка качества городской среды»

Практика: Практическая работа: проект «Оценка качества городской среды».

Оборудование: ноутбук, многофункциональное устройство.

1.4. Планируемые результаты

Предметом оценки освоения программы является достижение предметных, метапредметных и личностных результатов.

Предметные результаты:

По окончании 1 года обучения учащиеся

знают:

- основные экологические термины и понятия;
- различные виды воздействия городской среды на человека;
- основные санитарные нормы, обеспечивающие комфортность среды обитания и места проживания;
- основные методы исследования окружающей среды;

умеют:

- намечать цели и задачи исследования;
- планировать и организовывать исследовательскую деятельность;
- вести наблюдения окружающего мира;
- добывать необходимый объект исследования в природе и подготавливать его к исследованию;
- правильно и безопасно обращаться с приборами и оборудованием, компьютерной техникой.

По окончании 2 года обучения учащиеся

знают:

- основные методы проведения исследований;
- основные принципы социального проектирования;
- экологические примеры на уровне фактов, понятий, теорий и законов, идей экологии и экологического образования.

умеют:

- подбирать основные принципы решения кейс - заданий;
- использовать подходящее оборудование и методы исследований для решения определенных задач экологического мониторинга.

Метапредметные результаты:

Регулятивные УУД:

- умение определять и формулировать учебную проблему, цель деятельности;
- умение планировать свои действия в соответствии с поставленной задачей и условиями ее реализации;
- умение работать по составленному плану;
- умение давать самооценку результатам своих учебных действий.

Познавательные УУД:

- овладение начальными основами учебно-исследовательской деятельности: ставить гипотезу, цель, проводить наблюдения и лабораторные опыты, строить простые суждения, делать выводы и заключения;
- умение осуществлять поиск нужной информации для выполнения учебного исследования (в справочной литературе, в Интернете);
- умение выбирать наиболее подходящий способ решения задачи, исходя из ситуации;
- умение строить сообщения в устной и письменной форме;
- умение использовать исследовательские методы обучения в основном учебном процессе и повседневной практике взаимодействия с миром.

Коммуникативные УУД:

- умение слушать и слышать;
- умение выражать свои мысли, строить устные и письменные высказывания;

- готовность признавать возможность существования различных точек зрения по какому-либо вопросу;
- умение сотрудничать с другими людьми, работать в команде, договариваться, приходить к общему решению;
- умение распределять обязанности по проведению исследовательской работы.

Личностные результаты

- имеют положительное отношение к учебно-исследовательской деятельности;
- имеют широкую мотивационную основу исследовательской деятельности, включающей социальные, учебно-познавательные и внешние мотивы;
- имеют учебно-познавательный интерес к новому учебному материалу и способам решения новой задачи.

РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО- ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. Календарный учебный график

Количество учебных недель – 36

Количество учебных дней – 36

Продолжительность каникул – 15 недель

Даты начала и окончания учебных периодов / этапов – с 1.09. по 31.05.

2.2. Условия реализации программы

Материально-техническое обеспечение:

№ п\п	Наименование оборудования	Количество единиц
1.	Ноутбук	8
2.	Компьютер педагога	1
3.	Доска школьная	1
4.	Шкаф	1
5.	Стол ученический	8
6.	Стул ученический	16
7.	Стол педагога	1
8.	Стул педагога	1
9.	Набор «Цифровая лаборатория учащегося по экологии» «Экопатруль»	6
10.	Почвенное сито	1
11.	Шумомер	1

**Материально-техническое обеспечение, приобретенное
в рамках федерального проекта «Успех каждого ребенка»
национального проекта «Образование»**

№ п\п	Наименование оборудования	Количество единиц
1.	Ноутбук	2
2.	Компьютер педагога	1
3.	Точка беспроводного доступа в интернет (Wi-Fi)	1
4.	Многофункциональное устройство	1
5.	Мышь для ноутбука	2

6.	Монитор	1
7.	Клавиатура, мышь (комплект)	1
8.	Микроскоп	2
9.	Люксметр	3
10.	Весы аналитические	1
11.	Набор посуды для химического анализа многофункциональный	1
12.	Мини-экспресс-лаборатория	1
13.	Измеритель электронный 4в1, рН (кислотности), влажности, температуры и освещенности почвы	3
14.	Анализатор экологический	3
15.	Многопараметровый измеритель 7 в 1: рН/ОВП/ЕС/TDS/SG/Sal/Temp	4
16.	Медицинская центрифуга	1
17.	Лаборатория исследования водоемов	1

Информационное обеспечение:

№ п\п	Перечень программного обеспечения	Условия использования (лицензионное/бесплатное скачивание)
1.	Windows. 10 или 11	предустановленное
2.	Microsoft Office	лицензионное
3.	ПО для электронного микроскопа Levenhuk D320L BASE	Диск с программным обеспечением

Кадровое обеспечение

Программу реализуют педагоги дополнительного образования, соответствующие Профессиональному стандарту педагога дополнительного

образования детей и взрослых (приказ Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 22.09.2021 № 652н).

2.3. Формы контроля

Для определения результативности усвоения программы используются следующие формы контроля: выполнение учащимися проверочных работ, работа над индивидуальными исследовательскими проектами, кейс – задания, итоговый кроссворд, карты заданий, онлайн - тесты, бланки таблиц для заполнения, защита проектов и учебно-исследовательских работ, полевой практикум. Также используются результаты тематических интерактивных игр (эко-квиз «Рециклинг!»).

Формы предъявления и демонстрации образовательных результатов: Дидактическая игра, практическая работа (проводится на каждом занятии для закрепления практических навыков работы), лабораторная работа, творческая работа (проводится по окончании каждого года обучения для проверки практических знаний, умений и навыков учащихся, полученных в результате освоения программ), метод кейсов, полевой практикум (проводится по окончании каждого года обучения), участие в мероприятиях учреждения, выставка творческих работ учащихся.

2.4. Оценочные материалы

Для фиксации отслеживания полученных результатов обучения и учёта динамики личностного развития учащихся используются индивидуальные карточки, данные которых вносятся в мониторинг. Мониторинг результатов обучения учащихся по ДООП составлен на основе методики оценки результатов, представленные в практическом пособии Буйловой Л.Н. и Кленовой Н.В.

Определение уровня усвоения программы происходит по итогам наблюдений за самостоятельной практической деятельностью учащегося во время занятия по разработанным критериям оценки предметных результатов усвоения программы. Определены показатели её усвоения: представление об экологическом мониторинге окружающей среды, безопасности жизни, качестве окружающей среды, химическое загрязнение окружающей среды, навыки работы с оборудованием для оценки качества окружающей среды, творческой активностью учащегося при выполнении самостоятельных практических работ.

Метапредметные и личностные результаты оцениваются методом наблюдения за индивидуальной практической деятельностью учащихся на занятии.

Пакет диагностических методик по определению предметных результатов включает:

Набор мультимедийного материала: видео фрагменты «Экологические факторы и среды обитания», «Гидрологический цикл в условиях современной Земли», «Мониторинг состояния атмосферы», «Парниковый эффект», «Изменения организмов под воздействием факторов среды», «Биоиндикация».

Игровые задания к дидактическим играм: «Безопасность в ЭкоЛаб», «Профессии будущего. Экология и природопользование», «ЭкоSTEAM»,

«Экологические факторы и среды обитания», «Мероприятия по охране водных объектов», «Smart EcoCity», «Осторожно! Нитраты»;

Задания к творческим работам: «Экологическое проектирование», «Экологические функции почвы», «Мониторинг состояния атмосферы», «Биоиндикатор».

Задания к практическим работам:

«Определение физических показателей воды, количества грубодисперсных примесей, плотности жидкостей»,

«Вычисление кислотности и щелочности воды, жесткости и солености»,

«Расчет количества сульфатов в воде», «Определение химического потребления кислорода»,

«Органолептический анализ качества питьевой воды из разных источников»,

«Оценка запыленности воздуха в разных местах школы», «Оценка запыленности воздуха на пришкольной территории»,

«Определение рН почвенной вытяжки и оценка кислотности почвы»,

«Растения-индикаторы кислотности почв», «Оценка качества продуктов питания»,

«Оценка физических факторов окружающей среды (шум, вибрация, электромагнитные поля, радиационный фон)».

Задания к лабораторным работам:

«Анализ качества проб снега»,

«Оценка степени загрязнения воздуха по рН коры и состояния хвои»,

«Оценка чистоты воздуха по величине автотранспортной нагрузки»,

«Приготовление почвенной вытяжки»,

«Влияние синтетических моющих средств на живые организмы».

Кейс-задания: «Экологический мониторинг», «Чистый воздух завтрашнего дня», «Биоремедиация почв», «Биологическая защита вод», «Зеленый остров на карте мегаполиса».

2.5. Методические материалы

Методы обучения: использование информационно-компьютерных технологий, информационно-рецептивный, эвристический, проектный, практический, исследовательский.

Формы организации учебного занятия: групповые занятия.

В образовательной деятельности используются методические разработки экологического мониторинга КГПИ КемГУ (Институт биологии, экологии и природопользования) и ИЭЧ ФИЦ УУХ СО РАН - Сибирское отделение РАН, адаптированные под возраст учащихся.

Алгоритм учебного занятия включает: повторение техники безопасности при работе в лаборатории, теоретическая часть с презентацией педагога, практическая работа с помощью педагога, самостоятельная индивидуальная работа (проектная деятельность).

Дидактические материалы.

Наглядный материал: иллюстрации по темам: «Экосистема», «Лабораторная посуда», «Электронный микроскоп», «Мониторинг окружающей среды», «Виды биоиндикаторов», «Профессии будущего», «ЭкоSTEAM».

Мультимедийный материал: видеозаписи по темам: видео фрагменты зимней видео-школы НОУ «Ареал» «Исследовательская деятельность школьников», «Создание проекта. Этапы»; «Как работает «Экопатруль»?», «Безопасность в лаборатории», презентации основ работы с лабораторным оборудованием, ранцевой лабораторией исследования водоемов НКВ-Рм.

Раздаточный материал: заготовки и материалы для составления message-poster «Профессии будущего», «Биомониторинг», памятки «Правила поведения и техника безопасности в лаборатории».

2.6. Список литературы для педагога

1. Алексеев, С.В. Практикум по экологии. - М.: АО МДС, 1996. – 156 с.
2. Ашихмина, Т.Я. Экологический мониторинг: учебное пособие для ВУЗов. - М.: Академический проспект, 2005. – с. 102-170.
3. Балобанова, В.В. Предметные недели в школе: биология, экология, здоровый образ жизни. – Волгоград, 2001. - 130 с.
4. Богомолова, Р.Т. Экология нашего быта. Книга 2.: учебное пособие. - Тверь, 1998, - 88 с.
5. Елисеева, И.И., Юзбашев М.М. Общая теория статистики: Учебник/ Под ред. И.И. Елисейевой. – 5-е изд., перераб. и доп. – М.: Финансы и статисти-ка, 2004.
6. Иванова, Н.А., Сторчак, Т.В., Юмагулова, Э.Р. Лабораторный практикум по экологии: Учебно-методическое пособие. - Нижневартовск: Изв-во Ниж-неварт. гос. ун-та, 201 с.
7. Игнатович, Н.И. Что нужно знать о ТБО?: Информационно-справочный бюллетень «Экологический вестник России». – М., 1995. – 26 с.
8. Луговской А.М., Солодов С.В., Межова Л.А. ОРГАНИЗАЦИЯ ШКОЛЬНОГО ЭКОЛОГИЧЕСКОГО МОНИТОРИНГА НА ТЕРРИТОРИИ ООПТ ГОРОДА МОСКВЫ // Успехи современного естествознания. – 2019. – № 4. – С. 63-67;
9. Лукашевич, О.Д., Колбек М.В., Филичев С.А. Практические работы по эко-логии и охране окружающей среды: методическое пособие. - Томск: изд-во Том. гос. архит.-строит. ун-та, 2009. – 80 с.
10. Миркин, Б.М. Популярный экологический словарь.– М.: Устойчивый мир, 1999. – 304 с.
11. Мозаика интерактива. Сборник материалов по экологическому просвещению. т. 1,2,3,4,5,6. - Новосибирск, 2000-2002.

12. Определитель растений Кемеровской области / сост. И.М. Красноборов, Э.Д. Крапивкина, М.Н. Ломоносова и др. – Новосибирск: Издательство СО РАН, 2001. – 477 с.
13. Красная книга Кемеровской области. – Кемерово: ЮНИТИ, 2012. – 154 с.
14. Реймерс, Н.Ф. Словарь терминов и понятий, связанных с охраной живой природы. – М., 1982. – 144 с.
15. Полянский, И.И. Ботанические экскурсии: Пособие для учителей. - М.: Просвещение, 1968. - 260 с.
16. Рыжов, И.Н. Школьный экологический мониторинг городской среды: Учебное пособие. - М.: Галактика, 2000. - 190 с.
17. Скалон, Н.В. Экология сибирского города: Программа и практикум для учащихся старших классов. – Кемерово: Кузбассвузиздат, 1997. – 76 с.
18. Скалон, Н.В. Урбозоология в общеобразовательной школе. – Кемерово: Кузбассвузиздат, 1998. – 82 с.
19. Скалон, Н.В., Горшкова, Л.А., Демиденко Н.В., Аверина Е.П. Изучение экологии промышленного города. - Кемерово: Кузбассвузиздат, 2002 – 156 с.
20. Филоненко-Алексеева, А.Л. Практикум по природоведению. – М.: Владос, 2000. – 360 с.
21. Шапиро, И.А. Загадки растения – сфинкса: лишайники и экологический мониторинг. - Л.: Наука, 1991. – 52 с.
22. Экология / под ред. С.А. Боголюбова: Учебное пособие. - М.: Знание, 1997. – 256 с.

Список литературы для учащихся

1. Акимушкин, И.М. Занимательная биология. [Текст] / И.М. Акимушкин. - Смоленск: Русич, 1999. – 336 с.
2. Ивченко, И.С. Занимательно о ботанике. [Текст] / И.С. Ивченко. - Смоленск: Русич, 2001. – 240 с.
3. Карманная книга натуралиста и краеведа. [Текст] / М.: Государственное издательство географической литературы, 1961. – 256 с.
4. Кемп, П. Введение в биологию. [Текст] / П. Кемп, И. Армс. – М.: Мир, 1988. - с. 128-226.
5. Комиссаров, Б.Д. Самостоятельные и лабораторные работы по общей биологии. [Текст] / Б.Д. Комиссаров. - М.: Высшая школа, 1988. - 143 с.
6. Куприянов, А.Н. Что растёт во дворе. [Текст] / А.Н. Куприянов. – Бар-наул: Изд-во Алтайского государственного университета. - 1998 – 207 с.
7. Массажетов, П.С. Заветные травы. [Текст] / П.С. Массажетов. - М.: Мысль, 1985. – 208 с.
8. Сергеев, Б.Ф. Занимательная физиология. [Текст] / Б.Ф. Сергеев. - М.: Просвещение, 2001. – 164 с.
9. Черепнин, В.Л. Пищевые растения Сибири. [Текст] / В.Л. Черепнин. – Новосибирск: Наука, 1987. – 190 с.

Интернет-ресурсы:

URL: <https://natural-sciences.ru/ru/article/view?id=37109> (дата обращения: 25.01.2023).

Приложение 1

Календарный план воспитательной работы

Направление воспитательной деятельности	Дело, событие, мероприятие										
	Сентябрь	Октябрь	Ноябрь	Декабрь	Январь	Февраль	Март	Апрель	Май	Июнь	Июль
патриотическое	Экскурсия в Парк им. Жукова		День народного единства						Парад победы		
экологическое		Международный день охраны мест обитания			Акция «Сдаем щетку в переработку»		Эко-проект «100 градусов по Фаренгейту»	День птиц	Субботник		Полевой лагерь
ценности научного познания (интеллектуальное)	Экскурсия в музей Археологии, этнографии и экологии Сибири									Летняя экологическая школа	