

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Министерство образования Пензенской области
Отдел образования администрации Земетчинского района
МБОУ «Лицей» р.п. Земетчино

Программа принята
на заседании
педагогического совета
Протокол №1
от 29.08.2024 г.

Утверждаю:
Директор МБОУ «Лицей»
р.п.Земетчино
_____ Панькина О.А.
Приказ №182-А
от 02.09.2024 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

«Экологический след»

НАПРАВЛЕННОСТЬ: ЕСТЕСТВЕННО-НАУЧНАЯ

Уровень: базовый

Возраст обучающихся: 10 – 18 лет

Срок реализации: 1 год

Составитель: Макарова Татьяна
Владимировна, учитель биологии

р.п. Земетчино

2024

ОГЛАВЛЕНИЕ

1. Пояснительная записка	3
2. Учебный (тематический) план	6
3. Содержание учебного (тематического) плана	8
4. Формы аттестации и оценочные материалы.....	18
5. Организационно-педагогические условия реализации Программы	18
6. Список литературы	19
7. Электронные ресурсы	19

\

1. Пояснительная записка

Дополнительная образовательная (общеразвивающая) программа «Экологический след» (далее Программа) имеет **естественно-научную направленность**. Программа призвана формировать мотивированную позицию сохранения природы на основе изучения взаимосвязей живых организмов с окружающей средой и влияния человека на природные процессы.

Необходимость разработки и реализации Программы связана с тем, что образование является важнейшим фактором в воспитании ценностей, ведущих к устойчивому развитию сообществ. Программа предоставляет учащимся информацию об экологических процессах, происходящих в природной среде, и влиянии человека на эти процессы, даёт возможность развивать исследовательские и аналитические навыки, необходимые для формирования активной гражданской позиции.

Обучение по Программе основывается на принципах экологического образования:

- принцип целостности окружающей среды;
- принцип межпредметных связей, раскрывающий единство и взаимосвязь окружающего мира;
- принцип взаимосвязи регионального и глобального подходов.

Обучение по Программе способствует расширению, углублению и дополнению базовых знаний по биологии, географии, химии, даёт возможность удовлетворять познавательный интерес обучающихся в изучении природы, развивать потенциальные возможности и способности обучающихся. Важной задачей реализации Программы является преодоление потребительского подхода к окружающей среде, а также воспитание уважительного отношения к собственной жизни и здоровью.

Цель Программы: формирование экологического мировоззрения и экологической культуры как обязательного условия устойчивого развития общества и живой природы

Задачи:

Обучающие:

- изучить современные проблемы окружающей среды;
- развивать у обучающихся умения прогнозировать возможные последствия тех или иных действий человека в окружающей природной среде;
- формировать знания и представления у обучающихся о естественно-научном исследовании;

Развивающие:

- совершенствовать у обучающихся умения и навыки организации исследовательской деятельности, осуществления самоконтроля в ходе ее реализации;
- развивать интеллектуальные, коммуникативные, творческие способности обучающихся;

Воспитательные:

- формировать чувство единства человека с естественной и социально-культурной средой;
- воспитывать бережное отношение к окружающей природной среде, развивать чувство личной ответственности за состояние окружающей среды;
- формировать уважительное отношение к собственной жизни и здоровью, а также к жизни и здоровью всех других живых существ.

Категория обучающихся

Дополнительная общеобразовательная (общеразвивающая) программа «Экологический след» предназначена для обучающихся в возрасте от 10 до 18 лет, которые проявляют интерес к практической и исследовательской работе в области биологии и экологии. Содержание Программы разработано с учётом психолого-педагогических особенностей возрастных групп 10-14 лет и 15-18 лет. На обучение по Программе принимаются обучающиеся в возрасте 10-18 лет без ограничений по уровню подготовки.

Срок реализации Программы

Дополнительная общеразвивающая программа «Экологический след» рассчитана на один год обучения. Продолжительность обучения составляет 34 учебных часа.

Форма и режим занятий

Формы проведения учебных занятий – групповые при изучении общих и теоретических вопросов, индивидуальные и групповые на практических занятиях. Количество обучающихся в группе – 15 человек. Занятия по Программе проводятся 1 раз в неделю по 1 часу. На занятиях применяется дифференцированный, индивидуальный подход к каждому обучающемуся. Обучение предусматривает получение знаний не только на специальных занятиях, но и во время экскурсий и практических работ.

Планируемые результаты

К концу обучения по Программе обучающиеся **будут знать:**

- основные экологические понятия и законы, исходя из содержания Программы;
- примеры взаимосвязи мира живой и неживой природы, примеры взаимосвязи живых организмов между собой; примеры изменения окружающей природной среды под воздействием человека;
- основы ресурсосбережения; принципы раздельного сбора мусора;
- правила экологически грамотного и безопасного поведения в природе;
- основные методы изучения природы;
- основные этапы и структуру исследовательской работы, информационные источники поиска необходимой для исследования информации, способы обработки и презентации результатов, правила устных публичных выступлений;

К концу обучения по Программе обучающиеся **будут уметь:**

- устанавливать причинно-следственные связи между объектами и явлениями природы;
- использовать различные информационные источники для поиска необходимой информации;
- использовать различные методы сбора, анализа и интерпретации полученной информации для решения природоохранных задач;
- применять полученные знания в практической и исследовательской работах;
- ставить простейшие опыты с объектами живой и неживой природы;
- оформлять результаты наблюдений, экспериментов в виде простейших схем, таблиц, рисунков, описаний и выводов;
- определять характер взаимоотношений человека и окружающей среды, находить примеры влияния этих отношений на здоровье и безопасность человека;
- осуществлять самооценку своих действий на основе экологической этики;
- готовить выступления по результатам исследований, наблюдений, грамотно описывать и анализировать полученные данные.

2. Учебный (тематический) план

2.1. Учебный (тематический) план (возраст обучающихся 10-14 лет)

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего часов	В том числе		Форма аттестации/ контроля
			теоретически х	практически х	
1	Вводное занятие.	1	1	-	Входное тестирование
2	История взаимоотношений	2	1	1	Тестирование

	человека и природы				
3	Основные понятия экологии	2	1	1	Тестирование
4	Сообщества и экосистемы	4	2	2	Решение экологических задач
5	Городская экологическая среда	2	1	1	Решение экологических задач
6	Человек и растения	2	1	1	Решение экологических задач
7	Человек и животные	2	1	1	Решение экологических задач
8	Влияние человека на атмосферу	2	1	1	Решение экологических задач
9	Влияние человека на гидросферу	2	1	1	Защита исследовательской работы
10	Влияние человека на литосферу	2	1	1	Защита исследовательской работы
11	Мой экологический след	2	1	1	Конкурс презентаций, видеороликов
12	Энергосбережение	2	1	1	Интерактивная игра
13	Экономия воды	2	1	1	Интерактивная игра
14	Раздельный сбор и переработка отходов	2	1	1	Конкурс плакатов
15	Экосистемы родного края	4	2	2	Выставка творческих работ, фотографий
16	Итоговое занятие	1	-	1	Итоговое тестирование
	Всего часов	34	17	17	

2.2. Учебный (тематический) план (возраст обучающихся 15-18 лет)

№ п/п	Наименование разделов и тем	Всего часов	В том числе		Форма аттестации/ контроля
			теоретических	практических	
1	Вводное занятие.	1	1	-	Входное тестирование
2	История взаимоотношений человека и природы	4	2	2	Тестирование
3	Сообщества и экосистемы	4	2	2	Решение экологических задач
4	Городская экологическая среда	4	2	2	Решение экологических задач
5	Влияние человека на атмосферу	2	1	1	Решение экологических задач
6	Влияние человека на гидросферу	2	1	1	Защита исследовательской работы
7	Влияние человека на литосферу	2	1	1	Защита исследовательской работы
8	Экологический след	8	4	4	Конкурс презентаций, видеороликов

9	Экосистемы родного края	6	2	4	Защита исследовательской работы
10	Итоговое занятие	1	-	1	Итоговое тестирование
	Всего часов	34	18	16	

3. Содержание учебного (тематического) плана

3.1. Содержание учебного (тематического) плана (возраст обучающихся 10-14 лет)

Тема 1. Вводное занятие (1 ч)

Теория

Цели и задачи курса. Значение экологических знаний в жизни современных людей. Инструктаж по охране труда.

Входная диагностика

Тема 2. История взаимоотношений человека и природы (2 ч)

Теория

Влияние природных условий на расселение и занятия людей. Воздействие на природу древних земледельцев и скотоводов. Опустынивание. Гибель цивилизаций. Изменение характера природопользования в процессе развития человеческого общества. Взаимодействие человека с объектами живой и неживой природы в настоящее время.

Практика

Работа с географическими картами. Нанесение на контурные карты районов, в которых наблюдается деградация земель в результате деятельности человека.

Форма аттестации/контроля: тестирование

Тема 3. Основные понятия экологии (2 ч)

Теория

Экология — наука, изучающая взаимоотношения живых организмов друг с другом и с окружающей средой. Направления современной экологии: общая экология, прикладная экология, экология человека, экология города. Среда обитания. Понятие об экологическом факторе как элементе среды, оказывающем воздействие на живой организм. Факторы живой и неживой природы. Антропогенные факторы — факторы, связанные с деятельностью человека. Зависимость распространения живых организмов от распределения света и тепла, наличия или отсутствия воды. Ледяные пустыни, тундра, хвойные, смешанные, широколиственные и тропические леса, степи, пустыни: природные условия, их влияние на биологическое разнообразие, приспособленность живых организмов к условиям окружающей среды.

Практика

Работа с географическими картами. Нанесение на контурные карты природных зон. Определение природной зоны, в которой расположена Пензенская область.

Форма аттестации/контроля: тестирование

Тема 4. Сообщества и экосистемы (4 ч)

Теория

Сообщество живых организмов — важнейший компонент экосистемы. Специфичность видового состава сообществ различных экосистем. Взаимосвязи и взаимозависимость растений, животных, грибов и бактерий в сообществе. Природные и искусственные сообщества живых организмов. Группы организмов в природном сообществе. Производители — организмы, обеспечивающие органическими веществами и накопленной в них энергией все другие компоненты сообщества. Потребители — организмы, потребляющие и преобразующие органические вещества, созданные производителями. Разрушители — организмы, разлагающие сложные органические вещества до более простых соединений. Круговорот органических веществ в сообществе живых организмов. Пищевые связи в экосистеме. Цепи выедания, разложения, паразитические; их роль в жизни экосистем. Пищевые сети. Биосфера и человек. Ноосфера. Станция «Биосфера-2» — модель биосферы Земли.

Практика

Изучение пищевых взаимосвязей в аквариуме.

Форма аттестации/контроля: решение экологических задач

Тема 5. Городская экологическая среда (2 ч)

Теория

Городские экосистемы, общая характеристика. Природные и искусственные компоненты экосистемы города. Население города и его деятельность как главный компонент городской экосистемы. Деление городов по численности жителей: малые, средние, крупные, крупнейшие, миллионеры. Влияние деятельности людей на окружающую среду в городе: изменение природной (естественной) среды, загрязнение. Влияние городской среды на здоровье людей. Города Пензенской области.

Практика

Практическая работа «Экологическое состояние пришкольной территории и микрорайона». Решение экологических задач.

Форма аттестации/контроля: решение экологических задач

Тема 6. Человек и растения (2 ч)

Теория

Влияние абиотических факторов на растения. Прямое и опосредованное влияние растений друг на друга. Различные формы взаимодействия между растениями. Конкуренция между растениями по отношению к различным экологическим факторам. Взаимосвязи растений с организмами других царств живой природы. Значение растений в жизни человека. Влияние человека на растительные сообщества, роль человека в охране растительного мира, в сохранении биоразнообразия растений.

Практика

Определение видов деревьев по листьям, плодам, семенам.

Экскурсия «Растения нашего края»

Форма аттестации/контроля: решение экологических задач

Тема 7. Человек и животные (2 ч)

Теория

Значение абиотических факторов в жизни животных. Животные и человек. История становления взаимоотношений человека и животных. Одомашнивание животных. Влияние человека на дикую природу. Охота и промысел. Животные населенных пунктов. Жилье человека как среда обитания животных.

Практика

Конкурс творческих работ «Моё любимое животное». Изготовление кормушек. Организация подкормки птиц.

Форма аттестации/контроля: решение экологических задач

Тема 8. Влияние человека на атмосферу (2 ч)

Теория

Состав воздуха, его значение для жизни организмов. Основные загрязнители атмосферного воздуха (естественные, антропогенные). Классификация антропогенного загрязнения: по масштабам (местное, региональное, глобальное), по агрегатному состоянию (газообразное, жидкое, твердое), радиоактивное, тепловое. Источники загрязнения атмосферы. Экологические последствия загрязнения атмосферы («парниковый эффект», «озоновые дыры», «кислотные дожди»). Приемы и методы изучения загрязнения атмосферы.

Практика

Определение запыленности зимой.

Форма аттестации/контроля: решение экологических задач

Тема 9. Влияние человека на гидросферу (2 ч)

Теория

Естественные воды и их состав. Виды и характеристика загрязнений водных объектов: тепловое, загрязнение минеральными солями, взвешенными частицами, нефтепродуктами, бактериальное загрязнение. Понятие о качестве питьевой воды. Основные источники химического загрязнения воды (промышленные, автомобильные и др.), методы отбора проб воды. Экологические последствия загрязнения гидросферы (эвтрофикация водоемов, истощение вод). Приемы и методы изучения загрязнения гидросферы.

Практика

Знакомство с приемами и методами изучения загрязнения гидросферы (химические, социологические). Исследование природных вод: отбор проб воды, измерение температуры, прозрачности, рН.

Форма аттестации/контроля: защита исследовательской работы

Тема 10. Влияние человека на литосферу (2 ч)

Теория

Почва и ее экологическое значение. Деградация почв. Эрозия почв: ветровая, водная. Загрязнители почв (пестициды, минеральные удобрения, нефть и нефтепродукты, отходы и выбросы производства, газодымовые загрязняющие вещества). Экологические последствия загрязнения литосферы (вторичное засоление, заболачивание почв, опустынивание, физическое «загрязнение» горных пород). Приемы и методы изучения загрязнения литосферы. Структура и характеристика загрязненности почв городов.

Практика

«Определение механического состава почвы»

Демонстрация: Почвенные карты мира, России, своей местности. Моделирование процесса водной эрозии почвы.

Экскурсия: «Выявление нарушенных территорий и «бросовых земель» в своём населённом пункте»

Форма аттестации/контроля: защита исследовательской работы

Тема 11. Мой экологический след (2 ч)

Теория

Воздействие человека на природу: экологический след и биоёмкость. Экологический след потребления. Экологический след производства. Экологический след торговли. Углеродный след и климат. Глобальный гектар. День экологического долга. Экологический дефицит и экологические резервы в

странах мира. Повседневная деятельность человека – основной источник экологического следа. Страны с наибольшим значением экоследа. Экологическая ситуация в России.

Практика

Подсчет «Экологического следа» класса, школы, собственный. Просмотр документального фильма «Экологический след человека» (National Geographic, 2007).

Форма аттестации/контроля: конкурс презентаций, видеороликов на тему «Мой экологический след»

Тема 12. Энергосбережение (2 ч)

Теория

Потребление энергии - обязательное условие существования человечества. Теоретические основы ресурсосбережения. Раскрытие понятий: энергосбережение, энергопотребление, теплопотери и т.п. Рациональное использование ресурсов. Альтернативные источники энергии. Мероприятия, которые используются для экономии электроэнергии.

Практика

Подсчёт расхода электроэнергии

Форма аттестации/контроля: интерактивная игра

Тема 13. Экономия воды (2 ч)

Теория

Вода – основа жизни. Значение воды. Расчет водопотребления человека, города и т.п. Основы культуры водопотребления. Способы экономии воды в школе и дома. Значение приборов учета воды.

Практика

Расчет водопотребления учреждения с помощью приборов учета: месяц/день. Выяснить основные места потребления воды в учреждении. Расчет водопотребления в быту

Форма аттестации/контроля: интерактивная игра

Тема 14. Раздельный сбор и переработка отходов (2 ч)

Теория

Понятие раздельный сбор мусора. Преимущества и эффективность разделения мусора. Опыт раздельного сбора мусора в разных странах мира. Утилизация и вторичное использование промышленных и бытовых отходов. Виды отходов и способы их сортировки. Самые опасные отходы. Материалы для вторичной переработки. Пункты приема вторсырья в городе. Бытовые отходы и их утилизация. Вторичное использование предметов быта.

Практика

Мониторинг незаконных свалок, фиксация свалок. Изучение состава бытового мусора. Конкурс фотоснимков «Отходы – не мусор», посвященный проблеме раздельного сбора и переработки отходов.

Форма аттестации/контроля: конкурс плакатов

Тема 15. Экосистемы родного края (4 ч)

Теория

Луга, зональные лесные сообщества, аazonальные лесные сообщества, болота, степные сообщества. Водоёмы Пензенской области. Искусственные экосистемы родного края. Охраняемые природные территории области.

Практика

Экскурсия «Антропогенное влияние на природные экосистемы своей местности»

Форма аттестации/контроля: выставка творческих работ, фотографий

Тема 16. Итоговое занятие (1 ч)

Практика

Защита обучающимися проектов по изученным вопросам.

3.2. Содержание учебного (тематического) плана

(возраст обучающихся 15-18 лет)

Тема 1. Вводное занятие (1 ч)

Теория

Цели и задачи курса. Значение экологических знаний в жизни современных людей. Уровни научного познания. Эмпирический уровень научного познания. Наблюдение. Эксперимент. Моделирование. Теоретическое познание. Научные понятия, гипотезы, теории. Решающее свойство научных гипотез и научного знания – проверяемость. Верификация и фальсификация. Методы математической статистики в экологии. Математический анализ зависимостей: корреляционный анализ. Инструктаж по охране труда.

Входная диагностика

Тема 2. История взаимоотношений человека и природы (4 ч)

Теория

Влияние природных условий на расселение и занятия людей. Воздействие на природу древних земледельцев и скотоводов. Стихийное природопользование. Опустынивание. Гибель цивилизаций. Изменение характера природопользования в процессе развития человеческого общества. Прямое и косвенное воздействие хозяйственной деятельности человека на природу. Интродукция. «Экологический рюкзак».

Практика

Работа с географическими картами. Нанесение на контурные карты районов экологического бедствия

Форма аттестации/контроля: тестирование

Тема 3. Сообщества и экосистемы (4 ч)

Теория

Экосистемы и их структура. Сообщество живых организмов — важнейший компонент экосистемы. Специфичность видового состава сообществ различных экосистем. Взаимосвязи и взаимозависимость растений, животных, грибов и бактерий в сообществе. Природные и искусственные сообщества живых организмов. Группы организмов в природном сообществе. Производители — организмы, обеспечивающие органическими веществами и накопленной в них энергией все другие компоненты сообщества. Потребители — организмы, потребляющие и преобразующие органические вещества, созданные производителями. Разрушители — организмы, разлагающие сложные органические вещества до более простых соединений. Круговорот органических веществ в сообществе живых организмов. Пищевые связи в экосистеме. Цепи выедания, разложения, паразитические; их роль в жизни экосистем. Пищевые сети. Экологические пирамиды. Правила экологической пирамиды. Динамика сообществ. Флуктуации. Экологическая сукцессия. История формирования сообществ. Природные и искусственные экосистемы, их сравнительная характеристика. Биосфера – глобальная экосистема. Учение В. И. Вернадского о биосфере. Границы биосферы. Биомасса биосферы. Функции живого вещества в биосфере. Биосфера и человек. Ноосфера. Станция «Биосфера-2» — модель биосферы Земли.

Практика

Изучение пищевых сетей в различных экосистемах.

Форма аттестации/контроля: решение экологических задач

Тема 4. Городская экологическая среда (4 ч)

Теория

Урбозоология – экология города. Городские экосистемы, общая характеристика. Природные и искусственные компоненты экосистемы города. Население города и его деятельность как главный компонент городской экосистемы. Деление городов по численности жителей: малые, средние, крупные, крупнейшие, миллионеры. Влияние деятельности людей на окружающую среду в городе: изменение природной (естественной) среды, загрязнение. Влияние городской среды на здоровье людей. Города Пензенской области.

Практика

Определение хронобиологического типа человека

Изучение цепей и сетей питания в городе

Решение экологических задач

Форма аттестации/контроля: решение экологических задач

Тема 5. Влияние человека на атмосферу (2 ч)

Теория

Состав воздуха, его значение для жизни организмов. Основные загрязнители атмосферного воздуха (естественные, антропогенные). Классификация антропогенного загрязнения: по масштабам (местное, региональное, глобальное), по агрегатному состоянию (газообразное, жидкое, твердое), радиоактивное, тепловое. Источники загрязнения атмосферы. Экологические последствия загрязнения атмосферы («парниковый эффект», «озоновые дыры», «кислотные дожди»). Приемы и методы изучения загрязнения атмосферы.

Практика

Определение запыленности помещений

Форма аттестации/контроля: решение экологических задач

Тема 6. Влияние человека на гидросферу (2 ч)

Теория

Вода – основа жизненных процессов в биосфере. Естественные воды и их состав. Виды и характеристика загрязнений водных объектов: тепловое, загрязнение минеральными солями, взвешенными частицами, нефтепродуктами, бактериальное загрязнение. Понятие о качестве питьевой воды. Основные источники химического загрязнения воды (промышленные, автомобильные и др.), методы отбора проб воды. Экологические последствия загрязнения гидросферы (эвтрофикация водоемов, истощение вод). Приемы и методы изучения загрязнения гидросферы.

Практика

Оценивание содержания воды в тканях растения

Знакомство с приемами и методами изучения загрязнения гидросферы (химические, социологические).

Исследование природных вод: отбор проб воды, измерение температуры, прозрачности, рН.

Форма аттестации/контроля: защита исследовательской работы

Тема 7. Влияние человека на литосферу (2 ч)

Теория

Почва и ее экологическое значение. Деградация почв. Эрозия почв: ветровая, водная. Загрязнители почв (пестициды, минеральные удобрения, нефть и нефтепродукты, отходы и выбросы производства, газодымовые загрязняющие вещества). Экологические последствия загрязнения литосферы (вторичное засоление, заболачивание почв, опустынивание, физическое «загрязнение» горных пород). Приемы и методы изучения загрязнения литосферы. Структура и характеристика загрязненности почв городов.

Практика

Изучение почвенного профиля

Определение водопропускной структуры почвы

Определение степени экологического загрязнения среды с помощью биотеста.

Экскурсия: «Выявление нарушенных территорий и «бросовых земель» в своём населённом пункте»

Форма аттестации/контроля: защита исследовательской работы

Тема 8. Экологический след (8 ч)

Теория

Воздействие человека на природу: экологический след и биоёмкость. Экологический след потребления. Экологический след производства. Экологический след торговли. Углеродный след и климат. Глобальный гектар. День экологического долга. Экологический дефицит и экологические резервы в странах мира. Повседневная деятельность человека – основной источник экологического следа. Страны с наибольшим значением экоследа. Экологическая ситуация в России. Методы устойчивого производства. Способы снижения загрязнения окружающей среды. Сбалансированные диеты, здоровье как неотъемлемая часть устойчивого развития. Ответственное потребление. Отражение понятий «устойчивое развитие», «углеродный след», «экологический след» в средствах массовой информации. Оценка достоверности сведений об экологических проблемах в СМИ.

Практика

Подсчет «Экологического следа» класса, школы, собственный. Просмотр документального фильма «Экологический след человека» (National Geographic, 2007).

Форма аттестации/контроля: конкурс презентаций, видеороликов на тему «Мой экологический след»

Тема 9. Экосистемы родного края (6 ч)

Теория

Луга, зональные лесные сообщества, аazonальные лесные сообщества, болота, степные сообщества. Водоёмы Пензенской области. Искусственные экосистемы родного края. Охраняемые природные территории области.

Практика

Описание растительного сообщества родного края (лесного, лугового)

Форма аттестации/контроля: защита исследовательской работы

Тема 16. Итоговое занятие (1 ч)

Итоговое тестирование

4. Формы аттестации и оценочные материалы

- начальный (входной) контроль в форме тестирования
- текущий контроль проводится с целью определения степени усвоения обучающимися учебного материала, формы контроля - решение экологических задач, тестирование, защита исследовательской работы, конкурсы творческих работ (презентаций, видеороликов, плакатов, листовок);

- итоговый контроль в форме тестирования или защиты проекта.

5. Организационно-педагогические условия реализации программы

Помещение, укомплектованное стандартным учебным оборудованием и мебелью (доска, парты, стулья, шкафы, электрообеспечение).

- Мультимедийное оборудование: Компьютер. Ноутбук. Проектор. Флэш-карты. Экран.
- Лабораторное оборудование: Микроскопы. Микропрепараты. Коллекции полезных ископаемых. Коллекции почв. Бинокли. Лупы. Предметные стёкла. Покровные стёкла. Чашки Петри. Препаровальные иглы.

6. Список литературы

1. Учебник Б. М. Миркина, Л. Г. Наумовой, С. В. Суматохина «Экология. 10—11 классы. Базовый уровень».
2. Федорос, Е. И. Экология : 10–11 классы : базовый уровень : практикум / Е. И. Федорос, Г. А. Нечаева. — М. : Российский учебник, 2019. — 384 с. : ил.
3. Энциклопедия для детей. Том 19. Экология / Ред. коллегия: М. Аксенова, В. Володин, Г. Вильчек, Е. Ананьева и др. – М.: Аванта +, 2005.

7. Электронные ресурсы

1. Единая коллекция Цифровых образовательных ресурсов:
<http://school-collection.edu.ru/catalog/rubr/24c23892-00cf-2fce-fe72-a5ccfc02b52c/>
2. <https://ecologyofrussia.ru/>
3. <https://strategy24.ru/rf/ecology/projects/natsional-nyy-proyekt-ekologiya>
4. https://sitekid.ru/planeta_zemlya/rossiya/rastitelnyj_i_zhivotnyj_mir.html
5. <https://сезоны-года.рф/Пензенская%20область.html>
6. <https://www.plantarium.ru/>
7. <http://ecosystema.ru/08nature/mamm/index.htm>
8. <https://ptici.info/opredelitel-ptic.html>
9. <http://insecta.pro/ru/catalog>
10. <https://сезоны-года.рф/>