Муниципальный орган Управления образованием –
Управление образованием Тавдинского городского округа
Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение –
основная общеобразовательная школа № 8

"Утверждаю"
Директор МАОУ-ООШ №8
_____Богданова Е.А.
Приказом МАОУ-ООШ №8
от 25 мая 2023г. №54

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа

естественно-научной направленности

«Практическая биология»

с использованием оборудования центра «Точка роста»

Возраст обучающихся: 11-17 лет

Срок реализации: 3 года

Составил: учитель
Сафронова В.В.

Тавда
2023г.

Пояснительная записка

Педагогическая целесообразность образовательной программы

В современном мире очень актуальной стала проблема экологизации образования подрастающего поколения. Эту проблему поставил человечеству глобальный экологический кризис, возникший из-за игнорирования законов природы, неуемного развития промышленности, урбанизации территорий, уничтожения естественных экосистем и т. д. Большое влияние оказал антропоцентрический подход, утверждающий о том, что "Человек – царь природы" и призывающий к эгоистическому потребительскому отношению человека к Природе. Мы считаем, что выход из создавшегося кризиса на нашей планете возможен при условии создания действенной системы непрерывного экологического образования, базирующейся на положении, что человек является частью природы и живет по ее законам. В связи с этим в стране активно создаётся система непрерывного экологического образования населения. Дошкольный этап должен строиться на воспитании бережного отношения к природе, а в школьном возрасте уже возможна системная подготовка экологически грамотных людей, способных в будущем принимать разумные решения в отношении природной среды.

Экологически грамотный человек – это человек, компетентно и ответственно относящийся к природе. Прежде всего, это профессионал, который знает, как устроена природа, умеющий оценить состояние природной среды, владеющий методами оценки, контроля и анализа, разбирающийся в причинах влияния хозяйственной деятельности человека на природную среду, наконец, умеющий принимать взвешенные, разумные решения в области охраны окружающей природной среды и рационального природопользования. Поэтому развитие профессиональных навыков невозможно без формирования у подрастающего поколения системы духовно-нравственных ценностей.

Сегодня все чаще общественная и научная мысль связывает задачи нравственного воспитания детей с формированием их экологической грамотности и чувства ответственности за здоровье Планеты, без которого у человечества нет будущего. Экологическое образование считается приоритетным направлением в области интегрированного и межпредметного подхода к раскрытию образа мира, обитателем которого является Человек и выделяется как стратегическое в системе современных знаний, выполняющее интегративные функции в формировании целостной картины мира современного человека.

Безусловно, процесс экологического образования сложный и продолжительный. На этапе формирования личности человека в этом процессе должны принимать участие и родители ребенка, и дошкольные образовательные учреждения, и школа, и учреждения дополнительного образования.

Особая роль в этом процессе отводится учреждениям дополнительного образования детей, которые могут предоставить учащимся более широкие возможности в области экологического образования. Эти возможности выражаются в более гибком подходе к занятиям, широком использовании природных условий, возможности быстро внедрять в образовательный процесс новые методики, технологии, знания, уделять вопросам экологического воспитания и формирования личности учащихся достаточное количество времени. Представления детей о гармоничности и целостности окружающего мира не могут быть сформированы только при изучении базовых теоретических курсов естествознания и экологии. Осознание гармонии законов природы невозможно без самостоятельной исследовательской деятельности в рамках тематических областей, прямо или косвенно связанных с познанием окружающего мира. Все это стало основной причиной для разработки **дополнительной образовательной программы по экологии «Практическая биология»**, которая нацелена на общественно-значимую и исследовательскую деятельность учащихся.

Настоящая программа является составительской, выполнена на основе программ:

1. Программы для внешкольных учреждений и образовательных школ /Под редакцией М.Б Коваль. // Юные натуралисты – Москва. Просвещение, 1988. - 203 стр.

2. Дополнительное образование детей: сборник авторских программ / ред.-сост. З.И. Невдахина. – Вып. 3. – М.: Народное образование; Илекса; Ставрополь: Сервисшкола, 2007. – 416 с.

Направленность программы

Программа по экологии «Практическая биология» относится к программам естественнонаучной направленности с элементами краеведения и предназначена для дополнительного образования детей.

Тематический цикл – эколого-биологический.

Предметная область – экология, охрана природы, экологическое краеведение, биология, экологическая этика, промышленная экология и ресурсосбережение.

Форма обучения – очная.

Форма организации – групповая, коллективная.

Функциональное предназначение программы – дополнительная общеобразовательная программа.

Уровень сложности – базовый .

Новизна и актуальность программы

Дополнительная образовательная программа «Практическая биология» направлена на формирование у учащихся углубленных биологических знаний через вовлечение их в научное исследование, в ходе которого происходит непосредственное общение с природой, пробуждается интерес к продуктивной практической деятельности, развиваются наблюдательность и навыки самостоятельной работы. Программа нацелена на развитие у учащихся умения анализировать связи между экологической ситуацией и здоровьем населения; понимания важности значения показателя экологического благополучия общества, воспитание ценностного отношения к своему здоровью.

Цель и задачи дополнительной образовательной программы

Целью настоящей образовательной программы является формирование у учащихся комплекса знаний о Земле как основы ноосферного мышления, формирование системы духовно-нравственных ценностей, гуманного и ответственного отношения к Природе.

Основными задачами являются:

Обучающие:

- Познакомить учащихся с основными направлениями комплексных исследований глобальных, региональных и локальных экологических проблем.
- Формировать у учащихся знания основ экологии, биологии, научных основ охраны окружающей среды и рационального природопользования.
- Изучить основы и особенности экологических исследований территорий и акваторий, подверженных различным процессам техногенеза.
- Помочь овладеть умениями и навыками самостоятельного выполнения различных видов экологических исследований, составления отчетов, защиты проектов.
- Создать условия для активной природоохранной деятельности.
- Научить навыкам работы с учебной и научной литературой.

Развивающие:

- Развивать интерес к проблемам охраны природы и здоровья человека, сохранения и приумножения природных богатств РФ.
- Формировать умения анализировать, систематизировать, устанавливать причинно-следственные связи, обобщать и делать выводы.
- Развивать умения видеть проблему и находить пути её решения.
- Развивать умения ориентироваться в современных информационных потоках.

Воспитательные:

- Формировать у учащихся умения чувствовать красоту и гармонию окружающего мира, видеть мир в единстве и взаимосвязи различных его

частей, бережно относиться ко всему живому.

- Воспитывать экологически грамотных людей, способных в будущем независимо от их специальности и профиля работы принимать разумные в отношении природной среды решения.
- Приобщать учащихся к социально значимой деятельности по улучшению состояния окружающей среды.

Особенности дополнительной образовательной программы.

Содержание программы разбито на несколько разделов. Каждый раздел включает теоретические и практические занятия, приведено содержание занятий, список рекомендуемой литературы.

Программа построена таким образом, что она расширяет не только кругозор учащихся по базовой школьной дисциплине, но и дает реальные знания в области экологии, охраны окружающей среды и рационального природопользования через активную практическую деятельность. Учащиеся, закончив обучение по данной программе, могут вполне самостоятельно выполнять различные виды экологических исследований, проводить оценку качества окружающей среды, уметь давать прогноз на изменение экологической ситуации с тем или иным объектом исследований, давать рекомендации по управлению природными и природно- техногенными объектами.

В процессе проведения научного исследования учащиеся неизбежно сталкиваются с множеством вопросов, связанных с устройством живого мира. Ответы на вопросы могут быть получены лишь при пополнении знаний.

Безусловно, на занятиях делается упор не только на обучающую составляющую программы. Одним из важнейших аспектов экологического образования является экологическое воспитание. Большое внимание уделяется воспитанию любви к природе, бережному к ней отношению, осознанию воспитанниками места человека и его роли в сложившейся ситуации при изучении природных объектов. Большое внимание также уделяется исследованию влияния изменённой природной среды на самого человека, что является приоритетным направлением при достижении цели и решении задач, поставленных настоящей программой.

Возраст учащихся – 11-17 лет, соответствует 5–9 классам общеобразовательной школы, то есть тому возрасту, когда ребенок начинает определяться со своими дальнейшими жизненными интересами, выбирает себе профессию или род занятий в будущем.

Сроки реализации

Настоящая программа рассчитана на 1 год обучения.

Формы и режим занятий

Занятия проводятся один раз в неделю. В процессе обучения проводятся коллективные, групповые, парные и индивидуальные занятия. Групповая работа является наиболее распространенной формой организации учебно-познавательной деятельности.

.

Ожидаемые результаты и способы определения их результативности

После года обучения учащиеся получают достаточно знаний, умений и навыков по освоенным учебным курсам, у них развивается интерес к творчеству, развиваются умения анализировать результаты своей деятельности, формируются собственные научные и практические убеждения. Полученные знания, умения и навыки они могут использовать при проведении различных мероприятий в школе, вносить свои предложения в различные общества и организации по охране окружающей среды, участвовать в конференциях, конкурсах и других мероприятиях со своими проектами.

Основными критериями оценки эффективности образовательного процесса являются:

- степень сформированности у учащихся основных знаний умений и навыков, предусмотренных программой;
- способность учащихся применять знания на практике в

конкретных условиях, таких как итоговое занятие, мероприятие, экскурсия, ученическая конференция, учебно-исследовательская экспедиция;
- участие в научно-практических конференциях, фестивалях, слётах;
- сформированность бережного отношения к своему здоровью в результате обучения;
- личностный рост учащихся.

Содержание программы

Введение.
Теория: ознакомление с содержанием дополнительной образовательной программы «Практическая биология». Правила поведения и техника безопасности в учебных лабораториях.
***Практика*:** экскурсия

Экология как наука и методы ее исследования.
Теория: основные разделы экологии и методы ее исследования.
***Практика*:** выполнение практических заданий с применением методов исследования в экологии.

История экологии.
Теория: история развития экологии ее роль в современном мире. Необходимость экологических знаний для человека.
Практика: установление соответствия между ключевыми фигурами в истории экологии и их заслугами.

Экологические проблемы современного мира.
Теория: выявление экологических проблем современности и определение возможных путей их решения.
Практика: защита рефератов: «Глобальные экологические проблемы человечества».

Экологические проблемы России.
Теория: выявление проблем и определение возможных путей их решения. Концепции экологических представлений об охране окружающей среды.
Практика: составление картосхем «Анализ положения России на экологической карте мира».

Экологические проблемы Свердловской области.
Теория: оценка экологического состояния Свердловской области. Основные загрязнители. Пути решения экологических проблем.
Практика: экскурсия .

Значение экологических исследований
Теория: определение науки, признаки науки. Методики проведения научных исследований.
Практика: изучение и составление схемы проведения научного исследования. Методические рекомендации по проведению исследований.

Принципы выбора темы и определение цели научно-исследовательского проекта.
Теория: определение актуальности темы и научная новизна работы.
Практика: изучение литературных источников по заданной теме и выявление неизученных вопросов.

Определение понятия жизнь. Основные свойства живого. Уровни организации живой материи.

Теория: дать понятие «живое вещество» его химический состав и функции. Уникальные особенности живого организма.

Практика: работа с литературными источниками. Схема классификации живого вещества по В.И. Вернадскому и А.В. Лапо.

Понятие систематики.

Теория: дать понятие систематики, основные разделы, роль в современном мире. Краткая характеристика основных групп живых организмов, взаимосвязи организмов с окружающей средой.

Практика: работа с определителями.

Общая характеристика вирусов.

Теория: вирусы – неклеточные формы жизни, внутриклеточные паразиты. История открытия вирусов. Профилактика заболеваний.

Практика: работа с микроскопом. Составление таблиц «Вирусы РНК-содержащие», «Вирусы ДНК- содержащие».

Общая характеристика бактерий.

Теория: бактерии как древнейшая группа живых организмов. Строение бактериальной клетки. Распространение и значение бактерий.

Практика: работа с микроскопом: рассмотрение внешнего вида бактерии Сенная палочка.

Систематика грибов.

Теория: грибы как представители особого царства живой природы. Одноклеточные и многоклеточные грибы. Признаки сходства и отличия грибов с растениями и животными. Шляпочные грибы: съедобные и ядовитые.

Практика: Изучение внешнего вида плесневого гриба мукор. Составление таблицы «Многообразие грибов, их отличительные особенности».

Систематика растений.

Теория: основные отделы растений. Систематика покрытосеменных растений.

Практика: определение семейств однодольных и двудольных растений по определителям.

Систематика животных.

Теория: основные систематические категории животных. Характеристика основных типов, классов, отрядов беспозвоночных и хордовых животных.

Практика: работа с микроскопом: внешнее строение пресноводной гидры, работа в группах: составление таблиц основных отрядов насекомых,хрящевых и костных рыб, земноводных, пресмыкающихся, птиц и млекопитающих.

Среды жизни на Земле

Теория: водная, наземно-воздушная, почвенная и организменная среды жизни. Воздействие среды на организм. Экологические факторы.

Практика: составление таблиц: «Сравнительная характеристика сред обитания и адаптаций к ним живых организмов», «Классификация экологических факторов»

Природные экологические факторы.

Теория: общая характеристика природных экологических факторов их многообразие. Деление на группы.

Практика: составление схем: «Классификация природных факторов».

Антропогенные экологические факторы.

Теория: влияние сельскохозяйственной, промышленной, градостроительной, транспортной и других видов деятельности человека на природу. Природоохранная деятельность как антропогенный фактор.

Практика: проведение наблюдений и сбор материалов по влиянию объектов промышленности и сельского хозяйства на изменение окружающей среды.

Растения и животные – биоидикаторы.

Теория: общая характеристика организмов – индикаторов качества среды.

Практика: составление таблиц «Потенциальные экологические индикаторы».

Компоненты биогеоценоза. Показатели, характеризующие биогеоценоз.

Теория: обязательные структурные компоненты биогеоценоза. Характеристика биотической и абиотической части биогеоценоза.

Практика: исследовательский практикум «Детальное описание всех компонентов биогеоценоза на пробной площадке».

Пищевые цепи и сети.

Теория: определение понятия «пищевая цепь», главные типы пищевых цепей.

Практика: работа с литературными источниками. Составление пищевых цепей биоценоза .

Составление пищевых цепей лугового сообщества.

Теория: общая характеристика лугового сообщества.

Практика: исследовательский практикум по изучению и составлению пищевых цепей луга, поросшего злаками.

Составление пищевых цепей водоема.

Теория: общая характеристика водоема.

Практика: исследовательский практикум по изучению и составлению пищевых цепей водоёма

Составление пищевых цепей лесного сообщества.

Теория: общая характеристика лесного сообщества.

Границы жизни в биосфере.

Теория: составные части биосферы, их характеристика. Взаимодействие живых организмов с компонентами биосферы.

Практика: работа с литературными источниками. Составление схемы «Строение биосферы», таблицы « Функции биосферы».

Характеристика химического состава атмосферы, литосферы, *гидросферы*

Теория: эволюция и этапы развития атмосферы. Структура, газовый состав, озоновый слой, ионизирующие излучения атмосферы. Роль атмосферы в удержании теплоты.

Практика: изучение процесса конвекции и диффузии в приземных слоях атмосферы.

Связь между экологической ситуацией и здоровьем населения.

Теория: показатели экологического благополучия общества. Взаимодействие естественных и антропогенных факторов.

Практика: определение оптимальных экологических параметров в жилых зонах города.

Пути и перспективы решения глобальных экологических проблем.

Теория: основные пути и ближайшие перспективы решения глобальных экологических проблем.

Практика: работа с литературными источниками. Выявить влияние выбросов Белоярской АЭС на элементы ландшафтной сферы.

Экологический мониторинг окружающей среды.

Теория*:* наблюдения за состоянием окружающей среды и уровнем ее загрязнения. Локальный, региональный и глобальный мониторинги.

Практика*:* объекты наблюдения и контроля при локальном мониторинге. порядок объявления зоны экологического бедствия

Редкие охраняемые виды растений Свердловской области.

Теория: характерные представители флоры их распространение по территории области. Редкие охраняемые виды растений Свердловской области.

Практика*:* экскурсия в Ботанический сад .

Редкие охраняемые виды животных Свердловской области.

Теория: характерные представители фауны, их распространение по территории области. Критерии редкости. Красная книга Свердловской области.

Практика*:* работа с атласом-определителем животных. Работа с Красной книгой.

Охраняемые объекты Свердловской области.

Теория: основные охраняемые объекты Белгородской области, их характеристика и местонахождение.

Практика: составление картосхемы охраняемых объектов

Заповедники и заказники Свердловской области.

Теория: заповедники и заказники федерального и регионального значения. Видовой состав флоры и фауны.

Практика*:* составление картосхем .

Тематическое планирование

№ п/п	Наименование темы	Количество часов
1	**Введение.**	1
2	**Основы экологических исследований.**	7
3	**Многообразие живых организмов.**	7
4	**Экологические факторы ,их влияние на сообщества живых организмов.**	9
5	**Человек и биосфера.**	10
	Итого:	34

Календарно-тематическое планирование

№ п/п	Название тем и разделов	Количество часов	Сроки выполнения	
			план	факт
1.	**Введение.**	**1**		
1.1.	Правила поведения и техника безопасности в учебной лаборатории.	1		
2.	**Основы экологических исследований.**	**7**		
2.1.	Экология как наука и методы ее исследования.	1		
2.2.	История экологии.	1		
2.3.	Экологические проблемы современного мира.	1		
2.4.	Экологические проблемы России.	1		
2.5.	Экологические проблемы Ростовской области.	1		
2.6.	Значение экологических исследований	1		
2.7.	Принципы выбора темы и определение цели научно-исследовательского проекта.	1		
3.	**Многообразие живых организмов.**	**7**		
3.1	Определение понятия жизнь. Основные свойства живого.	1		
3.2.	Понятие систематики.	1		
3.3.	Общая характеристика вирусов.	1		
3.4.	Общая характеристика бактерий.	1		
3.5.	Систематика грибов.	1		
3.6.	Систематика растений.	1		
3.7.	Систематика животных.	1		
4.	**Экологические факторы ,их влияние на сообщества живых организмов.**	**9**		
4.1.	Среды жизни на Земле	1		
4.2.	Природные экологические факторы.	1		
4.3.	Законы действия экологических факторов на организмы. Ограничивающий фактор.	1		
4.4.	Растения и животные – биоидикаторы.	1		
4.5.	Компоненты биогеоценоза. Показатели характеризующие биогеоценоз.	1		
4.6.	Пищевые цепи и сети.			
4.7.	Составление пищевых цепей лугового сообщества.	1		
4.8.	Составление пищевых цепей водоема.	1		
4.9.	Составление пищевых цепей лесного сообщества.	1		
5	**Человек и биосфера.**	**10**		
5.1	Границы жизни в биосфере	1		
5.2	Характеристика химического состава атмосферы, литосферы, гидросферы	1		

5.3	Экологический мониторинг окружающей среды	1		
5.4	Связь между экологической ситуацией и здоровьем населения.	1		
5.5	Степень влияния сотовой связи на организм человека и окружающую среду	1		
5.6	Пути и перспективы решения глобальных экологических проблем	1		
5.7	Редкие и охраняемые виды растений Свердловской области	1		
5.8	Редкие и охраняемые виды животных Свердловской области	1		
5.9	Охраняемые объекты Свердловской области	1		
5.10	Заповедники и заказники Свердловской области	1		
	Всего часов:	**34**		

Планируемые результаты .

Учащиеся должны знать:

- предмет, методы и задачи экологии;
- историю экологии и экологические проблемы современного мира;
- проблемы экологической безопасности;
- значение экологических исследований на современном этапе;
- экологические проблемы России, Свердловской области;
- определение основных экологических понятий (факторы среды, лимитирующие факторы, экологический оптимум, благоприятные, неблагоприятные и экстремальные условия, адаптация организмов и др.);
- строение и процессы жизнедеятельности основных групп живых организмов;
- систематические категории живых организмов;
- экологические факторы и приспособленность к ним организмов;
- понятие биологической индикации (биологическая индикация, организм-индикатор, вид-индикатор);
- значение биотических связей в природе;
- основные принципы охраны природы, правила поведения и соблюдение техники безопасности при проведении полевых исследований.

Учащиеся должны уметь:

- решать простейшие экологические задачи;
- строить графики простейших экологических зависимостей;
- ставить эксперимент в природе и провести его анализ;
- получать первичные сведения из научно-популярной литературы и справочников;
- обращаться с химическими реактивами, лабораторной стеклянной и фарфоровой посудой, нагревательными приборами;
- составлять и представлять творческие отчеты о проделанной работе;
- работать с определителями;
- овладевать навыками практического изучения морфологии, систематики и экологии различных групп живых организмов.
- участвовать в природоохранных мероприятиях;
- выделять наиболее характерные экологические проблемы региона.

Содержание программы

2. Введение.

Теория: ознакомление с содержанием дополнительной образовательной программы «Практическая биология». Правила поведения и техника безопасности в учебных лабораториях.

***Практика*:** экскурсия

3. Предмет, методы и задачи экологии. Основы экологических исследований.

Экология как наука и методы ее исследования.

Теория: основные разделы экологии и методы ее исследования.

***Практика*:** выполнение практических заданий с применением методов исследования в экологии.

Экология в системе естественных наук, её содержание и структура.

Теория: общая структура экологии, её функции. Классификация структуры общей экологии. Соотношение между собой экологических наук.

Практика: составление схемы: «Основные ветви экологии».

Экология как мировоззрение.

Теория: Знакомство с концепциями Вернадского и Тимофеева-Ресовского. Философская школа русских исследователей.

Становление экологии.

Теория: основные этапы становления и формирования экологии. Экологические исследования за рубежом и в России.

Практика: составление хронологической таблицы «Возникновение экологии как науки».

История экологии.

Теория: история развития экологии ее роль в современном мире. Необходимость экологических знаний для человека.

Практика: установление соответствия между ключевыми фигурами в истории экологии и их заслугами.

Цивилизация и природа.

Теория: связь цивилизации с природными условиями. Техническая революция и последствия деятельности человека.

Практика: составление схем «Выявление взаимодействия цивилизации и природы».

Развитие современной экологии.

Теория: современное состояние науки. Экология на современном этапе развития человеческого общества.

Практика: работа с литературными источниками, подготовка рефератов.

Экологические проблемы современного мира.

Теория: выявление экологических проблем современности и определение возможных путей их решения.

Практика: защита рефератов: «Глобальные экологические проблемы человечества».

Научные парадигмы XX века.

Теория: определение понятия «парадигма». Важнейшие принципы современной науки. Эксперимент как научно обоснованный опыт.

Практика: составление карты мыследеятельности, характеризующей взаимосвязи между природой и обществом. Требования к постановке эксперимента.

Техногенные системы и их взаимодействие с окружающей средой.

Теория: определение пределов устойчивости биосферы как оболочки Земли, населенной живыми организмами. Дать понятие «природно-промышленная или техногенная система».

Практика: защита рефератов: «Взаимоотношения между обществом, производством и природой».

Социальная экология.

Теория: изучение социоэкосистем. Общеэкологические проблемы общества.

Экологические проблемы России.

Теория: выявление проблем и определение возможных путей их решения. Концепции экологических представлений об охране окружающей среды.

Практика: составление картосхем «Анализ положения России на экологической карте мира».

Экологические проблемы Свердловской.

Теория: оценка экологического состояния Ростовской области. Основные загрязнители. Пути решения экологических проблем.

Практика: экскурсия .

Национальные экологические проекты.

Теория: основные программы и положения проектов.

Практика: выполнение заданий по составлению программ и проектов по озеленению городских территорий.

Экологическая безопасность.

Теория: понятие экологической безопасности, как элемента государственной и личной безопасности.

Практика: экскурсия в Управление по технологическому и экологическому надзору Ростехнадзора по Свердловской области.

Значение экологических исследований

Теория: определение науки, признаки науки. Методики проведения научных

исследований.

Практика: изучение и составление схемы проведения научного исследования. Методические рекомендации по проведению исследований.

Принципы выбора темы и определение цели научно-исследовательского проекта.

Теория: определение актуальности темы и научная новизна работы.

Практика: изучение литературных источников по заданной теме и выявление неизученных вопросов.

Содержание и структура научной работы.

Теория: основные положения научных исследований, отличие содержания от структуры работы.

Практика*:* логика научного исследования и алгоритм его выполнения.

Методика проведения работы.

Теория: основные методики научного исследования.

Практика: выбор методик для проведения научного исследования.

Постановка и проведение эксперимента.

Теория: отбор и оценка фактического материала, сбор первичной научной информации, ее фиксация и хранение.

Практика: методические рекомендации и постановка полевого опыта

Ведение полевого опыта, ведение полевых журналов, знакомство с методами статистики.

Теория: статистическая и биометрическая обработка, систематизация полученных данных.

Практика: оформление таблиц, схем, диаграмм и приложений.

Анализ результатов.

Теория: правила анализа результатов, критерий истины.

Практика: определение среднего показателя, определение статистических параметров.

Оформление научной работы.

Теория: основные правила оформления результатов работы. ГОСТы.

Практика: составление обучающимися научного отчета как главного итога работы по темам исследований. Оформление результатов в таблицах, рисунках, схемах, чертежах, презентациях.

Построение устного и письменного представления работы.

Теория: содержательный, риторический и психолого-эмоциональный аспект выступления. Этапы построения проекта.

Практика: подготовка плакатов, схем, презентаций. Публичное выступление в группах.

Творческий отчет о результатах работы группы юных исследователей. Конференция.

Практика: конкурс научно-исследовательских проектов.

4. Многообразие живых организмов.

Определение понятия жизнь. Основные свойства живого. Уровни организации живой материи.

Теория: дать понятие «живое вещество» его химический состав и функции. Уникальные особенности живого организма.

Практика: работа с литературными источниками. Схема классификации живого вещества по В.И. Вернадскому и А.В. Лапо.

Понятие систематики.

Теория: дать понятие систематики, основные разделы, роль в современном мире. Краткая характеристика основных групп живых организмов, взаимосвязи организмов с окружающей средой.

Практика: работа с определителями.

Отличительные особенности групп живых организмов.

Теория: деление живых организмов на группы, принципы деления.

Практика: сравнительные особенности растительной, животной и бактериальной клетки.

Определение вида.

Теория: вид и его экологическая характеристика.

Практика: изучение видового разнообразия растений лугово-степного сообщества. Сбор растений лугово-степного сообщества, относящихся к одному роду, для гербарного материала.

Критерии вида.

Теория: основные критерии вида.

Практика: изучение морфологического критерия вида на гербарных экземплярах растений лугово-степного сообщества.

Систематические категории живых организмов.

Теория: основные критерии систематизации живых организмов. Искусственные и естественные системы. Таксономические единицы растений и животных.

Практика: заполнение таблиц по распределению различных видов растений и животных в соответствии с таксономическими единицами.

Характеристика экологических категорий живых организмов.

Теория: отличительные признаки различных экологических категорий живых организмов.

Практика: экскурсия в музей леса

Общая характеристика вирусов.

Теория: вирусы – неклеточные формы жизни, внутриклеточные паразиты. История открытия вирусов. Профилактика заболеваний.

Практика: работа с микроскопом. Составление таблиц «Вирусы РНК-содержащие», «Вирусы ДНК- содержащие».

Общая характеристика бактерий.

Теория: бактерии как древнейшая группа живых организмов. Строение бактериальной клетки. Распространение и значение бактерий.

Практика: работа с микроскопом: рассмотрение внешнего вида бактерии Сенная палочка.

Систематика бактерий.

Теория: принципы деления бактерий на группы: архебактерии и эубактерии. Разнообразие бактерий по форме, питанию и дыханию.

Практика: отличие бактерий, выращенных на питательной среде, от бактериальных клеток, снятых с ладони человека.

Общая характеристика грибов.

Теория: питание, дыхание и размножение грибов. Признаки сходства и отличия грибов с растениями и животными.

Практика: Изучение внешнего вида плесневого гриба мукор. Составление таблицы «Многообразие грибов, их отличительные особенности».

Систематика грибов.

Теория: грибы как представители особого царства живой природы. Одноклеточные и многоклеточные грибы. Признаки сходства и отличия грибов с растениями и животными. Шляпочные грибы: съедобные и ядовитые.

Практика: Изучение внешнего вида плесневого гриба мукор. Составление таблицы «Многообразие грибов, их отличительные особенности».

Общая характеристика низших растений.

Теория: основные отделы водорослей, многообразие видов, особенности распространения, среды обитания и способы размножения.

Практика: работа с микроскопом: строение спирогиры.

Общая характеристика высших растений.

Теория: особенности строения, жизнедеятельности высших споровых и высших семенных растений. Экология высших растений.

Практика: работа со схемой «Редукция гаметофита и преобладание спорофита в цикле развития растений в процессе эволюции».

Систематика растений.

Теория: основные отделы растений. Систематика покрытосеменных растений.

Практика: определение семейств однодольных и двудольных растений по определителям.

Царство Животные, подцарство Одноклеточные, тип Простейшие.

Теория: общая характеристика животных типа Простейшие. Особенности строения и жизнедеятельности.

Практика: работа с микроскопом: строение инфузории-туфельки.

Царство Животные, подцарство Многоклеточные.

Теория: общая характеристика многоклеточных животных. Особенности строения и жизнедеятельности.

Практика: работа с микроскопом: внешнее строение пресноводной гидры.

Систематика животных.

Теория: основные систематические категории животных. Характеристика основных типов, классов, отрядов беспозвоночных и хордовых животных.

Практика: работа с микроскопом: внешнее строение пресноводной гидры, работа в группах: составление таблиц основных отрядов насекомых,хрящевых и костных рыб, земноводных, пресмыкающихся, птиц и млекопитающих.

5. Экологические факторы и приспособленность к ним организмов.

Среды жизни на Земле

Теория: водная, наземно-воздушная, почвенная и организменная среды жизни. Воздействие среды на организм. Экологические факторы.

Практика: составление таблиц: «Сравнительная характеристика сред обитания и адаптаций к ним живых организмов», «Классификация экологических факторов» (Понамарева И.Н.).

Законы действия экологических факторов на организмы. Ограничивающий фактор.

Теория: качественные и количественные колебания действия экологического фактора. Понятие о прямом и косвенном воздействии экологических факторов. Диапазон действия факторов.

Практика: составление общей схемы действия экологического фактора на примере биоценоза. Выявление видов растений одного семейства на пробных площадках леса и луга.

Природные экологические факторы.

Теория: общая характеристика природных экологических факторов их многообразие. Деление на группы.

Практика: составление схем: «Классификация природных факторов».

Абиотические факторы.

Теория: общая характеристика, экологическое значение абиотических факторов. Принципы классификации абиотических факторов.

Практика: решение экологических задач о действии абиотических факторов.

Свет как абиотический фактор.

Теория: влияние солнечного спектра, продолжительности, периодичности, интенсивности, освещенности на рост и развитие организмов.

Практика: выявление влияния освещенности, ее интенсивности и периодичности на распределение животных и их образ жизни, суточную и сезонную активность в различных биоценозах.

Вода как абиотический фактор.

Теория: вода в составе живых организмов. Приспособление организмов к условиям водного режима. Разделение организмов на гидрофильные, мезофильные и ксерофильные.

Практика: изучение коллекций членистоногих с целью выявления приспособленностей насекомых к условиям водного режима.

Температура как абиотический фактор.

Теория: температура (тепловой режим) и физиологические процессы в организме. Классификация организмов по температурному фактору. Морфологическая, физиологическая, поведенческая приспособленность организмов к колебаниям температурного фактора.

Практика: выяснение роли суточных колебаний температуры на распределение, активность и поведение животных в различных биоценозах.

Антропогенные экологические факторы.

Теория:влияние сельскохозяйственной, промышленной, градостроительной, транспортной и других видов деятельности человека на природу. Природоохранная деятельность как антропогенный фактор.

Практика: проведение наблюдений и сбор материалов по влиянию объектов промышленности и сельского хозяйства на изменение окружающей среды.

Эдафогенные факторы, факторы, влияющие на почву.

Теория: почва и ее воздействие на организмы. Растения эвтрофы, мезотрофы, олиготрофы, нитрофилы. Приспособленность растений к различным типам почв.

Практика: взятие проб на различных участках биоценоза; определение их механического состава и структуры.

Топографические абиотические факторы.

Теория: основные топографические факторы. Характеристика топографических факторов.

Практика: топографическая характеристика своей местности. Составление схем: «Вертикальная и широтная зональности растительности».

Совокупное воздействие экологических факторов.

Теория: совокупное воздействие факторов среды на организм, главные и второстепенные факторы воздействия.

Практика: экологический практикум «Выяснение влияния факторов на распределение, рост и размножение растений и животных».

Реакция организмов на изменения уровня экологических факторов.

Теория: формы приспособленности организмов к изменению уровня действия экологических факторов.

Практика: построение кривых толерантности различных групп организмов.

Понятие и формы адаптации.

Теория: определение понятия «адаптация», цель и значение адаптации. Формы адаптации. Способы адаптации особи к изменениям абиотических факторов.

Практика: решение экологических задач: способы адаптации на примере рогатой ящерицы.

Адаптогенные факторы.

Теория: экстремальные или адаптогенные факторы. Группы адаптогенных факторов по отношению к человеку.

Практика: проведение исследования приспособленности организма человека к действию адаптогенных факторов. Управление адаптацией.

Экологическая ниша организмов.

Теория: определение понятия экологическая ниша. Специализированные и общие ниши.

Практика: изучение методов акклиматизации, составление таблиц акклиматизации растений и животных.

Экологические формы.

Теория: понятие «экологическая (жизненная) форма».
Практика: изучение экологических форм животных и растений.

Классификация организмов по экологическим формам.

Теория: основные принципы классификации экологических форм живых организмов.
Практика: исследовательский практикум: «Реакция организмов на воздействие окружающей среды (обитатели водной, почвенной среды)».

Растения и животные – биоидикаторы.

Теория: общая характеристика организмов – индикаторов качества среды.
Практика: составление таблиц «Потенциальные экологические индикаторы».

Методики биоиндикации.

Теория: изучение основных методик выполнения экологических проектов по организмам –индикаторам.
Практика: исследовательский практикум. Выбор методик, методические рекомендации по выполнению.

Растения и животные – биоидикаторы.

Теория: общая характеристика, примеры растений и животных – биоиндикаторов.
Практика: работа по схемам «Растения–биоиндикаторы», «Животные–биоиндикаторы».

Биоиндикация воздуха.

Теория: изучение методики биоиндикации по Сосне обыкновенной.
Практика: исследовательский практикум «Морфометрический анализ вегетативных органов Сосны обыкновенной, определение уровня загрязнения атмосферного воздуха».

Оценка качества воды методом биоиндикации по дафниям.

Теория: изучение методики, тестирования воды с помощью дафний.
Практика: исследовательский практикум. Забор проб воды, работа в лаборатории по определению чистоты воды по дафнии Магна 96-часовым тестированием.

Биотические факторы.

Теория: определение понятия «биотические факторы». Изучение многообразия взаимоотношений между организмами.
Практика: исследовательский практикум «Биотическое влияние на растения, почвенный покров».

Основные типы биотических внутривидовых и межвидовых взаимоотношений между организмами.

Теория: биотические отношения, формы биотических отношений.
Практика: схематическая классификация форм биотических отношений.

Результат внутривидовых и межвидовых взаимодействий.

Теория: отрицательные и положительные результаты взаимодействия между видами.
Практика: изучение на практике различных примеров внутривидовых и межвидовых взаимодействий.

Значение биотических связей в природе.

Теория: необходимость изучения биотических связей.
Практика: исследовательский практикум по выяснению влияния взрослых растений на самосев (подсчитать всходы).

Ожидаемые результаты I года обучения

Учащиеся должны знать:

- предмет, методы и задачи экологии;
- историю экологии и экологические проблемы современного мира;
- проблемы экологической безопасности;
- значение экологических исследований на современном этапе;
- экологические проблемы России, Свердловской области, г.Тавды;

- определение основных экологических понятий (факторы среды, лимитирующие факторы, экологический оптимум, благоприятные, неблагоприятные и экстремальные условия, адаптация организмов и др.);
- строение и процессы жизнедеятельности основных групп живых организмов;
- систематические категории живых организмов;
- экологические факторы и приспособленность к ним организмов;
- понятие биологической индикации (биологическая индикация, организм-индикатор, вид-индикатор);
- значение биотических связей в природе;
- основные принципы охраны природы, правила поведения и соблюдение техники безопасности при проведении полевых исследований.

Учащиеся должны уметь:

- решать простейшие экологические задачи;
- строить графики простейших экологических зависимостей;
- ставить эксперимент в природе и провести его анализ;
- получать первичные сведения из научно-популярной литературы и справочников;
- обращаться с химическими реактивами, лабораторной стеклянной и фарфоровой посудой, нагревательными приборами;
- составлять и представлять творческие отчеты о проделанной работе;
- работать с определителями;
- овладевать навыками практического изучения морфологии, систематики и экологии различных групп живых организмов.
- участвовать в природоохранных мероприятиях;
- выделять наиболее характерные экологические проблемы региона.

Учебно-тематический план II года обучения

№ п/п	Название тем и разделов	Всего	Теория	Практика
1.	**Введение.**	**3**		**3**
2.	**Естественные сообщества живых организмов.**	**63**	**24**	**39**
2.1.	Понятие экологической системы.	3	1	2
2.2.	Компоненты биогеоценоза. Показатели характеризующие биогеоценоз.	3	1	2
2.3.	Биоценоз и его главные характеристики. Видовое разнообразие биоценозов. Понятие биоты.	3	1	2
2.4.	Понятие биотопа.	3	1	2
2.5.	Понятие биома. Закономерности географического распространения экосистем.	3	1	2
2.6.	Трофическая, пространственная и видовая структура биоценозов.	3	1	2
2.7.	Закономерности саморегуляции и устойчивости экосистем.	3	2	1
2.8.	Пищевые цепи и сети.	3	1	2
2.9.	Составление пищевых цепей лугового сообщества.	3	1	2
2.10.	Составление пищевых цепей водоема.	3	1	2
2.11.	Составление пищевых цепей лесного сообщества.	3	1	2
2.12.	Биологическая продуктивность экосистем.	3	1	2
2.13.	Гомеостаз экосистемы.	3	1	2

2.14.	Экологические пирамиды численности, биомассы, энергии.	3	1	2
2.15.	Поток вещества и энергии в экосистеме.	3	1	2
2.16.	Закономерности трофического оборота в биоценозе.	3	1	2
2.17.	Основные экосистемы Земли.	3	3	-
2.18.	Наземные экосистемы.	3	1	2
2.19.	Водные экосистемы.	3	1	2
2.20.	Искусственные экосистемы.	3	1	2
2.21.	Смена экосистем. Первичные и вторичные сукцессии.	3	1	2
3.	**Экология популяций.**	**42**	**25**	**17**
3.1.	Понятие популяции в экологии.	3	1	2
3.2.	Численность и плотность популяций ее измерение.	3	2	1
3.3.	Популяционная структура вида.	3	3	-
3.4.	Формы групповой организации у животных.	3	1	2
3.5.	Степень обособленности популяций.	3	1	2
3.6.	Возрастная, половая структура популяций.	3	2	1
3.7.	Пространственная, этологическая структура популяций	3	2	1
3.8.	Экологическая структура популяций	3	3	-
3.9.	Биотический потенциал.	3	2	1
3.10.	Динамика численности популяций, их саморегуляция.	3	1	2
3.11.	Рост популяции и кривые роста.	3	2	1
3.12.	Колебания численности популяций.	3	1	2
3.13.	Типы стратегии воспроизводства.	3	3	-
3.14.	Популяции синантропных видов.	3	1	2
4.	**Человек и биосфера.**	**87**	**45**	**42**
4.1.	Биосфера как глобальная экосистема Структура и функции биосферы. Границы жизни в биосфере	3	2	1
4.2.	Условия устойчивости и стабильности биосферы.	3	2	1
4.3.	Основные этапы эволюции биосферы. Понятия о ноосфере.	3	3	-
4.4.	Поток энергии и круговорот веществ в биосфере.	3	2	1
4.5.	Характеристика химического состава атмосферы как геосферы и части биосферы.	3	2	1
4.6.	Характеристика химического состава литосферы как геосферы и части биосферы.	3	1	2
4.7.	Характеристика химического состава гидросферы как геосферы и части биосферы.	3	1	2
4.8.	Характеристика биомассы поверхности суши, почвы и Мирового океана.	3	1	2
4.9.	Человечество как экологический фактор.	3	1	2
4.10.	Полиморфизм популяции человека.	3	1	2
4.11.	Популяционные характеристики.	3	1	2

4.12.	Факторы, лимитирующие развитие человечества.	3	2	1
4.13.	Технологическая цивилизация и биосфера.	3	1	2
4.14.	Адаптация организма человека к изменяющимся условиям окружающей среды.	3	1	2
4.15.	Биологический смысл и основные фазы активной адаптации. Управление адаптацией.	3	1	2
4.16.	Связь между экологической ситуацией и здоровьем населения.	3	1	2
4.17.	Причины и типы основных патологий.	3	2	1
4.18.	Изменение климата в результате деятельности человека.	3	1	2
4.19.	Поступление вредных веществ в организм.	3	1	2
4.20.	Основные экологические нормативные показатели.	3	2	1
4.21.	Порядок определения платы за загрязнение окружающей среды.	3	3	-
4.22.	Человек и устойчивость биосферы.	3	2	1
4.23.	Антропогенное энергопотребление как критерий устойчивости биосферы.	3	2	1
4.24.	Народонаселение и устойчивость биосферы.	3	2	1
4.25.	Рост уровня производства и неравномерность потребления как фактор нарушения устойчивости.	3	1	2
4.26.	Пути и перспективы решения глобальных экологических проблем.	3	2	1
4.27.	Концепция устойчивого развития и перспективы ее реализации.	3	2	1
4.28.	Стратегия поведения человечества в условиях глобального экологического кризиса.	3	2	1
4.29.	Итоговое занятие.	3		3
5.	**Управление в природопользовании.**	**21**	**12**	**9**
5.1.	Современный экологический менеджмент. Приемы управления.	3	1	2
5.2.	Экологический аудит.	3	2	1
5.3.	Экологическая сертификация – неотъемлемый элемент механизма управления в природопользовании.	3	2	1
5.4.	Понятие об экологическом риске.	3	2	1
5.5.	Экологический мониторинг окружающей среды.	3	2	1
5.6.	Экологический контроль и общественные экологические движения.	3	1	2
5.7.	Экологические права и обязанности граждан.	3	2	1
	Всего часов:	***216***	***106***	***110***

Содержание программы 2 года обучения

2. Введение.

Практика: экскурсия «Знакомство с факультетом промышленной экологии БГТУ им. В.Г. Шухова».

3. Естественные сообщества живых организмов и экосистемы.

Понятие экологической системы.

Теория: определение экологической системы, её биологические свойства. Основные признаки экосистемы.

Практика: исследовательский практикум: «Обследование пробных площадок размером 25х25 м2, подверженных разной степени вытаптывания, определение стадии дегрессии».

Компоненты биогеоценоза. Показатели, характеризующие биогеоценоз.

Теория: обязательные структурные компоненты биогеоценоза. Характеристика биотической и абиотической части биогеоценоза.

Практика: исследовательский практикум «Детальное описание всех компонентов биогеоценоза на пробной площадке».

Биоценоз и его главные характеристики. Видовое разнообразие биоценозов. Понятие биоты.

Теория: важнейшие характеристики биоценоза. Бедные и богатые видами биоценозы.

Практика: исследовательский практикум «Подсчет количества видов в биоценозе».

Понятие биотопа.

Теория: общая характеристика, занимаемое пространство.

Практика: экскурсия с целью изучения биотопа парка.

Понятие биома. Закономерности географического распространения экосистем.

Теория: определение понятия «биом». Общая характеристика, занимаемое пространство. Факторы, оказывающие влияние на распространение экосистем.

Практика: экскурсия по изучению лесостепной зоны Белгородской области. Построение схемы «Периодический закон географической зональности в зависимости от радиационного индекса сухости».

Трофическая, пространственная и видовая структура биоценозов.

Теория: общая характеристика структур биоценоза.

Практика: подготовка рефератов о трофической, пространственной и видовой структурах парка как искусственного биоценоза.

Закономерности саморегуляции и устойчивости экосистем.

Теория: правила и принципы причин устойчивости и обеспечения саморегуляции природных систем различной сложности.

Практика: составление таблицы «Вклад исследователей в изучение закономерностей саморегуляции».

Пищевые цепи и сети.

Теория: определение понятия «пищевая цепь», главные типы пищевых цепей.

Практика: работа с литературными источниками. Составление пищевых цепей биоценоза (Н.Ф. Реймерс).

Составление пищевых цепей лугового сообщества.

Теория: общая характеристика лугового сообщества.

Практика: исследовательский практикум по изучению и составлению пищевых цепей луга, поросшего злаками.

Составление пищевых цепей водоема.

Теория: общая характеристика водоема.

Практика: исследовательский практикум по изучению и составлению пищевых цепей водоёма

Составление пищевых цепей лесного сообщества.

Теория: общая характеристика лесного сообщества.

Практика: исследовательский практикум по изучению и составлению пищевых цепей выбранного лесного сообщества.

Биологическая продуктивность экосистем.

Теория: определение понятия «продуктивность». Биологические свойства экосистем.

Практика: работа с литературными источниками, составление таблицы «Первичная и вторичная продуктивность экосистем Земли» (по Ф.Р.Реймерсу).

Гомеостаз экосистемы.

Теория: гомеостатические реакции организмов на изменение экологической ситуации.

Практика: работа с литературными источниками, экологические правила К. Бергмана и Д. Алена.

Экологические пирамиды численности, биомассы, энергии.

Теория: определение экологической пирамиды. Принципы деления экологических пирамид.

Практика: исследовательский практикум по изучению экологической пирамиды численности и биомассы для луга, поросшего злаками.

Поток вещества и энергии в экосистеме.

Теория: энергия в экосистемах. Жизнь как термодинамический процесс. Связь потока энергии с цепями питания.

Практика: составление пирамид энергии.

Закономерности трофического оборота в биоценозе.

Теория: определение трофического оборота.

Практика: составление схемы «Трофоэнергетические связи сообщества растений и животных».

Основные экосистемы Земли.

Теория: деление экосистем на группы; принципы, положенные в основу деления.

Наземные экосистемы.

Теория: особенности организации, классификации наземных экосистем. Климатические признаки и признаки растительных сообществ, являющиеся основой наземных экосистем.

Практика: исследовательский практикум «Лес как наземная экосистема». Схема потоков вещества и энергии в наземной экосистеме.

Водные экосистемы.

Теория: вода как среда жизни. Плотность воды и зависимость от температуры. Теплоемкость и теплопроводность. Классификация водных экосистем. Биоценоз водной экосистемы.

Практика: исследовательский практикум «Водные экосистемы». Схема потоков вещества и энергии в пелагической экосистеме.

Искусственные экосистемы.

Теория: классификация искусственных экосистем.

Практика: исследовательский практикум по изучению искусственных экосистем.

Смена экосистем. Первичные и вторичные сукцессии.

Теория: определение сукцессии. Антропогенная и пирогенная сукцессии.

Практика: исследовательский практикум по построению сукцессионных рядов.

4. Экология популяций.

Понятие популяции в экологии.

Теория: определение понятия популяции как о форме существования биологических видов.

Практика: исследовательский практикум «Изучение метода мечения и расчет численности популяций».

Численность и плотность популяций ее измерение.

Теория: формулы подсчета численности и плотности популяций.

Практика: работа с литературными источниками; таблица подсчета численности

популяций (модель).

Популяционная структура вида.

Теория: видовой ареал (распространение и разнообразие видов растений и животных). Понятие космополитических видов.

Формы групповой организации у животных.

Теория: формы совместного существования особей в популяции. Формы групповой организации у животных:

Практика: изучение одиночного образа жизни на примере божьей коровки.

Степень обособленности популяций.

Теория: критерии обособленности популяций.

Практика: наблюдения на пастбищах или лугах.

Возрастная, половая структура популяций.

Теория: определение половой и возрастной структуры популяций.

Практика: составление гистограммы «Распределение индивидуумов по возрастам в соответствии с полом для гипотетической популяции, имеющей высокую рождаемость и высокую смертность».

Пространственная, этологическая структура популяций.

Теория: определение пространственной и этологической структур популяций.

Практика: работа с литературными источниками, составление схемы «Основные типы распределения особей популяции по территории» по Ю. Одуму.

Экологическая структура популяций.

Теория: определение экологической структуры популяций.

Биотический потенциал.

Теория: определение понятия биотический потенциал.

Практика: определение биотического потенциала луга

Динамика численности популяций, их саморегуляция.

Теория: определение динамики численности популяций. Зависимость от экологических факторов.

Практика: составление схем «Кривые выживания». Математические модели динамики численности, описывающие экспоненциальный рост при ограниченных ресурсах.

Рост популяции и кривые роста.

Теория: различные модели роста популяций, их характерные особенности.

Практика: построение экспоненциальной и логистической кривых роста.

Колебания численности популяций.

Теория: кривые изменения численности популяций.

Практика: составление схем «Основные кривые изменения численности популяций».

Типы стратегии воспроизводства.

Теория: экологическая стратегия. Влияние условий среды.

Популяции синантропных видов.

Теория: определение понятия популяции синантропных видов. Синантропные популяции как «вредители», «паразиты».

Практика: наблюдения за представителями синантропных видов отряда насекомых.

5. Человек и биосфера.

Границыжизни в биосфере.

Теория: составные части биосферы, их характеристика. Взаимодействие живых организмов с компонентами биосферы.

Практика: работа с литературными источниками. Составление схемы «Строение биосферы», таблицы « Функции биосферы».

Условия устойчивости и стабильности биосферы.

Теория: регуляция всех составляющих частей и процессов в биосфере.

Практика: составление схемы «Распределение живых организмов в биосфере».

Основные этапы эволюции биосферы. Понятия о ноосфере.

Теория: факторы эволюции биосферы. Учение В.И. Вернадского о ноосфере.

Поток энергии и круговорот веществ в биосфере.

Теория: определение круговорота веществ и энергии. Процессы жизнедеятельности организмов.

Практика: работа с литературными источниками. Круговорот химических веществ в биосфере. Изучение перераспределения вещества, энергии и информации.

Характеристика химического состава атмосферы, литосферы, *гидросферы*

Теория: эволюция и этапы развития атмосферы. Структура, газовый состав, озоновый слой, ионизирующие излучения атмосферы. Роль атмосферы в удержании теплоты.

Практика: изучение процесса конвекции и диффузии в приземных слоях атмосферы.

Характеристика химического состава литосферы как геосферы и части биосферы.

Теория: строение литосферы, вещественный и химический состав. Профиль почвы, почвообразование.

Практика: морфологическое описание почвенного профиля. Определение структурного и гранулометрического состава.

Характеристика химического состава гидросферы как геосферы и части биосферы.

Теория: возникновение и эволюция гидросферы. Мировой океан, подземные воды, биологическая вода, круговорот воды. Вода как природный ресурс.

Практика: определение жесткости воды с помощью простейших приемов.

Характеристика биомассы поверхности суши, почвы и Мирового океана.

Теория: определение понятия биомассы; величина и оценка. Составные части биомассы.

Практика: определение продуктивности биоценоза методом пробных площадок.

Человечество как экологический фактор.

Теория: человек как объект взаимодействия экологических факторов и объект воздействия на среду. Человек как биосоциальное существо и представитель биологического вида «Человек разумный».

Практика: определение влияния искусственных водоемов на растительные сообщества экосистем.

Полиморфизм популяции человека.

Теория: определение понятия «полиморфизм». Экологические условия проживания людей.

Практика: выявление влияния промышленных предприятий города на условия проживания человека.

Популяционные характеристики.

Теория: статистическая и динамическая характеристики популяций человека.

Практика: определение по статистическим источникам численности населения России и выявление по географическим картам ареалов распространения человека.

Факторы, лимитирующие развитие человечества.

Теория: демографический взрыв, истощение природных ресурсов, загрязнение среды обитания.

Практика: изучение прогнозов ученых по проблеме дальнейшего развития человечества.

Технологическая цивилизация и биосфера.

Теория: этапы развития технологической цивилизации.

Практика: составление таблиц по определению токсичности химических веществ по группам (по данным UNEP на 1991 г).

Адаптация организма человека к изменяющимся условиям окружающей среды.

Теория: понятие и формы адаптации организма человека.

Практика: определить влияния современных шумовых воздействий на организм человека. Подготовка рефератов.

Биологический смысл и основные фазы активной адаптации. Управление адаптацией.

Теория: определение понятия биологического смысла адаптации. Типы приспособительного поведения, характеристика фаз адаптации. Условия повышения выносливости организма.

Практика: защита рефератов на темы: «Влияние физических тренировок на организм человека», «Этапы закаливания организма», «Воздействие гипоксии».

Связь между экологической ситуацией и здоровьем населения.

Теория: показатели экологического благополучия общества. Взаимодействие естественных и антропогенных факторов.

Практика: определение оптимальных экологических параметров в жилых зонах города.

Причины и типы основных патологий.

Теория: проблемы больших городов. Антропологическое напряжение.

Практика: выявить тенденции формирования множественной патологии.

Изменение климата в результате деятельности человека.

Теория: влияние человечества на глобальный климат. Кислотные дожди, разрушение озонового слоя, смог и фотохимический туман.

Практика: работа с литературными источниками. Определение на географических картах городов, подверженных влиянию промышленных предприятий и нанесение их на контурные карты.

Поступление вредных веществ в организм.

Теория: пути поступления вредных веществ в организм. Распределение, превращение и выделение ядов из организма.

Практика: работа с литературными источниками. Определение нитратов в растениях ионометрическим методом.

Основные экологические нормативные показатели.

Теория: предельно допустимый выброс (ПДВ), предельно допустимые сбросы (ПДС).

Практика: методические рекомендации по расчетам ПДВ и ПДС. Формулы вычисления. Предельно-допустимые концентрации по использованию продуктов питания.

Порядок определения платы за загрязнение окружающей среды.

Теория: виды базовых нормативов платы.

Человек и устойчивость биосферы.

Теория: виды антропогенного воздействия на биосферу.

Практика: работа с литературными источниками. Составить иерархические ряды природных систем. Проанализировать связи этих систем с антропосистемой нашего времени.

Антропогенное энергопотребление как критерий устойчивости биосферы.

Теория: биопотребление и энергопотребление.

Практика: работа с литературными источниками. Составление схем «Динамика антропогенного энергопотребления», «Среднего потребления энергии за год на различных этапах развития человечества».

Народонаселение и устойчивость биосферы.

Теория: предельное значение численности населения.

Практика: составление схемы «Динамика численности населения планеты».

Рост уровня производства и неравномерность потребления как фактор нарушения устойчивости.

Теория: рост объемов производства и потребления как характерная черта современной человеческой цивилизации.

Практика: определение на географических картах районов основного производства сельскохозяйственной продукции. Выявить страны производства и потребления материальных и природных ресурсов.

Пути и перспективы решения глобальных экологических проблем.

Теория: основные пути и ближайшие перспективы решения глобальных экологических проблем.

Практика: работа с литературными источниками. Выявить влияние выбросов Белоярской АЭС на элементы ландшафтной сферы.

Концепция устойчивого развития и перспективы ее реализации.

Теория: концепция по окружающей среде и развитию (1992 г. Рио-де- Жанейро). Концепция устойчивого развития. Экологическое образование населения планеты.

Практика: знакомство с основными международными объектами охраны окружающей среды. Определить роль и место России в международном экологическом сотрудничестве.

Стратегия поведения человечества в условиях глобального экологического кризиса.

Теория: модели возможного поведения человечества.

Практика: работа с литературными источниками. Составление моделей возможной деятельности человечества.

Итоговое занятие.

Практика: *защита моделей.*

6. Управление в природопользовании.

Современный экологический менеджмент. Приемы управления.

Теория: система экологического менеджмента.

Практика: проведение экологической оценки деятельности промышленных предприятий.

Экологический аудит.

Теория: независимая комплексная проверка соответствия предприятий природоохранным нормам и правилам.

Практика: разработка рекомендаций по охране территории промышленного предприятия.

Экологическая сертификация – неотъемлемый элемент механизма управления в природопользовании.

Теория: добровольная и обязательная сертификация. Правовые основы сертификации.

Практика: знакомство с объектами обязательной сертификации.

Понятие об экологическом риске

Теория: составляющие экологического риска. Выделение зон экологического риска.

Практика: порядок объявления зоны экологического бедствия.

Экологический мониторинг окружающей среды.

Теория*:* наблюдения за состоянием окружающей среды и уровнем ее загрязнения. Локальный, региональный и глобальный мониторинги.

Практика*:* объекты наблюдения и контроля при локальном мониторинге. порядок объявления зоны экологического бедствия

Экологический контроль и общественные экологические движения.

Теория*:* виды экологического контроля. Полномочия органов государственного экологического контроля.

Практика*:* участие в экологических акциях. Составление листовок по охране окружающей среды.

Экологические права и обязанности граждан.

Теория*:* понятие - Благоприятная окружающая среда. Основные правовые документы в области охраны окружающей среды.

Практика*:* изучение основных статей водного и земельного кодекса.

Ожидаемые результаты II года обучения

Учащиеся должны знать:

- строение и функционирование экосистем (понятия «экосистема», «биоценоз» как основа природной экосистемы, круговороты веществ и потоки энергии в экосистемах, экологические основы формирования и поддерживания экосистем);
- законы биологической продуктивности (цепи питания, первичная и вторичная биологическая продукция; факторы, ее лимитирующие; экологические пирамиды; биологическая продукция в естественных природных и агроэкосистемах);
- о саморазвитии экосистем (этапы формирования экосистем, зарастание водоема, неустойчивые и устойчивые стадии развития сообществ);
- об отношениях организмов в популяциях (понятие популяции, типы популяций, их демографическая структура, динамика численности популяции и ее регуляция в природе);
- о биологическом разнообразии как важнейшем условии устойчивости популяций, биоценозов экосистем;
- о биосфере как глобальной экосистеме (круговорот веществ и потоки энергии в биосфере);
- о месте человека в экосистеме Земли (общеэкологические и социальные особенности популяций человека, экологические связи человечества их развитие, современные взаимоотношения человечества и природы, социально-экологические связи);
- современный экологический менеджмент;
- экологические права и обязанности граждан.

Учащиеся должны уметь:

- наблюдать и выделять характерные черты биологического объекта;
- участвовать в природоохранных мероприятиях;
- раскрывать и обосновывать на конкретном материале типы пищевых связей организмов в природе; составлять пищевые цепи и сети различных сообществ;
- строить пирамиды численности, биомассы, энергии;
- участвовать в практической работе по оздоровлению окружающей среды;
- давать экологическую оценку деятельности промышленных предприятий, составлять рекомендации по улучшению экологической обстановки в зоне промышленного предприятия.

Учебно-тематический план III года обучения

№ п/п	Название тем и разделов	Всего	Теория	Практика
1.	**Введение в экологию**	**6**	**2**	**4**
1.1	Основные методы экологических исследований.	3	2	1
1.2.	Экскурсия в региональный Центр экологического мониторинга в Бел.ГУ.	3	-	3
2.	**Экологические основы рационального природопользования.**	**72**	**42**	**30**
2.1.	Предмет и задачи природопользования и охраны природы. Цели и задачи природопользования как науки.	3	2	1
2.2.	Рациональное природопользование как основа экологической безопасности государства.	3	1	2
2.3.	Мотивы рационального природопользования.	3	3	-
2.4.	Принципы рационального природопользования и охраны природы.	3	2	1
2.5.	Виды природопользования.	3	2	1
2.6.	Природные ресурсы и их классификация.	3	2	1
2.7.	Кадастры природных ресурсов.	3	1	2
2.8.	Перспективы рационального природопользования.	3	3	-
2.9.	Природоохранное и рекреационное природопользование.	3	1	2
2.10.	Правовые основы природопользования.	3	2	1
2.11	Региональные проблемы природопользования.	3	2	1
2.12.	Основные правовые принципы и положения в области охраны лесов, животного мира, ООПТ, атмосферного воздуха. Водное законодательство.	3	2	1
2.13.	Флора Свердловской области. Редкие и охраняемыевиды растений Свердловской области.	3	2	1
2.14.	Лекарственные растения.	3	1	2
2.15.	Фауна Свердловской области. Редкие охраняемые виды животных Свердловской области.	3	2	1
2.16.	Управление в области охраны окружающей среды.	3	2	1
2.17.	Природоохранная деятельность в Свердловской области.	3	2	1
2.18.	Охраняемые объекты Свердловской области.	3	2	1
2.19.	Заповедники Свердловской области.	3	1	2
2.20.	Заказники Свердловской области.	3	1	2
2.21.	Памятники природы Свердловской области.	3	1	2
2.22.	Природные парки.	3	1	2
2.23.	Обращение с отходами производства и потребления. Радиационная обстановка.	3	2	1
2.24.	Научные исследования в области охраны окружающей среды и экологической безопасности.	3	2	1
3.	**Учебно-исследовательская деятельность Комплексное экологическое исследование.**	**105**	**39**	**66**
3.1.	Изучение экологического состояния городской среды.	3	2	1
3.2.	Характеристика загрязнителей атмосферы в городе.	3	2	1

3.3.	Характеристика загрязняющих веществ.	3	2	1
3.4.	Измерения уровня загрязнений атмосферного воздуха с помощью прибора ГАНК-4.	3	1	2
3.5.	Количественное определение концентрации аммиака в воздухе.	3	1	2
3.6.	Санитарная оценка воздуха в помещениях. Качественная оценка микрофлор воздуха	3	1	2
3.7.	Качественная оценка загрязнения воздуха с помощью лишайников (лихеноинтикация).	3	1	2
3.8.	Количественная характеристика процессов водной эрозии в агроландшафтах.	3	1	2
3.9.	Исследования качества водопроводной воды и воды в водных объектах.	3	1	2
3.10.	Определение химических показателей качества воды.	3	1	2
3.11.	Определение жесткости воды.	3	1	2
3.12.	Определение перманганатной окисляемости.	3	1	2
3.13.	Биоиндикация качества воды.	3	1	2
3.14.	Животные в городе.	3	2	1
3.15.	Биоиндикация состояния окружающей среды с помощью животных объектов.	3	1	2
3.16.	Изучение видов животных по следам на снегу.	3	1	2
3.17.	Изучение влияния степени ухоженности газона на количественный и видовой состав насекомых.	3	1	2
3.18.	Изучение численности дождевого червя в зависимости от фактора антропогенного влияния.	3	1	2
3.19.	Растения в городе	3	2	1
3.20.	Анализ флористического разнообразия и оценка экологического состояния рощи города .	3	1	2
3.21.	Использование цветочно-декоративных растений в озеленении территорий.	3	1	2
3.22.	Придорожные травянистые растения.	3	1	2
3.23.	Мониторинг растительного покрова луга.	3	1	2
3.24.	Мониторинг растительного покрова степи.	3	1	2
3.25.	Почвенный разрез.	3	1	2
3.26.	Морфологическое описание почвенного профиля.	3	1	2
3.27.	Агроэкологическое состояние почв.	3	1	2
3.28.	Кресс-салат как тест-объект для оценки загрязнения почв.	3	1	2
3.29.	Изучение светового и теплового режима учебных помещений.	3	1	2
3.30.	Определение чистоты воздуха в учебных помещениях.	3	1	2
3.31.	Проведение антропометрических измерений.	3	1	2
3.32.	Пищевые добавки.	3	1	2
3.33.	Степень влияния сотовой связи на организм человека и окружающую среду.	3	1	2
3.34.	Подготовка к итоговой конференции. Написание отчетного доклада.	3	1	2
3.35.	Итоговая конференция «Экология окружающего	3	-	3

	мира».			
4.	**Экологическое просвещение и пропаганда.**	**33**		
4.1.	Конкурс фотографий «Земля – наш дом»	3		3
4.2.	Конкурс экологических проектов.	3		3
4.3.	Конкурс слайдовых тематических презентаций.	3		3
4.4.	Организация и проведение научно-практических конференций	3		3
4.5.	Организация и проведение научно-практических конференций	3		3
4.6.	Организационно-деятельностная игра «Экополис»	3		3
4.7.	Дебаты «За» и «Против»	3		3
4.8.	Пресс - конференция	3		3
4.9.	Экологическая акция «Первоцвет».	3		3
4.10.	Экологическая акция «Живи, ёлка!»	3		3
4.11.	Экологическая акция «Малым рекам чистоту и полноводие»	3		3
	Всего часов:	***216***	**83**	**133**

Содержание программы III года обучения

1. Введение в экологию.

Основные методы экологических исследований.

Теория: характеристика основных методов экологии.

Практика: работа с литературными источниками. Составление схемы «Методы исследования».

Экскурсия в региональный Центр экологического мониторинга в г. Екатеринбурга.

2. Экологические основы рационального природопользования.

Предмет и задачи природопользования и охраны природы. Цели и задачи природопользования как науки.

Теория: понятие о природопользовании. Основоположники науки. Природопользование рациональное и нерациональное. Принципы оптимизации взаимоотношений человеческого общества и природы. Основные цели природопользования как науки. Понятие об охране природы.

Практика: работа с литературными источниками. Составление таблицы «Законы, правила и принципы рационального природопользования».

Рациональное природопользование как основа экологической безопасности государства.

Теория: понятие об экологической безопасности. Объект экологической безопасности. Внешние и внутренние угрозы.

Практика: составление схемы «Управление экологической безопасностью» (по В.Г. Игнатову и А.В. Кокину).

Мотивы рационального природопользования.

Теория: мотивы (аспекты), положенные в основу рационального природопользования и охраны природы.

Принципы рационального природопользования и охраны природы.

Теория: принципы, положенные в основу рационального природопользования. Критерии эффективности хозяйственной деятельности.

Практика: работа с литературными источниками. Составление схем «Правила и принципы рационального природопользования», «Процесс расширения воспроизводства с учетом экологических факторов».

Виды природопользования.

Теория: использование человеком полезных ему свойств природы. Условно

сгруппированные виды природопользования.
Практика: составление схемы «Виды природопользования».

Природные ресурсы и их классификация.

Теория: важнейшие компоненты окружающей человечество естественной среды. Использование природных ресурсов.

Практика: составление схемы «Классификация природных ресурсов с позиции их исчерпаемости». Оценка обеспеченности природными ресурсами Белгородской области.

Кадастры природных ресурсов.

Теория: понятие кадастра природного ресурса. Земельный, водный, лесной кадастр.

Практика: работа с литературными источниками. Составление схемы « Кадастры природных ресурсов».

Перспективы рационального природопользования.

Теория: многообразие и своеобразие механизмов регулирования природопользования.

Природоохранное и рекреационное природопользование.

Теория: место рекреации в общей систематике природопользования. Конфликтные экологические ситуации, связанные с рекреационным использованием территории. Принципы и методы рекреационной оценки территории. Предельно допустимые нагрузки при рекреационном использовании.

Практика: учебные тропы природы как форма организации рекреационной деятельности. Система особо охраняемых природных территорий Мира и России.

Правовые основы природопользования.

Теория: правовые нормы использования человеком природных ресурсов. Природоохранные требования и нормы.

Практика: работа с литературными источниками. Составление таблицы «Общие тенденции изменения экологической преступности в РФ»

Региональные проблемы природопользования.

Теория: определение типа региона, зональность и азональность природы, основные ландшафтные зоны мира, этнические факторы природопользования, демографические факторы, регион как социально-экономическая система.

Практика: изучение проблем природопользования Свердловской области. *2.12. Основные правовые принципы и положения в области охраны лесов, животного мира, ООПТ, атмосферного воздуха. Водное законодательство.*

Теория: правовые аспекты и принципы в области охраны лесов, животного мира, ООПТ, атмосферного воздуха. Водное законодательство.

Практика*:* экскурсия в областной центр по гидрометеорологии и мониторингу окружающей среды.

Редкие охраняемые виды растений Свердловской области.

Теория: характерные представители флоры их распространение по территории области. Редкие охраняемые виды растений Свердловской области.

Практика*:* экскурсия в Ботанический сад.

Лекарственные растения.

Теория: древесные лекарственные растения и травянистые лекарственные растения. Изучение конкретных видов лекарственных травянистых растений, их морфологические особенности, химический состав. Правило сбора, заготовки и хранения лекарственного сырья. Охрана лекарственных растений. Красная книга. Значение лекарственных растений в жизни человека. Фитотерапия.

Практика: определение и описание лекарственных растений. Работа с определителями и натуральными объектами. Составление лекарственных сборов. Исследование качества отваров, лекарственного чая, настоек и т.п.

Редкие охраняемые виды животных Свердловской области.

Теория: характерные представители фауны, их распространение по территории области. Критерии редкости. Красная книга Свердловской области.
Практика: работа с атласом-определителем животных. Работа с Красной книгой. Экскурсия в зоопарк.

Управление в области охраны окружающей среды.

Теория: структура государственного управления в области охраны окружающей среды.
Практика: экскурсия в государственную экологическую инспекцию Свердловской области.

Природоохранная деятельность в Свердловской *области.*

Теория: Основные мероприятия, проводимые по охране природы в Свердловской области.
Практика: разработка предложений и практических рекомендаций по охране природы Свердловской области.

Охраняемые объекты Свердловской области.

Теория: основные охраняемые объекты Свердловской области, их характеристика и местонахождение.
Практика: составление картосхемы охраняемых объектов.

Заповедники Свердловской *области.*

Теория: Заповедники федерального и регионального значения. Видовой состав флоры и фауны.
Практика: исследовательский практикум. Экскурсия в лес.

Заповедники и заказники Свердловской области.

Теория: заповедники и заказники федерального и регионального значения. Видовой состав флоры и фауны.
Практика: составление картосхем .

Памятники природы Свердловской *области.*

Теория: определение понятия «Памятник природы». Критерии, по которым объекты относят к памятникам природы. Памятники природы Свердловской области.
Практика: экскурсия.

Природные парки.

Теория: природные парки Свердловской области. Работы, связанные с акклиматизацией новых растений.
Практика: экскурсия в природный парк. Изучение и описание растений природного парка.

Обращение с отходами производства и потребления. Радиационная обстановка.

Теория: государственное управление в области обращения с опасными отходами.
Практика: составление таблицы «Обращение с отходами производства и потребления по видам экологической деятельности». Способы определения уровня радиации. Работа с приборами по определению уровня радиации.

Научные исследования в области охраны окружающей среды и экологической безопасности.

Теория: основные направления научных исследований. Передовые методики исследования окружающей среды.
Практика: обучение применяемым методикам и проведение исследований.

3. Учебно-исследовательская деятельность. Комплексное экологическое исследование

Изучение экологического состояния городской среды.

Теория: факторы природной среды. Основные источники загрязнения.
Практика: методические рекомендации по подбору методик изучения основных загрязнителей окружающей среды.

Характеристика загрязнителей атмосферы в городе.

Теория: главные источники загрязнения атмосферы. Наблюдения за загрязнением

атмосферного воздуха.

Практика: организация сети наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха.

Характеристика загрязняющих веществ.

Теория: деление загрязняющих веществ на группы и их характеристика.

Практика: изучение антропогенных загрязнителей химического происхождения.

Измерения уровня загрязнений атмосферного воздуха с помощью прибора ГАНК-4.

Теория: характеристика прибора, правила работы с прибором.

Практика: исследовательский практикум «Замеры загрязнителей атмосферного воздуха на перекрестках города в разное время суток».

Количественное определение концентрации аммиака в воздухе.

Теория: методические рекомендации по проведению исследований.

Практика: исследовательский практикум в лаборатории университета по изучению влияния на растения воздуха, загрязнённого аммиаком.

Санитарная оценка воздуха в помещениях. Качественная оценка микрофлорывоздуха.

Теория: методические рекомендации по выполнению работы.

Практика: исследовательский практикум в лаборатории университета по качественной оценке микрофлоры воздуха.

Качественная оценка загрязнения воздуха с помощью лишайников (лихеноиндикация).

Теория: методические рекомендации по выполнению работы.

Практика: лихеноиндикация.

Количественная характеристика процессов водной эрозии в агроландшафтах.

Теория: знакомство с основными методами учета эрозионных потерь. Методы водороин.

Практика: определение количества смытой почвы на склоне .

Исследования качества водопроводной воды и воды в водных объектах.

Теория: рассмотрение методики определения органолептических показателей качества и pH воды.

Практика: отбор воды. Определение pH воды индикаторными бумажками. Определение интенсивности запаха, прозрачности, цветности воды. Обработка результатов.

Определение химических показателей качества воды.

Теория: изучение методики определения химических показателей.

Практика: забор проб воды. Определение содержания нитратов, нитритов, железа и свинца в пробах. Обработка результатов.

Определение жесткости воды.

Теория: определение понятия жесткости. Карбонатная и некарбонатная жесткость. Изучение методики определения жесткости воды.

Практика: забор проб воды. Определение общей жесткости титрованием трилона Б. Обработка результатов.

Определение перманганатной окисляемости.

Теория: понятие окисляемости. Нормативы химического потребления кислорода.

Практика: забор проб воды. Определение перманганатной окисляемости. Обработка результатов.

Биоиндикация качества воды.

Теория: биоиндикация качества воды. Загрязнение и отравление воды. Изучение жизнедеятельности животных – обитателей чистых, загрязненных и грязных вод.

Практика: определение качества воды с использованием животных – биоиндикаторов (ткани рыб).

Животные в городе.

Теория: изучение города как искусственной экосистемы. Связь антропоценоза с зооценозом. Животные – компоненты экосистемы. Понятия о фоновых видах. Распространение животных на обжитой людьми территории.

Практика: план города, его части (частный сектор с деревянными строениями, сектор каменных строений, парки, бульвары, зеленые массивы, пустыри, водоемы и др.). История развития города, поселка, с целью выявления причин изменения животных сообществ. Наиболее обжитые людьми и животными участки города.

Биоиндикация состояния окружающей среды с помощью животных объектов.

Теория: биоиндикационные методы, их классификация.

Практика: исследовательский практикум, подбор объектов. Обработка результатов.

Изучение видов животных по следам на снегу.

Теория: определение видов животных по следам на снегу.

Практика: исследовательский практикум, нахождение мест ночевок и кормушек по следам животных. Обработка результатов.

Изучение влияния степени ухоженности газона на количественный и видовой состав насекомых.

Теория: выявление связи между степенью ухоженности газона и количественным и видовым составом насекомых.

Практика: выбор 2-3 газонов, отличающихся степенью ухода за ними. Проведение исследований. Обкашивание газонов энтомологическим сачком. Анализ результатов по количеству и видовому разнообразию насекомых.

Изучение численности дождевого червя в зависимости от фактора антропогенного влияния.

Теория: определение значения фактора уплотнения почвы на численность дождевого червя.

Практика: выбор мест для изучения (6 мест), закладка экспериментальных площадок и проведение исследований. Анализ результатов по плотности дождевых червей.

Растения в городе.

Теория: определение и оценка видового разнообразия растений в городе.

Практика: исследовательский практикум «Фенологические наблюдения за растительными объектами города Тавды». Обработка результатов.

Анализ флористического разнообразия и оценка экологического состояния парка города Тавды.

Теория: выявление по определителю состава растительных сообществ. Знакомство с методиками проведения исследований.

Практика: подсчет разнообразия растений на выделенных площадках. Обработка результатов.

Использование цветочно-декаративных растений в озеленении территорий.

Теория: изучение цветочно-декоративного оформления территории. Проекты оформления клумб, рабаток и т.д.

Практика: разработка и защита проектов по цветочно-декоративному оформлению территории.

Придорожные травянистые растения.

Теория: выявление видового состава травянистых растений, которые способны развиваться, несмотря на вытаптывание.

Практика: проведение обследования обочин грунтовых дорожек выбранной территории, выявление произрастающих растений. Закладка ботанического пресса, проведение исследования, анализ результатов.

Мониторинг растительного покрова луга.

Теория: изучение видового состава луговой растительности.

Практика: исследовательский практикум «Геоботаническое описание растительности луга». Описание фитоценоза.

Мониторинг растительного покрова степи.

Теория: изучение видового состава степной растительности.

Практика: исследовательский практикум «Геоботаническое описание растительности

степи». Обработка результатов.

Почвенный разрез.

Теория: выбор места для заложения почвенного разреза. Методика выкопки разреза. Описание почвенного разреза (по макету монолита почвы). Морфология почвы.

Практика: определение основных характеристик почвенного разреза.

Морфологическое описание почвенного профиля.

Теория: знакомство с классификацией почв и принципами морфологического строения почвы.

Практика: выполнение описания почвенного профиля на пойме и на межводораздельном плато.

Агроэкологическое состояние почв.

Теория: определение нитратов в почве и пути их миграции.

Практика: исследовательский практикум. Отбор образцов в полевых условиях и определение нитратов ионометрическим методом в лаборатории. Обработка результатов.

3.28.Кресс-салат как тест объект для оценки загрязнения почв.

Теория: метод растительной биоиндикации. Биологическая характеристика кресс-салата.

Практика: определение загрязнения почв методом проращивания семян кресс-салата. Обработка результатов.

Изучение светового и теплового режима в учебных помещениях.

Теория: количественные показатели, характеризующие уровень естественного освещения. Методика определения.

Практика: определение светового коэффициента, угла падения света, коэффициента заслонения. Обработка результатов.

Определение чистоты воздуха в учебных помещениях.

Теория: методика определения чистоты воздуха.

Практика: экспресс-метод определения углекислого газа в воздухе помещений.

Проведение антропометрических измерений.

Теория: изменение антропометрических показателей в процессе роста обучающихся.

Практика: определение роста, окружности грудной клетки и массы тела.

Пищевые добавки.

Теория: пищевые добавки. Выявление ценности пищевых добавок для организма человека.

Практика: ознакомление с разновидностями пищевых добавок. Сбор информации о различным добавках в продуктах питания.

Степень влияния сотовой связи на организм человека и на окружающую среду.

Теория: влияние сотовой связи на организм человека.

Практика: социологический опрос, беседа с врачом.

Подготовка к итоговой конференции. Написание отчетного доклада.

Теория: рекомендации по разработке отчетного доклада .

Практика: составление отчетного доклада.

Итоговая конференция «Экология окружающего мира».

Практика: проведение конференции по результатам исследовательской деятельности обучающихся.

4. Экологическое просвещение и пропаганда.

Конкурс фотографий «Земля – наш дом».

Практика: организация выставки фотографий, отражающих экологические проблемы города и области.

Конкурс экологических проектов.

Практика: организация защиты экологических проектов обучающихся.

Конкурс слайдовых тематических презентаций.

Практика: организация и проведение слайдовых презентаций, выполненных обучающимися и отражающих экологические проблемы современного общества.

,4.5. Тематическая научно-практическая конференция.

Практика: подготовка выступлений в соответствии с темой конференции (приглашение преподавателей высших учебных заведений в качестве оппонентов и руководителей секций, организация и проведение конференции, выпуск сборника с работами обучающихся по итогам конференции).

Организационно-деятельностная игра «Экополис».

Практика: проектирование обучающимися небольших городов с заранее заданными функциями в соответствии с основными экономическими законами и законами экологии города (обучающимся предоставляется возможность в процессе игры участвовать в активной деятельности по преобразованию природной среды и созданию искусственной, не нарушая экологические принципы).

Дебаты «За» и «Против».

Практика: две команды обучающихся аргументировано доказывают правильность противоположных точек зрения (до игры педагог заранее объявляет тему спора, проводит занятия с командами, предоставляет каждой команде факты, рекомендует литературу. Так могут моделироваться столкновения мнений по поводу захоронения радиоактивных отходов на территории России, употребления генномодифицированных продуктов, пестицида ДДТ в районах, где свирепствует малярия).

Организационно-деятельностная «Пресс-конференция».

Практика: определение темы, содержания, алгоритма проведения пресс-конференции. Распределение ролей, подготовка развивающих вопросов, расширяющих знания, позволяющих узнать новое об изучаемом объекте, содержащих в себе исследовательское начало.

, 4.10., 4.11. Экологические акции.

Практика: участие в акциях происходит в соответствии с Положениями, разработанными организаторами.

Ожидаемые результаты III года обучения

Учащиеся должны знать:

- современные проблемы охраны природы (аспекты, принципы и правила охраны природы, правовые основы охраны природы); природоохранные организации города и области;
- современные экологические проблемы Свердловской области (причины и последствия, пути решения);
- о современном состоянии и охране атмосферы (баланс газа в атмосфере, ее загрязнение и источники загрязнения, борьба с загрязнением, очистные сооружения, безотходная технология);
- о современном состоянии и охране водных ресурсов; вода, ее значение и свойства, качество воды; рациональное использование воды, борьба с загрязнениями, очистные сооружения, безотходная технология);
- о современном состоянии и охране почв (почва, ее главные функции; рациональное использование, причины потери плодородия и разрушения почв, ускоренная эрозия, ее виды, зональные и межзональные меры борьбы с эрозией); характеристика почв Свердловской области;
- о современном состоянии, использовании и охране растительности о рациональном использовании и охране животных
- об особо охраняемых природных территориях;
- особенности городской экосистемы и роль в ней хозяйственной деятельности человека; проблемы экологии городов;
- основные понятия экологии человека, о приспособлениях организма к окружающей среде, о влиянии антропогенных факторов на здоровье человека;

- основные приемы приготовления лекарственных средств и косметических препаратов на основе природных компонентов;
- глобальные антропогенные кризисы Земли, концепцию устойчивого развития, проблему сохранения биоразнообразия.

Учащиеся должны уметь:

- организовать работу в коллективе;
- использовать литературу при обобщении, анализе и классификации изучаемого материала;
- выбирать и использовать конкретные методы и методики;
- проводить описания природных территориальных комплексов родного края;
- поставить эксперимент в природе и провести его анализ;
- проводить весовые, колориметрические, титриметрические методы исследования проб почвы и воды;
- определять уровень загрязнения воздуха, воды, почвы;
- оценивать санитарно-гигиеническое состояние рабочего места, классной комнаты;
- проводить антропометрические измерения, определять функциональное состояние дыхательной системы;
- подготовить доклад для научно-практических конференций и олимпиад;
- вести пропагандистскую и лекторскую деятельность (подготовка лекций, бесед, устных журналов, разработка листовок, плакатов, оформление выставок, проведение тематических вечеров и праздников), предупреждать негативные поступки по отношению к природе;
- участвовать в практических делах по озеленению улиц, парков, восстановлению и охране родников, городских зон отдыха и т. д.

Методическое обеспечение программы

Учебно-воспитательный процесс по дополнительной образовательной (общеразвивающей) программе «Путь в науку» предполагает совместную продуктивную деятельность педагога и учащихся (концепция совместной продуктивной деятельности СПД, разработанная профессором В.Я. Ляудисом). Формы учебных занятий обеспечивают включение участников с самого начала обучения в творческую продуктивную деятельность, совместное планирование учащимися и педагогом системы промежуточных задач, необходимых для движения к намеченному результату, т.е. умение педагога направлять деятельность учащихся не только на выполнение технологической работы, но и прежде всего на формирование мотивационно-смысловой сферы, когда каждый определяет свой вклад в практическую совместную деятельность.

На учебных занятиях применяются формы, побуждающие учащихся к творческой деятельности. В основном реализуются традиционные формы занятий – лекции, семинарские занятия по выбранной теме, индивидуальные доклады учащихся, практикумы, экскурсии, объяснительно иллюстративные занятия, зачеты, конкурсы.

Для учащихся среднего школьного возраста:

- лекция;
- учебная игра, ролевая игра;
- защита творческого проекта;
- творческие конкурсы;
- КВН;
- заочная экскурсия;
- коллективное творческое дело (КТД);
- тематические задания по подгруппам.

Для учащихся старшего школьного возраста:

- проблемная лекция;
- пресс-конференция;
- практические занятия;
- семинар;
- тематическая дискуссия;
- групповая консультация;
- защита творческой работы;
- деловая игра, ролевая игра;
- презентация (вида деятельности, выставки, проекта и т.п.).

Виды нетрадиционных занятий

- Занятия в форме соревнований и игр: конкурс, турнир, эстафета, дуэль, КВН, деловая игра, ролевая игра, кроссворд, викторина и т.;
- занятия, основанные на формах, жанрах и методах работы, известных в общественной практике: исследование, изобретательство, анализ первоисточников, комментарий, мозговая атака, интервью, репортаж, рецензия и т. д.;
- занятия, основанные на нетрадиционной организации учебного материала: урок мудрости, откровение, занятие – «дублер начинает действовать» и т. д.;
- занятия, напоминающие публичные формы общения: пресс – конференция, брифинг, аукцион, бенефис, телемост, регламентированная дискуссия, панорама, репортаж, диалог, «живая газета», устный журнал и т. д.;
- занятия, основанные на имитации деятельности учреждений и организаций: следствие, патентное бюро, ученый совет и т. д.;
- занятия, основанные на имитации деятельности при проведении общественно-культурных мероприятий: заочная экскурсия, экскурсия в прошлое, игра-путешествие, прогулки и т. д.;
- занятия, опирающиеся на фантазию детей: занятие – сказка, занятие – сюрприз и т. д.

Методики организации образовательной деятельности и образовательные технологии, способствующие оптимальному достижению обучающимися заявленных в программе

Научно-педагогической основой организации образовательного процесса по программе являются личностно-ориентированные технологии обучения, которые предполагают признание обучающегося основным субъектом процесса обучения, а в качестве основополагающей цели – развитие индивидуальных способностей обучающихся. Гуманно-личностный подход (Ш.Амонашвили), который лежит в основе педагогики сотрудничества, является одной из наиболее эффективных технологий, на которые опирается содержание программы. Используются и другие технологии:

- Технология интенсификации процесса обучения на основе знаковых моделей и опорных схем (В.Ф.Шаталов);
- Технология проектного обучения на основе индивидуального опыта продуктивной деятельности обучающегося (Д.Дьюи);
- Технология развивающего обучения для формирования теоретического сознания и мышления на уровне научных понятий (Д.Б.Эльконин, В.В. Давыдов);
- Технология развивающего обучения с направленностью на развитие творческих качеств личности (И.П.Волков);
- Информационные и коммуникативные технологии и другие.

В ходе реализации программы «Экожурналистика» целесообразно использование методик организации воспитательной деятельности:

- методика коллективной творческой деятельности И.П. Иванова (коллективное творческое дело);
- методика педагогической поддержки ребёнка О.С. Газманова;
- методика воспитательной деятельности (Н.Е.Щуркова).

Учитывая специфику программы и предметную область её содержания, в ходе её реализации целесообразно использовать методику под названием «информационное зеркало» (С.Д. Поляков), воспитательным результатом которой будет опыт обучающихся активного обращения к публичной информации (альманах объединения) и создания собственной информации для журнала объединения.

Во время практических занятий на местности учащиеся ведут наблюдения, фиксируют результаты, производят отбор проб (объектов атмосферы, гидросферы, литосферы, биоты) с последующим их описанием и этикетированием. Во время таких занятий проводятся и фиксируются натурные измерения с помощью приборов различной сложности, ставятся эксперименты, ведётся мониторинг натурных площадок. Такие занятия проводятся на опытных площадках природного парка Свердловской области, на природе в течение учебного года и во время летних и зимних экспедиций. Обучающиеся проводят камерально фиксированные пробы, проводят аналитические процедуры на различных приборах.

Результаты индивидуальных и коллективных исследований готовятся к представлению в виде защиты проектов, докладов, рефератов и презентаций. Защита исследовательских проектов проходит на тематических конкурсах и конференциях различного уровня. Экологические рейды проводятся в неблагополучных природных районах города и области. Составляются протоколы, отчеты, практические рекомендации.

Основные **методы** организации учебно-познавательной деятельности:

словесные, которые позволяют учащимся понять новую информацию и обнаружить свое понимание чаще всего недоступных для наблюдения явлений природы, их взаимосвязи между собой (консультация, лекция, беседа и др.);

наглядные, которые лежат в основе разных видов деятельности, направленных на познание природы. Формирование экологической культуры основывается в первую очередь на наблюдении;

индуктивные, выстраивающие логику раскрытия содержания изучаемого материала от частного к общему;

дедуктивные, выстраивающие логику раскрытия содержания изучаемой темы от общего к частному;

проблемно-поисковые, которые обеспечивают усвоение знаний, выработку умений и навыков в процессе частично поисковой или исследовательской деятельности учащихся;

практические, имеющие ключевое значение в практической направленности обучения, включающие выполнение различных заданий, проведение опытов, участие в природоохранных мероприятиях;

метод проектов, включающий систему обучения, в которой знания и умения учащиеся приобретают в процессе планирования и выполнения постепенно усложняющихся практических заданий – проектов с последующей интерпретацией полученных результатов и при достижении определённой научной цели;

методы самостоятельной работы, направленные на развитие самостоятельности в

учебной деятельности, формирование навыков учебного труда с учетом особенностей естественнонаучного содержания: наблюдение, сравнение, работа с книгой, эксперимент,

методы стимулирования и мотивации учения, направленные на формирование и закрепление положительного отношения к учению и стимулирование активной познавательной деятельности учащихся (организация познавательных игр, соревнований, учебных дискуссий, создание эмоционально-нравственных переживаний, ситуаций новизны, актуальности при заслушивании творческих отчетов, проведении конференций);

методы стимулирования ответственности через разъяснение личностной и общественной значимости учения, предъявление требований, оценивание выполненной работы, поощрение, порицание;

полевые методы исследования используются на выездных занятиях во время экологической практики для совершенствования знаний и умений, полученных в ходе занятий в лабораториях.

На учебных занятиях используются **методические разработки** по изучаемым темам: «Методика титрования», «Методика отбора проб воды», «Методика отбора почвенных проб», «Методика биоиндикации», «Методика полевого опыта», «ГИС-технология», «Органолиптические методики», «Методика математической статистики и качественного анализа данных», «Метод площадок», «Методики геоботанического описания» и ряд других.

Разработаны методические рекомендации поэтапной работы над исследовательским проектом.

В качестве **дидактических материалов** используются:

- образцы лучших творческих работ;
- наглядные стенды, экологические и географические карты России и мира;
- наглядные пособия: таблица растворимости и периодическая таблица Д.И. Менделеева, плакаты и демонстрационные таблицы по изучаемым темам;
- видеофильмы и слайд-презентации по темам;
- коллекционный материал, собранный педагогом и обучающимися: коллекции почв, минералов, гербарии, образцы мхов и лишайников, гербарии, муляжи живых объектов. Коллекционный материал используется при подготовке научно-исследовательских проектов;
- определители животных и растений, бланки отчетов;
- методические рекомендации по выбору методик и проведению исследований.

Условия для реализации дополнительной общеобразовательной (общеразвивающей) программы

Программа реализуется с использованием учебного кабинета и оборудования центра «Точка роста»

Дидактический материал	Методы организации деятельности	Оборудование	Учебно-методическая литература
• рабочая программа; • образцы лучших творческих работ; • наглядные пособия:	• словесные; • наглядные; • индуктивные, дедуктивные; • практические, метод проектов; • методы самостоятельной	• тест-комплект для анализа воды и водных вытяжек «ОЖ-1»; • тест-комплект для анализа воды и водных вытяжек «РН»; • тест-комплект для анализа воды и водных вытяжек «Сульфаты»;	• справочники, • учебно-наглядные пособия: • рисунки, фотографии • натуральные объекты

• методические рекомендации по выбору методик и проведению исследований.	работы; • методы стимулирования и мотивации учения; • методы стимулирования ответственности; • полевые методы исследования.	• тест-комплект для анализа воды и водных вытяжек «Цветность»; • тест-комплект для анализа воды и водных вытяжек «Железо»; • тест-комплект для анализа воды и водных вытяжек «Хлориды»; • тест-комплект для определения кальция в воде «Кальций»; • тест-комплект для определения в воде содержания растворенного кислорода «РК-БПК»; • тест-комплект для определения щелочности, карбонатов и гидрокарбонатов в воде «Карбонаты, щелочность»; • тест-комплект для определения концентрации в воде и почве нитратов-анионов «Нитраты»; • ручной насос-пробоотборник НП-3М; • микроскоп «Микромед С-11».	• приборы, иструменты • модели, макеты

Библиографический список для обучающихся

1. Акимова Т.А. Экология. Природа – человек – техника / Т.А. Акимова, А.П. Кузьмин, В.В. Хаскин. – М.: ЮНИТИ, ДАНА, 2001. – 377 с.
2. Браун В. Настольная книга любителя природы / В. Браун. – Л.: Гидрометеоиздат, 1985 – 280 с.
3. Бродская Н.А. Экология. Сборник задач, упражнений и примеров: учеб. пособие для вузов / Н.А. Бродская, О.Г. Воробьёв, А.Н. Маковский. – М.:Дрофа, 2006. – 508 с.
4. Грин К. Биология: в 3 т. Т. 1 / К. Грин, У. Стаут, Д. Тейлор.Д. – М.: Мир, 2005. – 454 с.
5. Грин К. Биология: в 3 т. Т. 2 / К. Грин, У. Стаут, Д. Тейлор.Д. – М.: Мир, 2005. – 436 с.
6. Грин К. Биология: в 3 т. Т. 3 / К. Грин, У. Стаут, Д. Тейлор.Д. – М.: Мир, 2005. – 451 с.
7. Исидоров В.А. Экологическая химия / В.А. Исидоров. – СПБ.: Хим-издат, 2001. – 304 с.
8. Коробкин В.П. Экология / В.П. Коробкин, Л.В. Передельский. - Ростов-на-Дону: Деникс, 2001. – 326 с.
9. Курбатов А.С. Экологические функции городских почв / А.С.Курбатов, В.Н. Башкин. - Смоленск: Маджента, 2004. - 232 с.
10. Лакин Г.Ф. Биометрия /Г.Ф. Лакин. – М.: Высшая школа, 1990. – 352 с.
11. Лемеза Н.А. Биология в экзаменационных вопросах и ответах / Н.А. Лемеза, Л.В. Камлюк, Н.Д.Лисов. – М.: Айрис-пресс, 2006. – 512 с.
12. Николайкин Н.И. Экология / Н.И. Николайкин, Н.Е. Николайкина, О.П. Мелехова. – М.: Дрофа, 2006.– 614 с.
13. Некое В.Е. Основы общей экологии и неэкологии / В.Е. Некое. – Харьков: 2001. – 280с.
14. Протасов В.Ф. Экология, здоровье и охрана окружающей среды в России: учеб. и справ. пособие / В.Ф. Протасов.– М.: Финансы и статистика, 2001. – 672с.
15. Реймерс Н.Ф.Природопользование: словарь-справочник / Н.Ф. Реймерс. – М.: Мысль, 1996. – 657 с.
16. Реймерс Н.Ф. Экология / Н.Ф. Реймерс. – М.: Мир, 1996. – 365 с.
17. Федорова А.И. Практикум по экологии и охране окружающей среды / А.И. Фёдорова, А.Н. Никольская. – М.: ВЛАДОС, 2003. – 288 с.
18. Хотунцев Ю.Л. Экология и экологическая безопасность / Ю.Л. Хотунцев. - М.: Академия, 2002. – 480 с.
19. Экологический мониторинг: учебно-методическое пособие / под ред. Т.Е. Ашихминой. – М.: Академический проект, 2005. – 416 с.

Библиографический список для педагогов

1. Акимова Т.А. Экология. Природа – человек – техника / Т.А. Акимова, А.П. Кузьмин, В.В. Хаскин. – М.: ЮНИТИ, ДАНА, 2001.–271 с.
2. Беккер А.А. Охрана и контроль загрязнений природной среды/ А.А. Беккер, Т.Б. Агаева. – Л.: Гидрометеоиздат, 1989. – 228 с.
3. Беспамятов Г.П. Предельно допустимые концентрации химических веществ в окружающей среде / Г.П. Беспамятов, Ю.А. Кротов. – Л.: Химия, 1985. – 528 с.
4. Библиографическое оформление реферата, курсовой и дипломной работы / Воронеж: ВГАУ, 1995. - 15 с.
5. Браун В. Настольная книга любителя природы / В. Браун. – Л.: Гидрометеоиздат, 1985.–280 с.
6. Брусиловский П.М. Становление математической биологии / П.М. Брусиловский. – М.: Знание, 1985. – 64 с.
7. Глобальное потепление / под ред. Дж. Леггета. – М.: МГУ, 1993. – 272с.
8. Голицин А.Н. Промышленная экология и мониторинг загрязнения природной среды / А.Н. Голицин. – М.: Оникс, 2007. – 331 с.
9. Грин К. Биология: в 3 т. Т. 1 / К. Грин, У. Стаут, Д. Тейлор.Д. – М.: Мир, 2005. – 454 с.
10. Грин К. Биология: в 3 т. Т. 2 / К. Грин, У. Стаут, Д. Тейлор.Д. – М.: Мир, 2005. – 436 с.
11. Грин К. Биология: в 3 т. Т. 3 / К. Грин, У. Стаут, Д. Тейлор.Д. – М.: Мир, 2005. – 451 с.
12. Денисов В.В. Экология: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / В.В. Денисов. – Москва – Ростов- на- Дону: МарТ, 2004. – 662 с.
13. Захаров В.М. Формирование экологической культуры и развитие молодёжного движения / В.М. Захаров. – М.: Акрополь, 2008. – 340 с.
14. Золотарёва А.В. Дополнительное образование детей / А.В. Золотарева. – Ярославль: Академия развития, 2004. – 303 с.
15. Ивин А.А. Элементарная логика / А.А. Ивин. / М.: Дидакт, 1994. – 200 с.
16. Игамбердиев А.У. Логика организации живых систем / А.У. Игамбердиев. – Воронеж: ВГУ, 1995.– 152 с.
17. Исидоров В.А. Экологическая химия / В.А. Исидоров. – СПБ.: Хим–издат, 2001. – 304 с.
18. Коджаспирова Г.М. Педагогический словарь / Г.М. Коджаспирова, А.Ю. Коджаспиров. – М.: Академия, 2005. – 172 с.
19. Колесников С.И. Экологические основы природопользования: учеб. пособ для сред. проф. учеб. заведений / С.И. Колесников. – Москва – Ростов – на – Дону: МарТ, 2005. – 326 с.
20. Коробкин В.П. Экология / В.П. Коробкин, Л.В. Передельский. – Ростов–на–Дону: Деникс, 2001. – 326 с.
21. Курбатов А.С. Экологические функции городских почв / А.С.Курбатов, В.Н. Башкин. – Смоленск: Маджента, 2004. – 232 с.
22. Лакин Г.Ф. Биометрия / Г.Ф. Лакин. – М. Высшая школа, 1990. – 352 с.
23. Методические указания к лабораторно–практическим занятиям для студентов по дисциплине «Методика научных исследований и патентоведение». – Воронеж: ВГАУ, 1995. – 45 с.
24. Николайкин Н.И. Экология / Н.И. Николайкин, Н.Е. Николайкина, О.П. Мелехова. – М.: Дрофа, 2006.– 614 с.
25. Некое В.Е. Основы общей экологии и неэкологии / В.Е. Некое. – Харьков: 2001. –

280 с.
26. Орлов Д.С. Экология и охрана биосферы при химическом загрязнении / Д.С. Орлов, Л.К. Садовникова, И.Н. Лозановская. – М.: Высшая школа, 2002. – 334 с.
27. Прищеп Н.И. Экология: практикум: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / Н.И. Прищеп. – М.: Аспект Пресс, 2007. – 272 с.
28. Протасов В.Ф. Экология, здоровье и охрана окружающей среды в России: учеб. и справ. пособие / В.Ф. Протасов. – М.: Финансы и статистика, 2001. – 672с.
29. Реймерс Н.Ф. Природопользование: словарь–справочник / Н.Ф. Реймерс. – М.: Мысль, 1996. – 657 с.
30. Реймерс Н.Ф. Экология / Н.Ф. Реймерс. – М.: Мир, 1996. – 365 с.
31. Свергузова С.В. Экология / С.В. Свергузова, Г.И Тарасова. – Белгород: БелГТАСМ, 2001. – 194 с.
32. Селевко Г.К. Воспитательные технологии / Г.К. Селевко. – М.: НИИ школьных технологий, 2005. – 316 с.
33. Федорова А.И. Практикум по экологии и охране окружающей среды / А.И. Федорова, А.Н. Никольская. – М.: ВЛАДОС, 2003. – 288 с.
34. Хотунцев Ю.Л. Экология и экологическая безопасность / Ю.Л.Хотунцев. – М.: Академия, 2002. – 480 с.
35. Шаграева О.А. Детская психология: теоретический и практический курс: учеб. пособие для студ. высш. учеб. заведений / О.А. Шаграева. – М.: ВЛАДОС, 2001. – 368 с.
36. Экологический мониторинг: учебно – методическое пособие / под ред. Т.Е. Ашихминой. – М.: Академический проект, 2005. – 416 с.
37. Ясвин В.А. Формирование экологической культуры / В.А. Ясвин. – М.: Акрополь, 2004. – 196 с.