



ДЕПАРТАМЕНТ ОБРАЗОВАНИЯ ГОРОДА МОСКВЫ
ГБОУДО МОСКОВСКИЙ ДЕТСКО-ЮНОШЕСКИЙ ЦЕНТР
ЭКОЛОГИИ, КРАЕВЕДЕНИЯ И ТУРИЗМА



«Утверждаю»

Директор ГБОУДО МДЮЦ ЭКТ

Д.В. Моргун

«28» августа 2015 г.

**ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ**

«МИР ЭКОЛОГИИ»

**Программа естественнонаучной направленности
углубленного уровня обучения
для обучающихся 13 – 17 лет
срок реализации – 2 года**

Одобрена:

Педагогическим советом ГБОУДО МДЮЦ ЭКТ

Протокол № __1__ от «28» августа 2015 г

Составитель: *Полозов Глеб Юрьевич*

Москва,
2015

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.

Актуальность. Одна из важнейших задач современной школы заключается в том, чтобы обучить детей и подростков экологическим знаниям, привить им навыки осознанной экологической культуры поведения в трудовой деятельности и быту.

Цель программы: обучение основам современной экологии, формирование у учащихся экологического мышления на основе понимания взаимосвязи человека и окружающей природы, экологической ответственности.

Структура программы. Программа дополнительного образования написана в виде отдельных модулей, которые могут преподаваться как отдельно, так и совместно. Каждый последующий модуль построен на связи с информацией предыдущего модуля, краткое содержание которого дается в первом занятии. Основные понятия вводятся в модуле «Общая экология», который является обязательным для понимания материалов других модулей. Элементы проектно-исследовательской работы представлены в каждом модуле в виде рекомендуемых для исследования тем. Составителем использовались программы дополнительного образования, написанные сотрудниками ГБОУ МДЭБЦ (а позже и ГБОУДО МДЮЦ ЭКТ), список которых с указанием авторов приведен в конце программы. Таким образом, данная программа является модифицированной программой дополнительного образования естественнонаучной направленности эколого-биологического направления.

Задачи программы:

1. Обучающие: *получение, закрепление, углубление и расширение знаний по экологии.*
2. Воспитательные: *воспитание осознанной экологически правильной мотивации в поведении и деятельности через формирование системы убеждений, основанных на конкретных знаниях.*
3. Развивающие: *становление личности учащихся как целостной, находящейся в гармонии с окружающим миром, способной к решению экологических проблем.*

Программа «Мир экологии» углубленного уровня обучения рассчитана на 2 года обучения (занятия 2 раза в неделю по 3 часа, 216 часов в год) для учащихся 6-11 классов общеобразовательных школ. В летнее каникулярное время учащиеся могут продолжить обучение по программе модуля «Летняя экологическая практика», программа прилагается.

Форма занятий – аудиторная, лекционно-практическая с элементами самостоятельных исследований. Оценка знаний учащихся осуществляется по тестовой системе, написанию

и защите реферативный, исследовательских и проектных работ, участием в олимпиадах и конференциях.

Содержание курса лекций способствует подготовке обучающихся к предметной олимпиаде по экологии, научно-исследовательским конференциям эколого-биологического профиля и включает необходимый для общего развития ребенка объем теоретических знаний по экологии.

Основные требования к знаниям и умениям учащихся

Учащиеся должны знать:

- *основные экологические понятия, законы функционирования и развития природных систем; задачи экологии;*
- *принципы рационального природопользования;*
- *экологические проблемы своего региона, местности;*
- *правила поведения в природной и социальной среде.*

Учащиеся должны уметь:

- *характеризовать взаимосвязи человека с окружающей средой и раскрывать их диалектический характер;*
- *анализировать разнообразные экологические ситуации, прогнозировать функционирование природных систем в условиях антропогенного влияния, выбирать конструктивные решения (на локальном, региональном и глобальном уровнях);*
- *объяснять исторический характер возникновения экологических проблем, причины их обострения на современном этапе развития человечества;*
- *раскрывать сущность глобальных экологических проблем, характеризовать причины, их породившие;*
- *прогнозировать возможные отрицательные последствия для всего человечества в случае их неразрешенности, пути выхода из кризиса;*
- *оценивать влияние природы на духовную сферу человека;*
- *пропагандировать общечеловеческие ценности.*

2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЕ ПЛАНЫ И СОДЕРЖАНИЕ

Первый год обучения, 216 часов.

Модуль «Общая экология».

№	Тема	Всего		
			Теория	Практикум, игровые занятия
1	<i>Введение. История экологии</i>	3	2	1
2	<i>Основные разделы современной экологии и их методология. Системный подход в экологии</i>	3	3	
3-4	<i>Концепции окружающей среды</i>	6	4	2
5-7	<i>Адаптация как экологическая характеристика и эволюционный механизм</i>	9	6	3
8-10	<i>Экологические факторы</i>	9	6	3
11-12	<i>Аутэкология (экология организмов).</i>	6	3	3
13-14	<i>Демэкология (экология популяций). Основные характеристики популяций и методы их изучения.</i>	6	3	3
15-16	<i>Эйдэкология (экология видов).</i>	6	3	3
17-24	<i>Синэкология (экология сообществ)</i>	24	18	6
25-26	<i>Концепция экосистемы</i>	6	3	3
27-30	<i>Трофические (пищевые) цепи в экосистеме и потоки энергии.</i>	12	6	6
31-34	<i>Биосферный уровень организации живого.</i>	12	6	6
35	<i>Общая экология как научная основа природопользования</i>	3	1	2
36-40	<i>Проектно-исследовательская деятельность</i>	15	3	12
<i>Итого:</i>		120	67	53

Содержание модуля

Тема 1. *Введение.История экологии.*

Экология как наука о законах устойчивости жизни на Земле, о связях организмов с окружающей средой и друг с другом. Живая природа как система жизнеобеспечения человечества на планете.

Становление современного предмета экологии. «Дотеоретический» этап развития эколого-биологического знания. Зачатки экологических исследований в Античности (Эмпедокл, Аристотель, Теофраст, Плиний Старший). Господство схоластического метода при объяснении явлений живой природы в Средние века. Леонардо из Пизы (13 в.). Зарождение опытного естествознания в Позднем Возрождении и в Новое Время. Механистическая трактовка природы (Р. Декарт, Б. Спиноза, Г. Лейбниц). Р. Бойль (1670 г.): зарождение экспериментального метода в экологии. Шведская школа ботаников в 18 в. Ван Левенгук и изучение трофических цепей. Вклад К. Линнея в экологию. Возникновение моделей экологических отношений и изучение экологических факторов в теории эволюции в 19 в. Вклад К. Ф. Рулье в формирование экологических представлений. Экологические представления в концепции Ж. Б. Ламарка и Ч. Дарвина. Принцип единства организма и внешней среды Рулье-Сеченова. Э. Геккель и становление классической экологии. Мебиус К. и биоценология. Дифференциация экологического знания в 20 в. Становление популяционной экологии. Развитие биоиндикационных методов в начале 20 в. Шелфорд В., Келлер Б. А., Алехин В. В. Труды В. И. Вернадского. Формирование экологии человека как отдельной дисциплины. Экосистемное мышление в классической экологии середины 20 в. Возникновение ландшафтной экологии (Тролл К.). Возникновение проблемы биологического разнообразия и развитие количественных методов в экологии. Осмысление глобально-экологической и природоохранной проблематики в 20 в. Основание «Римского клуба». Работа Ю. Одума «Основы экологии» и ее значение в становлении содержательных проблем экологии 20 в. Н. Ф. Реймерс и его трактовка экологии. I Международный конгресс экологов 1974 г. Становление урбэкологии и агроэкологии. Развитие нормативно-правовой базы природопользования и охраны окружающей среды. Мониторинговые исследования как ведущая методология экологического познания в конце 20 в. Конференция ООН по окружающей среде (1992 г.). Междисциплинарный статус экологического знания. Перспективы становления экологии как комплексной науки. Экология как «наука будущего». Биотехнология и экология. Социо-естественные системы как предмет экологического познания.

Практическая работа. Работа с текстом «История экологии в терминах». Читательская конференция «Великие имена» (обсуждение сообщений и рефератов о великих ученых-экологах).

Тема 2. Основные разделы современной экологии и их методология.

Классическая (общая) экология, или биоэкология. Предмет классической экологии, его многоуровневая организация. Социальная экология и экология человека. Социоэкосистемы. Промышленная экология. Глобальная экология. Урбоэкология (экология городской среды). Агроэкология. Геоэкология и ландшафтная экология.

Тема 3- 4. Системный подход в экологии. Концепции окружающей среды.

Системный подход в науке и его основные понятия (система, структура, элементы, компонента). Биологические системы и уровни организации живого (ген, клетка, ткань, организм, популяция, вид, экосистема, биосфера). Замкнутые и незамкнутые системы. Обмен энергией и информацией системы с окружающей средой. Основные характеристики «живых» систем: структурность, целостность, многоуровневость, иерархичность. Биологическое время как специфическая характеристика «живых» систем (биологические ритмы, эволюционная хронология и др.). Понятие фенологии. Фенологические наблюдения в природе.

Практическое занятие. Занятие-моделирование «Живые и неживые системы».

Понятие окружающей среды. Я. Юксюль и его трактовка окружающей среды. Экология среды. Среда обитания. Водная, наземная, воздушная среды, почва. Живой организм как среда обитания. Местообитание. Элементы среды. Природная среда и техногенная среда. Условия и ресурсы окружающей среды. Средообразующая роль растений. Растения как «поставщики» кислорода. Влияние растительности на водный режим местообитания и на климат. Использование растительности в практике преобразования среды человеком.

Практическое занятие. Занятие-моделирование «Мое окружение».

Тема 5-7. Адаптация как экологическая характеристика и эволюционный механизм.

Понятие адаптации. Приспособленность к различным условиям обитания (в разных средах) животных и растений. Понятие жизненных форм (биоморф). Адаптивные свойства организмов в разных условиях существования. Классификация гидробионтов, геобионтов. Значение адаптации в эволюционном учении Ч. Дарвина.

Тема 8-10. Экологические факторы.

Абиотические, биотические и антропогенные факторы. Другие варианты классификации экологических факторов. Периодические и непериодические факторы. Важнейшие абиотические факторы. Закон экологического оптимума.

Практическое занятие. Занятие «Учимся классифицировать» (на примере экологических факторов).

Тема 11-12. Аутэкология (экология организмов).

Понятие организма. Влияние абиотических факторов на онтогенез (индивидуальное развитие организма). Экологическая валентность (пластичность). Стенобионты, эврибионты. Закон минимума Ю. Либиха. Закон толерантности В. Шелфорда.

Практическое занятие. Определение экологической валентности различных групп организмов.

Тема 13-14. Демэкология (экология популяций). Основные характеристики популяций и методы их изучения.

Понятие популяции. Популяционный уровень организации живого. Соотношение понятий популяции и вида. Численность популяции и шкалы ее оценки. Динамика численности популяций, ее возможные причины и ее оценка. Типы динамики численности разных видов. Стабильный, изменчивый и взрывной ход численности популяций. Колебания численности. Плотность популяции, ее оценка. Соотношение численности и плотности. Прогнозирование численности и устойчивости популяций. Стратегии регулирования численности популяций. Понятие лимитирующих факторов. Рождаемость, смертность, прирост популяции. Половая и возрастная структура популяции. Пространственное распределение популяции и их причины. Проблема колониальных организмов.

Практическое занятие (на выбор). Работа с текстом «Популяционная экология». Методы измерения обилия организмов (знакомство с одним из методов измерения обилия: пробных площадок, подсчет индекса плотности, визуальные учеты птиц, беспозвоночных животных).

Игровое занятие. Деловая игра «Компоненты экосистемы». Понятие «емкости среды». Противоречия между численностью популяций и емкостью среды (ограниченность ресурсов и условий). Биотические взаимоотношения в развитии популяций. Принцип Гаузе (теорема Гаузе). Экологическое взаимодействие (модель хищник — жертва, конкуренция, мутуализм (симбиоз), комменсализм, аменсализм, паразитизм). Проблема нейтрализма. Взаимосвязь внутривидовых и межвидовых отношений в регуляции численности. Задачи поддержания регуляторных механизмов в природе. Предотвращение взрывов численности некоторых видов. Принципы охраны редких и исчезающих видов.

Практическая работа (на выбор). Мини-проект «Моя Красная книга». Выявление взаимных приспособлений организмов в моделях отношений «хищник – жертва», «паразит – хозяин», «растения – опылители». В ходе работы учащиеся заполняют таблицу,

в которой отражают вид взаимного приспособления и черты приспособленности – морфологические, физиологические, поведенческие).

Игровое занятие. Игра «Экологические связи» (исполнение в парах ролей животных и растений, находящихся в различных экологических отношениях).

Тема 15-16. Эйдэкология (экология видов).

Понятие вида. Экологический критерий вида и его значение в систематике. Современная концепция вида в биологии. Эволюционная экология в трактовке экологической уникальности вида.

Тема 17-24 Синэкология (экология сообществ).

Понятие сообщества, биогеоценоза, экосистемы, биоты, биотопа, их соотношение. Биогеоценологический уровень организации живого и его характеристики. Экологическая география. Природные зоны мира. Природные зоны России. Характеристики основных биомов (лесные, степные, тундровые, пустынные, водные...).

Практическая работа. Работа с текстом «Экология сообществ» (терминологический анализ текста – чтение с пометками).

Тема 25-26. Концепция экосистемы.

Экосистема и ее основные характеристики. Взгляды В. Н. Сукачева, А. Д. Генсли, К. Мебиуса. Естественные и искусственные экосистемы. Гомеостаз и динамика экосистемы. Сукцессии. Законы сукцессионного замедления. Проблема стабильности экосистемы. Границы экосистемы. Энергетический и информационный обмен экосистемы. Продуктивность экосистемы. Биомасса. Понятие экологической ниши. Экологическое развитие: смена видов и изменение продуктивности. Ограниченность экологических ниш и рост продукции. Устойчивость экосистемы и необходимость разнообразия видов.

Практическая работа (на выбор). Моделирование экосистемы (творческая работа – составление модели водной, наземной экосистемы и описание отношений ее компонентов). Изучение сукцессионных изменений «Влияние выпалывания на сукцессионные изменения» (на примере ближайших растительных сообществ изучают изменения, вызванные антропогенным воздействием, в бесснежное время года).

Тема 27-30.. Трофические (пищевые) цепи в экосистеме и потоки энергии.

Трофическая структура экосистемы. Пищевые цепи и трофические уровни. Понятие автотрофов и гетеротрофов. Понятие продуцентов, консументов, редуцентов. Трофическая структура разных типов экосистем. Потоки энергии в экосистеме. Детрит, детритофаги. Монофаги, полифаги, олигофаги. Потоки энергии по цепям питания.

Практическая работа (на выбор). «Учимся составлять схемы» (по предложенному набору дидактических карточек или названий организмов составляются пищевые цепи и сети, с условием правильного распределения по экосистемам). Изучение пищевых цепей в аквариуме.

Тема 31-34. Биосферный уровень организации живого.

Понятие биосферы. Биосфера как глобальная экосистема. Земля и становление биосферы. Основные концепции происхождения жизни (биогенез и абиогенез, концепция Опарина — Холдейна, биохимические концепции и др.). Основные эволюционные концепции. Эволюционно-экологическая необратимость. Компоненты биосферы: живое вещество, биогенные элементы, космические, общепланетарные факторы. Функции живого вещества. Биосфера и геосфера. Зональность. Геологический и биологический круговороты. Круговорот азота, углерода, серы и др. Труды В. И. Вернадского и его учение о биосфере и ноосфере. Труды П. Тейяр-де-Шардена. Взгляды А. Л. Чижевского на целостность живого. Устойчивость биосферы. Условия стабильности и продуктивности биосферы.

Практическая работа (на выбор). Работа с текстом «Биосфера» (терминологический анализ, выявление ключевых тезисов, поабзацевое чтение в парах). Занятие-дискуссия «Качество жизни и емкость биосферы»: формируются команды «За повышения качества жизни» (прагматическая установка: природа – источник ресурсов) и «За сохранение емкости биосферы» (этическая установка: природа – объект охраны). Проводится дискуссия на основе поочередно высказываемых аргументов. Побеждает команда, представившая последний аргумент.

Тема 35. Общая экология как научная основа природопользования.

Роль человеческого общества в использовании ресурсов и преобразовании биосферы. Основные принципы экологически грамотного хозяйствования на Земле: поддержание круговорота веществ, управление численностью популяций и продуктивностью экосистем. Сохранение и поддержание функций биосферы и жизнеобеспечения человечества.

Практическая работа. Проведение итоговой читательской конференции «Природа и общество» (обсуждение основных проблем модуля в рамках сообщений, рефератов).

Тема 36-40. Проектно-исследовательская деятельность

Отличия проектной и исследовательской работы. Структура исследования. Тематика исследовательских работ. Планирование времени и затрат на исследование. Работа с литературой. Методики исследования. Написание работы и ее защита.

Модуль «Человек и биосфера»

№	Тема	Всего	Теория	Практика
41-45	Экология человека	15	9	6
46 - 49	Экономика и природопользование	12	9	6
50 - 53	Государство, общество и экология	12	6	6
54 - 57	Глобальный экологический кризис – угроза человеческой цивилизации	12	9	3
58-60	Международные инициативы в области взаимодействия человека и природы	9	6	3
	<i>Итого</i>	60	36	24

Содержание модуля.

Тема 41-45. Экология человека.

Условия, необходимые для жизни: пища, вода, тепло, воздух, одежда, жилище. Особенности человека, отличающие его от биологических объектов. Человеческая культура. Разнообразие культур разных народов. Основные вехи истории освоения человеком природной среды (использование орудий труда, пользование огнем, использование коллективной охоты, переход от собирательства и охоты к земледелию и животноводству, возникновение промышленности и транспорта, промышленная и научно-техническая революции, освоение космического пространства, использование новых источников энергии и новых технологий). Постоянное возрастание требований человека к окружающей среде. Технический прогресс и его неоднозначная роль для развития человеческой цивилизации. Урбанизация и ее последствия. Медицинские проблемы, вредные факторы окружающей среды, заболевания. Демографические проблемы. Влияние человека на окружающую среду.

Тема 46-49. Экономика и природопользование.

Понятие об экономике. Основные отрасли экономики, потребление ими природных ресурсов и влияние на окружающую среду. Природопользование.

Разнообразие и классификация природных ресурсов, прогнозы на будущее по их запасам. Проблемы промышленных и бытовых отходов. Ресурсосберегающие технологии. Технологии очистки и переработки промышленных и бытовых отходов. Невозможность решения проблем охраны биосферы только технологическими и техническими средствами.

Тема 50-53. Государство, общество и экология.

Эволюция отношения общества к природе. Восприятие природы в разных культурах мира. Опасность потребительского отношения к природе. Социальные группы, социальные конфликты. Государство и его функции. Государственная власть: законодательная, исполнительная, судебная. Природоохранное законодательство. Российские государственные структуры, отвечающие за экологическую политику. Общественные институты (политические партии, общественные организации, благотворительные фонды и др.): их роль в жизни общества и в области охраны природы. Средства массовой информации, их роль в жизни общества. Российские экологические общественные организации. Международное сотрудничество в области охраны окружающей среды. Возможности влияния гражданского общества на государственную политику в области охраны природы.

Тема 54-57. Глобальный экологический кризис – угроза человеческой цивилизации.

Перенаселенность планеты. Опасность эпидемий. Истощение природных ресурсов. Исчерпание экологической емкости биосферы. Оскудение биоразнообразия. Глобальное потепление климата и его последствия. Стихийные бедствия. Техногенные катастрофы. Военные конфликты. Оружие массового поражения. Международный терроризм. Локальные экологические катастрофы. Различные «сценарии» будущего (пессимистический, оптимистический, реалистический). Необходимость единства действий по предотвращению глобальной экологической катастрофы и сохранению человеческой цивилизации.

Тема 58-60. Международные инициативы в области взаимодействия человека и природы. Роль Организации Объединенных Наций в деле охраны окружающей среды. Конференции ООН по охране окружающей среды и развитию (Стокгольм, 1972; Рио-де-Жанейро, 1992; Йоханнесбург, 2002). Международная декларация «Повестка дня на 21-й век». Хартия Земли. Понятие об «устойчивом развитии», вклад российских ученых в создание стратегии перехода к устойчивому развитию. Основные пути достижения устойчивого развития. Признание сохранения биосферы как приоритетной задачи. Пути решения демографических проблем. Ликвидация вооруженных конфликтов в мире. Ликвидация и утилизация оружия массового поражения. Борьба с

голодом, болезнями, нищетой, социальным неравенством. Бережное использование природных ресурсов в интересах будущих поколений. Внедрение ресурсосберегающих промышленных технологий. Использование передовых технологий сельского хозяйства. Использование альтернативной энергетики. Главное условие перехода к устойчивому развитию – изменение сознания людей, воспитание чувства ответственности за будущее. Экологическое образование как главное стратегическое средство сохранения цивилизации.

Модуль «Экология и устойчивое развитие»

№	Тема	Всего	Теория	Практика
61-63	Концепция устойчивого развития в свете социально-экологических проблем	9	6	3
64 - 66	Экологические аспекты устойчивого развития	9	6	3
67 - 68	Социальные экономические аспекты устойчивого развития	6	3	3
69 - 70	Экологическая культура городского населения в контексте устойчивого развития мегаполиса	6	3	3
71 - 72	Экологическая безопасность	6	3	3
	Итого	36	21	15

Содержание модуля.

Тема 61-63. Концепция устойчивого развития в свете социально-экологических проблем.

Устойчивое развитие как изменение парадигмы развития цивилизации. Понятие устойчивого развития. Глобальный кризис окружающей среды. Содержание и эволюция представлений общества об устойчивом развитии. Образование в интересах УР: от человека знающего к человеку понимающему. Понятие экологической проблемы, кризиса, катастрофы. Фундаментальность и системность экологических

проблем. Глобальные антропогенные кризисы. Экологический кризис и его характеристики. Проблем разрушения озонового слоя. Проблема «парникового эффекта». Проблема кислотных дождей. Демографические проблемы. Алармизм. Козволюционная познавательная модель в науке (Н. Н. Моисеев). Понятие социоестественной истории. Экологическая безопасность современного общества и биосферные функции человечества. Вещественно-энергетический и информационный обмен между обществом и природой. Проблемы роста народонаселения и ограниченности ресурсов. Экологические противоречия в экосистемах. Развитие социозкосистем как условие их динамического равновесия и устойчивости. Необходимость взаимосвязи социально-экономического и экологического развития. Возможные варианты развития цивилизации на Земле. В. И. Вернадский, Н. Н. Моисеев, Дж. Форрестер, группа Д. Медоуза, Римский клуб.

Тема 64-66. Экологические аспекты устойчивого развития.

Биосфера как сфера жизни (ее свойства, функции). Структура биосферы: экосистемы, их классификация. Основные компоненты природных экосистем. Биосфера как глобальная экосистема. Земля и становление биосферы. Основные концепции происхождения жизни (биогенез и абиогенез, концепция Опарина — Холдейна, биохимические концепции и др.). Основные эволюционные концепции. Эволюционно-экологическая необратимость. Компоненты биосферы: живое вещество, биогенные элементы, космические, общепланетарные факторы. Функции живого вещества. Биосфера и геосфера. Зональность. Труды В. И. Вернадского и его учение о биосфере и ноосфере. Труды П. Тейяр-де-Шардена. Взгляды А. Л. Чижевского на целостность живого. Устойчивость биосферы. Законы организации и функционирование экосистем (основы устойчивости экосистем). Развитие экосистем. Среды жизни и адаптация к ним. Законы зависимости организмов и среды (законы Либиха, Шелфорда, оптимума). Формы взаимоотношений живых организмов. Характеристика популяций (половая, видовая, пространственная) и критерии ее устойчивости. Демография и прогнозы численности популяции.

Тема 67-68. Социальные и экономические аспекты устойчивого развития.

Основные концепции антропосоциогенеза (религиозная, трудовая, эволюционная и др.). Человек как биосоциальное существо. Диалектика биологических и социальных факторов в эволюции человека. Потребности и ресурсы человеческой жизнедеятельности. Понятие экологии человека в работах В. П. Казначеева и А. Л. Яншина. Антропоэкосистемы как результат коэволюции природы и общества. Основные этапы взаимодействия общества и природы. Пространственно-временные

характеристики социосистемы. Численность населения Земли. Рост численности. Пределы роста. Географическое распределение населения. Урбанизация. Регулирование роста численности населения. Ресурсы. Классификация ресурсов. Невозобновимые, возобновимые, неисчерпаемые ресурсы. Материальные, энергетические, информационные ресурсы. Состояние и мировые запасы основных видов природных ресурсов. Развитие цивилизации и расходование природных ресурсов. Принципы УР в отношении природных ресурсов. Национальные интересы и устойчивое развитие. Многополюсный мир: противоречия между странами с различными типами социально – экономического развития. Россия в окружающем мире.

Тема 69-70. Экологическая культура городского населения в контексте устойчивого развития мегаполиса. Способы формирования экологической культуры городского населения. Задачи экологии в сфере общественного развития. Экология в решении гуманистических задач. Экологическое просвещение и воспитание. Экологическая культура как цель и результат экологического образования. Нравственные, эстетические, мировоззренческие, методологические, воспитательные и обучающие функции экологического образования. Мировоззренческая направленность современного эколого-биологического знания. Представление об иерархии ценностей. Духовные ценности современного человека и общества. Понятие экологического нравственного императива в концепции Н. Н. Моисеева. Биоэтика. Биоцентризм (экоцентризм) и антропоцентризм. Влияние науки, философии и религии на развитие экологического сознания и формирование экологического мировоззрения. Образование и устойчивое развитие. Система непрерывного экологического образования. Повседневное экологическое поведение. Экологическая культура населения как компонент устойчивого развития региона.

Тема 71-72. Экологическая безопасность.

Экологические кризисы современности. Природные предпосылки возникновения неблагоприятных экологических ситуаций. Классификация чрезвычайных ситуаций. Общие закономерности проявления природных стихийных бедствий. Экологические ситуации и их оценка. Виды загрязнения окружающей природной среды. Нормативы содержания загрязняющих веществ. Антропогенные факторы возникновения неблагоприятных экологических ситуаций. Роль техногенных катастроф и аварий. От кризиса к гармонии. Практические занятия: «Правила поведения при стихийных бедствиях», «Медицинская помощь при несчастных случаях и стихийных бедствиях».

Модуль «Урбоэкология».

№	Тема	Всего	Теория	Практика
1	введение	3	3	
2 - 4	Особенности цивилизации 21 века - урбанизация	9	6	3
5 - 7	Москва – от деревни до мегаполиса	9	6	3
8 - 10	Природные и социально- экономические факторы формирования городской среды	9	6	3
11 - 13	Система жизнеобеспечения города. качество городской среды	9	3	6
14 - 16	Крупнейшие мегаполисы мира. Экологические проблемы. Модели мегаполисов.	9	6	3
17- 18	Мегаполис и здоровье человека	6	3	3
19 - 20	Практические работы по урбоэкологии	6	0	6
	Итого	60	33	27

Содержание модуля.

Тема 1. Введение.

Роль и место урбоэкологии в экологических науках. Основные понятия урбоэкологии.

Тема 2-4. Особенности цивилизации XXI века.

Экологические кризисы в истории цивилизации. Глобальные проблемы современности. История цивилизации – от деревни к городу. Мегаполисы. Городские агломерации. Проблемы урбанизации для человека и для планеты.

Тема 5-7. Москва – от деревни до мегаполиса.

Город, городская агломерация, мегаполис. Становление Москвы как города с XII по XXI вв. Характеристика экономико-географического положения столицы. Территория и границы Москвы в различные исторические эпохи. Население, его хозяйство, традиции. Изменение функций города. Особенности архитектуры и учёт природного ландшафта в строительстве Москвы. Культурно-историческая среда города, её сохранение. Основные объекты культурного наследия Москвы. Восприятие города: субъективное и научное.

Понятие «видеоэкологии». Видеоэкологические загрязнения.

Тема 8-10. Природные и социально-экономические факторы формирования городской среды.

Город как урбосистема. Отличия эко- и урбосистемы. Компоненты урбосистемы. Городская среда и факторы её формирования. Законы оптимального развития города. Характеристика компонентов городской среды. Геологическое строение Москвы. Природные особенности городской среды. Характеристика геоморфологических процессов (оседание земной поверхности, формирование поверхностного и подземного стока, провалы, оползни, эрозия, карстово-суффозионные процессы). Природные и антропогенные ландшафты. Почвы и грунты города. Твёрдые бытовые отходы в городе. Проблема утилизации ТБО в Москве и мире. Климат и погода Московского мегаполиса. Влияние города на климат, состояние атмосферы и атмосферные явления (температура, осадки, влажность, давление, ветровой режим города, солнечная радиация, кислотные дожди). Основные источники загрязнения атмосферы: автотранспорт, топливно-энергетический комплекс, промышленные и коммунально-бытовые предприятия. Способы уменьшения содержания загрязняющих веществ. Гидрографическая сеть Москвы: реки, озёра, пруды, водохранилища. Значение рек в развитии города. Основные виды загрязняющих веществ (минеральные вещества, нефтепродукты, синтетические поверхностно-активные вещества и др.). Экологический каркас города. Понятие особо охраняемых природных территорий (Лосиный остров, Битцевский, Измайловский лес, Серебряный Бор, лесопарк Кузьминки, Сетунь, Петровско-Разумовское), и биокоридоров, их размещение и функции. История развития растительного покрова Москвы. Основные растительные сообщества города: сосновые, еловые, липовые, осиновые, берёзовые леса, а также фрагменты суходольных пойменных лугов и болота. Состав городской флоры (местные, интродуцированные, занесённые растения). Растительность городских пустырей. Озеленение улиц, кварталов, домов. Экологические, санитарно-оздоровительные, эстетические функции зелёных насаждений в городе. Растительность как индикатор качества городской среды. Влияние рекреационных процессов на состояние городских зелёных насаждений. Состав фауны города Москвы. История становления фауны города. Городские представители (виды-синантропы). Обитатели лесопарковых зон. Животные городских водоёмов. Роль биокоридоров в расселении животных. Санитарно-эпидемиологическая обстановка в городе. Охрана видового разнообразия и помощь животным в городе. Функциональная и планировочная структура города: селитебная, промышленная, транспортная, коммунально-складская зоны, рекреационная, лесозащитные полосы. Роль исторического центра в формировании

планировочной структуры города.

Демографические особенности современной Москвы. Экономическая база города. Занятость населения. Ресурсный цикл в городе.

Тема 11-13. Система жизнеобеспечения города. Качество городской среды.

Энергетика и транспорт как системы жизнеобеспечения горожан. Традиционные и альтернативные источники энергии. Проблемы и перспективы ядерной энергетики. Водоснабжение населения. Проблема питьевой воды в столице. Качество городской среды. Способы оптимизации городской среды. Состояние городских экосистем и здоровье человека как важнейшие индикаторы качества городской среды. Понятие экологической безопасности. Города будущего: от мегаполиса к экополису. Перспективы улучшения состояния окружающей среды в городе. Основные положения Хартии «Города Европы за устойчивое развитие».

Тема 14-16. Крупнейшие мегаполисы мира. Экологические проблемы. Модели мегаполисов.

Распределение мегаполисов на планете. Первая десятка мегаполисов. Сингапур как модель «экологического» мегаполиса. Самые грязные мегаполисы мира. Основные проблемы всех мегаполисов (вода, отходы, энергия).

Тема 17 – 18. Мегполис и здоровье человека.

Химическое загрязнение среды и здоровье человека. Основные виды воздействия на окружающую среду: физическое, химическое, бактериологическое, радиационное и тепловое загрязнение, шумовое воздействие, деструктивные и визуальные изменения. Биологическое загрязнение и болезни человека. Видимая среда как экологический фактор. Гомогенная видимая среда. Агрессивная видимая среда. Социальные последствия противоестественной визуальной среды города. Ландшафт как фактор здоровья. Формирование комфортной визуальной среды. Церковные храмы. Духовность и здоровье человека. Проблемы адаптации человека в окружающей среде.

Тема 19 – 20. Практические работы по урбоэкологии

Практические работы: «Методика изучения природного ландшафта», «Изучение экологической безопасности ближайшего окружения», «Измерение абиотических факторов среды», «Изучение биотических факторов среды».

Модуль «Охрана природы»

№	Тема	Всего	Теория	Практика
21	Введение	3	3	
22 - 24	Проблемы охраны элементов окружающей среды, животного и растительного мира в истории	9	6	3
25 - 27	Типология охраняемых территорий в мире и их расположение	9	6	3
28 - 30	Международные организации и документы по охране природы	9	6	3
31 - 33	ООПТ России, обзор	9	3	6
34 - 36	Министерство природопользования РФ	9	6	3
37- 38	ДПиООС в г. Москве	6	3	3
39 - 40	Практические работы по охране природы	6	0	6
	Итого	60	33	27

Содержание модуля.

Тема 21. Введение.

Актуальность охраны природы и биоразнообразия в мире.

Тема 22 – 24. Проблемы охраны элементов окружающей среды, животного и растительного мира в истории.

Экологические кризисы в истории человечества как кризисы истощения ресурсов. Древнейшие ресурсы – запасы пищи (собирательство, охота, земледелие). Земельные ресурсы и их охрана. Охрана воды.

Тема 25 – 27. Типология охраняемых территорий в мире и их расположение.

Работа с картой «Охраняемые территории мира». Национальные парки и резерваты. Система объектов всемирного наследия ЮНЕСКО. Глобальные проблемы по охране объектов дикой природы в мире.

Тема 28 – 30. Международные организации и документы по охране природы

Роль ООН (ЮНЕСКО) в охране памятников природы. Конвенции по охране биоразнообразия в Рио-де-Жанейро. WWF. Понятие Красной книги и Списка угрожаемых видов.

Тема 31 – 33. ООПТ России, обзор.

Типы ООПТ России. Заповедники, заказники, национальные парки. Иные рекреационные объекты, охраняемые законом. Их роль в сохранении биоразнообразия. Правовая база охраны природы в РФ, ответственность за нарушения. Распределение ООПТ по территории, закономерности. Распределение ООПТ по климатическим зонам и биомам. Функции разных типов ООПТ. Просмотр фильмов по ООПТ.

Тема 34 – 36. Министерство природопользования РФ.

Структура министерства природопользования РФ. Функции подразделений. Изучение сайта министерства. Знакомство с экологической ситуацией на территории РФ. Основные проблемы охраны окружающей среды в России.

Тема 37 – 38. ДПиООС в г. Москве.

Структура ДПиООС в столице России. Охраняемые территории Москвы. Проблемы охраны природных территорий в мегаполисе. Роль в поддержании биоразнообразия. Понятие «зеленый пояс столицы». Иные задачи и отделы департамента.

Тема 39 – 40. Практические работы по охране природы.

Выбор темы и проведение исследования, написания проектной работы на темы состояния ООПТ в городе, биологического разнообразия ООПТ, основных проблем сохранения ООПТ и др.

Модуль «Экологический мониторинг».

№	Тема	Всего	Теория	Практикум
41-42	Загрязнения окружающей среды.	6	6	0
43-46	Экологический мониторинг: физико-химические методы и биомониторинг. Организация мониторинга.	12	9	3
47-50	Мониторинг воздушной среды	12	3	9
51-54	Мониторинг водных объектов	12	3	9
55-58	Мониторинг почв	12	3	9
59-60	Мониторинг радиационной ситуации	6	3	3

61-64	Мониторинг урбоценоза	12	3	9
65-68	Мониторинг экоценоза	12	3	9
69-72	«Думай глобально, действуй локально» - система глобального мониторинга окружающей среды и понятие экологического следа.	12	9	3
	Всего	96	42	54

Содержание модуля.

Тема 41-42. Загрязнения окружающей среды.

Виды загрязнения окружающей среды (химическое, радиационное, бактериальное, шумовое, электромагнитные поля и др.). Количественная оценка уровней загрязненности. Нормативы качества окружающей среды: санитарно-гигиенические (ПДК, ПДУ); экологические (ПДВ, ПДС, нормативы шума, ПДЭН), эстетические и др. Газовые выбросы, сточные воды, отходы промышленных и агропромышленных предприятий; их виды и экологическая опасность. Основные загрязнители окружающей среды в районе расположения школы. Способы снижения загрязненности окружающей среды. Чрезвычайные экологические ситуации (общее понятие и основные признаки).

Тема 43 – 46. Экологический мониторинг: физико-химические методы и биомониторинг. Организация мониторинга.

Экологический мониторинг (система наблюдений, анализа и прогноза), экологический контроль. Понятие о фоновом мониторинге. Мониторинг глобальный, региональный и локальный (общие понятия). Мониторинг за состоянием основных сред. Методы мониторинга: физико-химический, ландшафтный, биологический. Биологический мониторинг, его отличия от биологической индикации. Виды биологического мониторинга, стационары проведения. Основные методы биологической индикации. Требования к биологическим индикаторам. Биоиндикаторы быстрой и медленной реакции. Эвритопность и стенотопность. Генетическая пластичность. Организация полигона на территории учреждения образования для ведения наблюдений по системе фонового экологического мониторинга.

Практическая работа: «виды загрязнения окружающей среды и возможность использования физико-химических и биологических методов для их обнаружения» - составление проектов мониторинга загрязнений при использовании наибольшего числа методов.

Тема 47 - 50. Мониторинг воздушной среды.

Метеорологические наблюдения и метеорологические параметры (температура, относительная влажность, скорость и направление ветра, количество и виды осадков и др.).

Приоритетные загрязнители воздушной среды (оксид серы (IV), оксид азота (IV), оксид углерода (II), углеводороды, озон) и их источники (стационарные и передвижные). Кислотные загрязнители атмосферы и кислотные дожди (их свойства, экологическая опасность). Твердые атмосферные выпадения и пыль (взвешенные частицы): состав, свойства и экологическая опасность, поведение в атмосфере. Микробиологическое загрязнение воздушной среды и понятие санитарно-показательных организмов. Методы оценки загрязненности воздушной среды: приборные, биометрические (методы биоиндикации и биотестирования), методы наблюдений (прямые и косвенные признаки).

Темы практических работ:

1. Сбор данных метеорологических наблюдений (температура и относительная влажность воздуха, скорость и направление ветра).
2. Определение изменения температуры и относительной влажности в ходе занятия.
3. Наблюдение качественного состава образцов пыли с помощью микроскопа. Индикация загрязненности снега.
4. Измерение выпадения загрязняющих веществ из воздуха.
5. Ознакомление с приемами анализа воздуха с помощью индикаторных трубок.
6. Моделирование загрязненности воздуха основными промышленными загрязнителями, выделяемыми близлежащими к школе предприятиями. Приготовление учебных моделей смесей загрязняющих веществ и их количественный анализ с помощью простейших индикаторных средств (индикаторных трубок, экспресс-тестов).
7. Мониторинг загрязненности воздуха в помещении учреждения парами ртути с помощью экспресс-тестов (ацетат свинца).
8. Определение микробной загрязненности воздуха и микробной обремененности поверхностей.
9. Лихеноиндикация. Обследование флоры лишайников разных участков города.
10. Биоиндикация атмосферного воздуха по состоянию хвои сосны.

Тема 51 – 54. Мониторинг водных объектов

Естественные (природные) воды и их состав. Виды и характеристика загрязнений водных объектов: тепловое загрязнение, загрязнение минеральными солями, взвешенными частицами, тяжелыми металлами, нефтепродуктами, бактериальное загрязнение и др. Качество воды и ее потребительские свойства. Понятие о качестве питьевой воды, воды водоемов рыбохозяйственного, хозяйственно-питьевого и культурно-бытового назначения. Основные источники химического загрязнения водоемов (промышленные и ливневые стоки, сельскохозяйственные удобрения, аварии и др.). Поведение загрязняющих веществ в водоеме (образование растворов, пленок, донных отложений, агрегатов и т. п.) на примере нефтепродуктов. Атмосферные осадки, их влияние на накопление и миграцию загрязняющих веществ. Кислотные дожди, их свойства и способы тестирования. Методы отбора проб воды (снега, дождя). Микробиологическое загрязнение водоемов. Санитарно-показательные организмы и методы их определения. Методы оценки качества воды (органолептические, гидрохимические, гидробиологические, микробиологические) и оборудование, используемое для анализа: простейшие индикаторные средства (индикаторные бумажки и таблетки, тесты), приборы визуального наблюдения (микроскопы, лупы), рН-метры, оксиметры, ионометры. Понятие о гидробиологических методах оценки состояния водоемов.

Темы практических работ:

1. Отбор проб воды (дождя, снега) и определение общих показателей воды (температуры, мутности, цвета, запаха и т.п.).
3. Определение водородного показателя (рН) воды водоемов, сточных вод дождя, талой воды (снега, льда).
4. Определение общей жесткости образцов воды из водопровода (холодного и горячего водоснабжения), родника, колодца, реки (озера), минеральной воды, талой воды (от снега из парка и с проезжей части дорог) и т.д.
6. Установление пригодности природной воды для питья, для орошения сельскохозяйственных полей, для аквариума.
7. Оценка загрязненности воды нефтепродуктами и органическими соединениями (визуальная, органолептическая).
8. Определение относительной загрязненности снега из разных мест тяжелыми металлами.
10. Мониторинг атмосферных осадков (дождя, снега).
11. Оценка микробиологической загрязненности образцов воды.

12. Мониторинг зообентоса. Определение массовых видов. Определение качества воды по состоянию зообентоса.

13. Биотестирование: оценка качества воды по прорастанию семян

Тема 55 - 58. Мониторинг почв.

Почва и ее экологическое значение. Компоненты и общие физические (механические) свойства почвы. Неблагоприятные факторы, ухудшающие качество почвы (уплотнение, переувлажнение, химические загрязнения и др.). Живая фаза почвы и ее состав. Нарушения почвы (загрязнение, засоление, эрозия, обеднение, механические нарушения и др.). Деграляция почв, ее причины и признаки. Меры по восстановлению нарушений почвы. Тяжелые металлы: токсиканты и микроэлементы. Подвижность тяжелых металлов в почве. Агрехимическое загрязнение почв. Загрязнение почв мусором и отходами. Засоление почвы и его виды, экологическая опасность. Эрозия почв, ее основные виды (водная, воздушная). Примеры эродированных почв на знакомой территории. Меры по предотвращению эрозии почв. Геоботаническая индикация почв (метод фитоиндикации). Методы оценки экологического состояния почвы. Почвенные вытяжки и способы их приготовления.

Темы практических работ:

1. Взятие почвенных образцов и их обработка (подготовка).
2. Определение качественного и количественного состава компонентов в почвенном образце.
3. Определение общих физических свойств почвы (механических свойств, состава, окраски), общей гигроскопической влажности, полной полевой влагоемкости.
4. Приготовление почвенных вытяжек (водных, солевых), и их анализ (определение рН, солевого состава и засоленности).
5. Распознавание основных минеральных удобрений в лабораторных условиях (растворимость в воде, взаимодействие с растворами кислот и щелочей и др.).
6. Распознавание загрязнений почв, возникающих при авариях (разлив нефтепродуктов, химикатов, солей неизвестного происхождения и др.) доступными методами (визуальные наблюдения, экстракция, тестирование).
7. Описание несанкционированной свалки (описание загрязнений почв мусором).
8. Растения как биоиндикаторы состава почв

Тема 59 - 60. Мониторинг радиационной ситуации

Виды радиационных загрязнений окружающей среды (ионизирующие излучения, природные и антропогенные радионуклиды, радон) и их источники. Виды ионизирующих излучений и их экологическая опасность. Допустимые уровни

ионизирующих излучений (индивидуальная мощность дозы) и характеристика современной радиационной ситуации в районе проживания. Понятие радиационного фона (естественного, искусственного).

Темы практических работ (оборудование: гамма-дозиметр бытовой, реактивы):

1. Определение мощности дозы гамма-излучения (гамма-фона) на местности.
2. Определение радиационного загрязнения поверхностей (гамма-фона).
3. Определение радиационного загрязнения образцов грунта и продуктов питания (гамма-фона)..
4. Сравнение радиоактивной опасности экоценозу при аварии на АЭС, хранении отработанного топлива и взрывах боевых ядерных устройств

Тема 61 - 64. Мониторинг урбоценоза.

Акустическое (шумовое) загрязнение окружающей среды: источники и нормативы. Понятие «дозиметрии шума». Восприимчивость человека и живых организмов к звуковым волнам различной частоты. Инфразвук и ультразвук. Вибрация, ее источники, экологические последствия. Пути снижения шумовых воздействий в быту, на работе, на транспорте и др. Приборы для измерения уровней шума и вибрации. Электромагнитные поля (виды, экологическая опасность, источники, допустимые нормы напряженности полей). Свет как разновидность электромагнитного излучения. Освещенность рабочего места. Единицы измерения, допустимые нормы. Благоприятный спектральный состав источника света. Приборы для определения освещенности (люксметры). Понятие о биопатогенных (геопатогенных) зонах, электростатических полях, биополях и др. Понятие экологического дискомфорта. Виды бытового мусора и промышленных отходов, наносящие ущерб окружающей среде. Возможности природы в самоочищении от мусора и отходов. Экологические последствия от загрязнения окружающей среды мусором (изменение состава окружающей среды, нарушение естественных форм жизнедеятельности и ухудшение эстетического состояния и др.). Санкционированные и несанкционированные свалки. Вторичное использование и переработка отходов.

Городские биоценозы. Животные – спутники человека. Биоинвазии.

Темы практических работ:

1. Работа с люксметром. Определение освещенности на рабочем месте, у окна, у доски в условиях искусственного (естественного, комбинированного) освещения.
2. Работа с «Экологическим атласом Московской области». Определение факторов экологически опасных физических воздействий в районе проживания (учебы, отдыха).
3. Оценка загрязненности местности мусором (по составу и количеству).

4. Уборка местности от мусора, наносящего ущерб окружающей среде (в том числе мусора, представляющего повышенную опасность).
5. Составление карт местности с расположением несанкционированных свалок.
6. Посещение близлежащей свалки. Оценка возможности ее влияния на состояние окружающей среды прилегающих территорий. Составление паспорта свалки (описание несанкционированной свалки) проводится в качестве экскурсии.
7. Растения и животные нашего двора.

Тема 65 - 68. Мониторинг биоценоза и экосистемы.

Наблюдение за состоянием сообществ организмов как способ оценки их экологического состояния. Факторы нарушенности экосистем и их определение (факторы беспокойства, нарушение внутривидовых и межвидовых отношений, естественных жизненных циклов и др.). Способы оценки биоразнообразия (оценка количества видов, суммарной биомассы, асимметричность распределения видов по численности, наличие скрытых видов и др.). Реакция (отклик) биоты на загрязнение окружающей среды. Смена биоценозов. Первичная и вторичная, эндогенная и экзогенная сукцессия. Наличие инвазивной биоты. Понятие ландшафта. Изменения ландшафтов в процессе деятельности человека.

Практические занятия:

1. Работа с определителем видов и образцами (препаратами): распознавание объектов — биоиндикаторов и ознакомление с показателями загрязненности среды.
2. Практический биомониторинг состояния окружающей среды в жилой и садово-парковой «лесной» зонах по имеющимся индикаторным видам.
3. Оценка засоленности почв городов по состоянию липы.
4. Изучение видового разнообразия сообщества водных организмов как показателя загрязненности водоемов (на «чистых» и «загрязненных» водоемах или их участках).
5. Выявление факторов нарушенности экосистем (природных сообществ).
6. Оценка состояния растений по фитопатологическим явлениям.
7. Оценка видового разнообразия (биоразнообразия) на конкретной территории.
8. Нанесение на план местности результатов мониторинга (уровней загрязненности, метеорологических параметров и др.).

Тема 69 - 72. «Думай глобально, действуй локально» - система глобального мониторинга окружающей среды и понятие экологического следа.

Общие понятия о суммации вредных воздействий (синергизме) и кумулятивном эффекте. Миграция и рассеивание загрязнений в окружающей среде. Глобальное распространение загрязнений; дальний атмосферный и трансграничный перенос.

Понятие об экологическом законодательстве и природопользовании.

Организация мониторинга окружающей среды в Российской Федерации. Единая государственная система экологического мониторинга.

Экологический след человечества. Концепция устойчивого развития общества.

Общее подведение итогов работы.

Модуль «Летняя экологическая практика», 48 часов, дополнительный.

№	Название темы	Количество часов			Форма проведения
		Всего	теория	практика	
1	Понятие биоценоза и экосистемы в экологии.	4		4	Теоретическое занятие
2	Ознакомление с ландшафтным и биоценотическим разнообразием прилегающей территории. Картографирование маршрута	4	4		Экскурсия
3	Мир водоемов.	4		4	Экскурсия
4	Водоемы и водотоки. Водные биоценозы.	4	4		Теоретическое занятие
5	Невидимая жизнь леса.	4		4	Экскурсия
6	Грибы и микориза. Обитатели почвы. Охрана почв.	4		4	Практическое занятие
7	Исследование степени рекреационной нагрузки, состояния древостоя.	4		4	Практическое занятие
8	Исследования по асимметрии листьев, состоянию хвои.	4		4	Практическое занятие
9	Лихеноиндикация.	4		4	Практическое занятие
10	Биоиндикация водоемов	8		8	Практическое занятие
11	Изменчивость природных популяций. Фенодевиаты.	4		4	Практическое занятие
	Итого.	48	8	40	

Содержание модуля.

Тема 1 - 2. Понятие биоценоза и экосистемы в экологии. Ознакомление с ландшафтным и биоценотическим разнообразием прилегающей территории. Картографирование маршрута.

Ознакомление с ландшафтным и биоценотическим разнообразием прилегающей территории. Понятие биоценоз, виды структур биоценоза: видовая, пространственная (вертикальная (ярусность) и горизонтальная (мозаичность) организация биоценоза) и трофическая. Характеристика показателей биоценоза. Картографирование маршрута. Ландшафтное картографирование методом маршрутных наблюдений, исследований на опорных ландшафтных профилях. Рекогносцировка. Методы исследования пространственной структуры ландшафта. Маршрутный метод исследования. Метод измерений.

Тема 3 - 4. Мир водоемов. Водоемы и водотоки.

Организация водных экосистем. Вертикальное и горизонтальное деление водоемов. Водные биоценозы. Состав и структура водных биоценозов. Межвидовые отношения. Биохимическое воздействие. Индикаторные свойства водных биоценозов. Мир водоемов. Растения животные пресных водоемов. Фитопланктон, фитобентос. Животные пресных водоемов. Зоопланктон и зообентос. Биоиндикация качества воды.

Тема 5-6. Невидимая жизнь леса. Грибы и микориза. Обитатели почвы. Охрана почв.

Почва и ее воздействие на организмы. Влияние животных на состав почвы и плодородие, на распространение и плодовитость растений, на рост, развитие и распространение других животных. Влияние микрофауны и микрофлоры на жизнедеятельность организмов. Приспособление живых организмов к совместному общежитию. Изменение среды под воздействием живых организмов, взаимное влияние биологических систем друг на друга. Грибы и микориза. Экологические группы грибов. Обитатели почвы. Почвенные беспозвоночные. Определение структуры и механического состава почв. Охрана почв.

Тема 7 – 11. Практические занятия.

- Исследование степени рекреационной нагрузки, состояния древостоя.
- Исследования по асимметрии листьев, состоянию хвои.
- Лихеноиндикация. Метод сеточек-квадратов. Метод линейных пересечений.
- Биоиндикация водоемов. Отбор, анализ и обработка гидробиологических проб. Оценка качества воды по показателям зообентоса.
- Изменчивость природных популяций. Фенодевиаты.

3. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ

Усвоение получаемых в теоретических знаний и навыков через реальную игровую практику – основа преподавания курса в системе дополнительного образования. При этом выбор методов обучения определяется следующими принципами:

- учет индивидуальных особенностей и потребностей обучающихся, различий в стиле познания;
- обучение на основе опыта и сотрудничества;
- междисциплинарная интеграция, содействующая становлению целостного мировоззрения;
- интерактивность.

Предлагается использовать следующие интерактивные приемы (методы):

- деловая или ролевая игра;
- работа по маршрутному листу (методика полного усвоения);
- работа в микрогруппах (экипажах);
- моделирование социальной (экологической) ситуации (методика дидактического конструирования).

Для использования таких приемов педагог создает определенный содержательный контекст, в котором ставятся дискуссионные проблемы курса. Актуализация лекционного материала происходит через оригинальную постановку рассмотренных вопросов, разработку системы социальных и индивидуальных ценностей в обсуждаемых вопросах, «столкновение» экологической и социально-ориентированной мировоззренческой позиции и др.

Семинарские занятия сопровождаются информационными электронными комплектами (например, обучающими комплектами Центра образования «Технологии обучения»), а также циклами тематических мультимедийных презентаций.

Важны педагогические приемы, направленные на командообразование. Поэтому предпочтительным вариантом выполнения творческих заданий являются малые «группы сотрудничества».

4. ПРИМЕРНЫЕ ТЕМЫ САМОСТОЯТЕЛЬНЫХ И РЕФЕРАТИВНЫХ РАБОТ.

Из:

Козлов Ю.П., Карпухина Е.А., Полынова Г.В. Курсовая работа по экологии и биологии: Методические указания по написанию и оформлению курсовой работы. – М.: издательский дом «ЭНЕРГИЯ», 2006. – 27 с.

ОБЩАЯ ЭКОЛОГИЯ

- Основные этапы развития экологии как науки.
- Предмет и структура экологии.
- Методы экологических исследований.
- Основные понятия экологии.
- Функции экологии.
- Понятие закона в экологии.
- Место экологии в современной культуре.
- Связь экологии с другими науками.
- Структура и функции экосистем.
- Учение В.И.Вернадского о биосфере.
- Закономерности развития экосистем.
- Энергия экосистемах.
- Биогеохимические круговороты.
- Организация и самоорганизация в экосистемах.
- Типы взаимодействия в экосистемах.
- Экологические факторы среды обитания.
- Принципы действия абиотических факторов.
- Основные среды жизни.
- Приспособление организмов к свету.
- Приспособление организмов к температурному режиму.
- Биологические ритмы.
- Жизненная форма организма.
- Демографическая характеристика популяций.
- Динамика популяций и «волны жизни».
- Биотический потенциал и сопротивление среды.
- Структура сообщества.

- Биоморфологический спектр сообщества.
- Наземные экосистемы.
- Водные экосистемы.
- Экологическая зональность водоемов.
- Основные типы биотических взаимодействий.
- Внутривидовые взаимодействия.
- Экологические ниши и их виды.
- Основные свойства экосистем.
- Трофическая структура экосистемы.
- Пищевые цепи и сети.
- Пастбищные цепи.
- Детритные цепи.
- Экологические пирамиды.
- Биологическое разнообразие – самый ценный ресурс планеты.
- Сохранение естественных экосистем.
- Особо охраняемые природные территории и их виды.
- Биогеоценоз и экосистема.
- Русские философы и историки о роли природы в развитии общества.
- Основные этапы взаимодействия человека и природы.
- Научно-техническая революция и экологический кризис.
- Проблема загрязнения природной среды.
- Основные тенденции воздействия современного человека на природу.
- Экология и здоровье.
- Экологические катастрофы и их причины.
- Экологический мониторинг.
- Природные ресурсы и их оценка.
- Демографические аспекты экологической проблемы.
- Человек как единство природного и социального.
- Экологические проблемы в сельском хозяйстве.
- Экологические проблемы в промышленности.
- Религиозные аспекты экологической проблемы.
- Экология и экономика: общее и различие.
- Принципы охраны природы.
- Основы природопользования.

- Концепция ноосферы.
- Концепция коэволюции и гармонизация отношений человека и природы.
- Естественное равновесие и концепция устойчивого развития.
- Основные концепции социальной экологии.
- Моделирование в экологии.
- Экологический риск и методы обеспечения экологической безопасности.
- Экологическое право и права животных.
- Космизм и экологизм: сходство и различие.
- Экологическая политика: сотрудничество и борьба.
- Экологические партии и экологическое движение.
- Национальные и международные экологические организации и программы.
- Международные конференции ООН по охране природы и их решения.
- Экологическая идеология и идеологические основания экологических концепций.
- Проблемы экологической этики.
- Антропо- и биоцентризм. Принципы экологического гуманизма.
- Типы личности и экологическая проблема. Основные особенности экологической культуры. Основные особенности экологического общества.
- Понятие социально-природного прогресса и принцип интегративного разнообразия.
- Отношение к природе в русской культуре.
- Экологическое настоящее и будущее России.

ЭКОЛОГИЯ РАСТЕНИЙ, ФИТОЦЕНОЛОГИЯ, ГЕОГРАФИЯ РАСТЕНИЙ

- Интродукция растений и ее последствия.
- Особенности городской флоры.
- Рекреационные леса.
- Условия жизни растений в городе (Городская среда и растения).
- Газоустойчивость растений.
- Биоиндикаторы.
- Действие сернистого газа на растения.
- Возрастной состав ценопопуляций растений.
- Состав и структура ценопопуляций растений.
- Жизненные формы растений (школа И.Г. Серебрякова).

- История учения о жизненных формах.
- Особенности растительного покрова дождевых тропических лесов.
- То же для других растительных сообществ (или: пустынь, саванн, листопадных широколиственных лесов, гор и т.д.).
- Приспособленность растений к условиям жизни Арктики (или: пустынь, лесостепи, гор).
- Экологические особенности пустынных растений.
- Экологические особенности растений – ксерофитов.
- Особенности водных и болотных растений.
- Болота и их роль в растительном покрове.
- Роль света (или: почвы, воды и т.д.) в жизни растений.
- Взаимодействие растений между собой и с другими компонентами биогеоценоза.
- Аллелопатия.
- Изменения в составе и структуре растительных сообществ.
- Современные представления о флоре – 57 + работы Б.А. Юрцева (Флора как система и др.)
- Эколого-биологические особенности травянистых растений лесостепи.
- Эколого-биологические особенности растений широколиственных лесов.
- Характеристика любой таксономической группы (обязательно привести данные об экологических особенностях) – Например:
- Сем. Мятликовые (Злаки), его особенности, роль в сложении растительного покрова, экологическая характеристика
- Сем. Орхидные, его особенности, роль в сложении растительного покрова, экологическая характеристика

ЭКОЛОГИЯ ЖИВОТНЫХ, ГЕОГРАФИЯ ЖИВОТНЫХ, СИСТЕМАТИКА

Проблема сохранения разнообразия животного мира

- Редкие животные России и ее регионов.
- Редкие животные разных стран.
- Красная книга Международного Союза Охраны Природы (МСОП).
- Красная книга РСФСР и Красные книги стран ближнего зарубежья.
- Охрана беспозвоночных животных.
- Охрана млекопитающих: история и современные проблемы.
- Охрана водоплавающей дичи.

- Редкие и исчезающие виды амфибий и рептилий и пути их сохранения.
- Экология пресноводной ихтиофауны, охрана рыбных запасов и пресноводное рыбоводство.
- Экология морской ихтиофауны, охрана рыбных запасов и морские промыслы.
- Заповедники и сохранение разнообразия животного мира.
- Биосферные заповедники и их значение в решении современных проблем сохранения разнообразия животного мира.
- Реинтродукция как один из путей восстановления биоразнообразия.
- Влияние антропогенной трансформации ландшафтов на население наземных позвоночных животных

Животный мир разных стран и разных регионов нашей страны

- Птицы Москвы и Подмосковья.
- Животный мир Индии.
- Состав и происхождение наземной фауны Средней Азии.
- И т.п.

Животный мир разных природных зон

- Животный мир высокогорий.
- Животный мир лесостепных экосистем.
- Структура животного населения субарктики.
- Структура животного населения тропического дождевого леса.
- И т.п.

Животный мир различных экосистем

- Экологические факторы распространения животных в море.
- Фауна литорали и определяющие ее экологические условия.
- Фауна абиссали и определяющие ее экологические условия.
- Планктон и пелагическая фауна.
- Условия существования и распространения пресноводной фауны.
- Основные экологические факторы, обуславливающие распространение воздушных животных.

Экология основных систематических групп и отдельных видов

- Жизнь птиц.
- Экология млекопитающих.
- Жизнь пчел.
- И т.п.

5. ЛИТЕРАТУРА

Для обучающихся

1. Алексеев С. В. Экология: Учебное пособие для учащихся общеобразовательных учреждений разных видов. – СПб.: СММО Пресс, 1997 (для учащихся 9 классов - том 1, 10-11 классов - том 2).
2. Алексеев С. В., Груздева Н. В., Муравьев А. Г., Гущина Э. В. Практикум по экологии: Учебное пособие / Под ред. Алексеева С.В. – М.: АО МДС, 1996.
3. Аргунова М. В. Растения и животные пресноводных экосистем. Исследовательское пособие для учащихся общеобразовательной школы с комплектом определительных карточек. М., 2004. — МосГорСЮН, 126 с., 78 илл.
4. Ашихмина Т. Я. Школьный экологический мониторинг. – М.: АГАР, 2000. – 385 с.
5. Бигон М., Харпер Дж., Таунсенд К. Экология: особи, популяции и сообщества. М.: Мир, 1989, в 2-х томах.
6. Жигарев И. А., Пономарева О. Н., Чернова Н. М. Основы экологии. 10 (11) класс: Сборник задач, упражнений и практических работ к учебнику под редакцией Н.М. Черновой «Основы экологии. 10 (11) класс». – М.: Дрофа, 2001. – 208с.
7. Мельников Е. К. и др. Геопатогенные зоны: миф или реальность? – СПб.: Изд-во АО "Недра", 1993.
8. Миркин Б. М., Наумова Л. Г. Популярный экологический словарь. – М., 1999.
9. Миркин Б. М., Наумова Л. Г. Экология России. Учебник для 9-11 классов общеобразовательной школы. – М.: Устойчивый мир, 2001. – 272 с.
10. Муравьев А. Г. Экологический мониторинг. Программа по экологическому образованию. – СПб, 1998.
11. Небел Б. Наука об окружающей среде. Как устроен мир: В 2-х т. Пер. с англ. – М.: Мир, 1993.
12. Фарб П. Популярная экология. М.: Мир, 1971.
13. Чернова Н. М., Галушин В. М., Константинов В. М. Основы экологии: Учеб. для 9 кл. общеобразоват. учреждений. – М.: Просвещение, 1997. – 240 с.
14. Чернова Н. М., Галушин В. М., Константинов В. М. Основы экологии: Учеб. для 10 (11) кл. общеобразоват. учеб. заведений. – М.: Дрофа, 2001. – 304 с.
15. Ягодин Г. А., Аргунова М. В., Моргун Д. В., Плюснина Т. А. Программа учебного курса «Экология Москвы и устойчивого развития» для 10 классов средних общеобразовательных школ. – М.: МИОО, 2007.

16. Ягодин Г.А., Аргунова М.В., Плюснина Т.А., Моргун Д.В. Экология Москвы и устойчивое развитие: Учебное пособие для 10 (11) классов средних общеобразовательных школ. – М.: МИОО, Интеллект-Центр, 2008. – 352 с.

Для педагогов

17. Бабакова Т. А., Мамотова А. П. 500 экологических задач. – Петрозаводск: Карелия, 1991.
18. Богдановский Г. А. Химическая экология: Учеб. пособие. – М.: Изд-во МГУ, 1994.
19. Гиляров А.М. Популяционная экология. М.: Изд-во МГУ, 1990.
20. Грин П., Стаут У., Тейлор Д. Биология: В 3-х частях. Т. 2. Пер. с англ. /Под ред. Р. Сопера. – М.: Мир, 1996.
21. Дажо Р. Основы экологии. М.: Прогресс, 1975.
22. Захлебный А.Н., Суравегина И.Т. Экологическое образование школьников во внеклассной работе. - М., 1994г.
23. Зинченко В.П. О целях и ценностях образования. Ж. Педагогика N 5 1997г.
24. Мамедов Н. М., Суравегина И. Т. Экология. Учебное пособие для 9-11 классов. – М.: Школа-пресс, 1996. – 462 с.
25. Новиков Ю. В. Природа и человек. – М.: Просвещение, 1991.
26. Овчарова Р.В. Справочная книга школьного психолога. Москва, Просвещение, 1996г.
27. Одум Ю. Основы экологии. – М.: Мир, 1975. – 740 с.
28. Одум Ю. Экология. В 2-х томах. – М.: Мир, 1986.
29. Основы геоэкологии: Учебник / Под ред. В. Г. Морачевского. - СПб: Изд-во С.-Петербург., ун-та, 1994.
30. Пианка Э. Эволюционная экология. М.: Мир, 1981.
31. Пономарева И.Н. Общая экология. Книга для учителя. Пермь, 1994.
32. Поярков Б.В., Бабаназарова О.В. Учение о биосфере. Курс лекций, Ярославль, 2003.
33. Программа действий: Повестка дня на 21 век и другие документы конференции в Рио-де-Жанейро в популярном изложении / Встреча на высшем уровне «Планета Земля»; Сост. М. Китинг; Публ. Центра «За наше общее будущее». – Женева, 1993. – 70 с. (на русск. яз.)
34. Пчелкин А. В., Слепов В. Б. Использование водорослей и лишайников в экологическом мониторинге и биоиндикационных исследованиях. М.: МосГорСЮН, 2004.
35. Реймерс Н. Ф. Природопользование: Словарь-справочник – М.: Мысль, 1990.
36. Уиттекер Р. Сообщества и экосистемы. М.: Прогресс, 1980.

37. Чертопруд М. В. Биоиндикация качества водоемов по составу сообществ беспозвоночных. — М.: МГСЮН, 2007.
38. Шилов И.А. Экология. М: Высшая школа, 1997.
39. Экологический мониторинг: концепция, подходы, роль в образовательных проектах. Методические рекомендации для учителей, преподающих курс «Экология Москвы и устойчивое развитие» / Под ред. Г.А. Ягодина. Авторский коллектив: Аргунова М.В., Моргун Д.В., Плюснина Т.А., Речкалова Н.И. — М.: Центр «Школьная книга», 2008. — 98 с.
40. Экологический мониторинг: концепция, подходы, роль в образовательных проектах. Учебно-методическое пособие. / Авторский коллектив: Аргунова М. В., Безверхова Н. В., Гусейнов А. Н., Моргун Д. В., Николаева Е. В., Пчелкин А. В., Речкалова Н. И., Чертопруд М. В. — Под ред. Д. В. Моргуна. — М.: Социально-политическая мысль, 2006. 140 с.
41. Экология Москвы и устойчивое развитие. Курс лекций для учителя / Под ред. Г.А. Ягодина. — М: МИОО, 2007. — 208 с.
42. Ягодин Г. А., Аргунова М. В. Экология и устойчивое развитие в системе образования: опыт работы городской экспериментальной площадки «Экологическое образование в интересах устойчивого развития» // Городь, 2006, № 10. — С. 16-28.
43. Ягодин Г. А., Аргунова М. В., Моргун Д. В., Плюснина Т. А. Методические рекомендации к курсу «Экология Москвы и устойчивого развития» для 10 классов средних общеобразовательных школ. — М.: МИОО, 2007.
44. Ягодин Г.А., Аргунова М.В., Плюснина Т.А., Моргун Д.В. Преподавание курса «Экология Москвы и устойчивое развитие» в 2008/2009 учебном году. — М.: МИОО, 2008. — 170 с.

В составлении программы были использованы:

- Образовательная программа дополнительного образования детей «Основы экологии и устойчивое развитие» (автор Моргун Д.В.)
- Образовательная программа дополнительного образования детей «Основы экологического мониторинга» (автор Пчелкин А.В.).
- Образовательная программа дополнительного образования детей «Природа и человек» (автор Фролова Г.И.);
- Образовательная программа дополнительного образования детей «Экологический мониторинг» (автор Фролова Г.И.);
- Образовательная программа дополнительного образования детей «Экология и устойчивое развитие» (автор Байков Ю.И.);