

Управление образования Исполнительного комитета
муниципального образования г.Казань
Муниципальное бюджетное учреждение дополнительного образования
«Центр детского творчества «Танкодром»
Советского района г.Казани

Принята на педагогическом совете

Протокол № 1
от «14» 09 2023 г



«Утверждаю»

Директор МБУДО «ЦДТ «Танкодром»
Д.Т.Изотова

Приказ № 140 от «14» сентября 2023г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Экология для любознательных»
(базовый уровень)**

Направленность: естественнонаучная
Возраст учащихся: 13-16 лет
Срок реализации: 3 года (432 часа)

Автор-составитель:
Батманова Екатерина Евгеньевна,
педагог дополнительного образования

г. Казань – 2023 г.

Оглавление

Учебно-тематический план на первый год обучения.....	6
Учебно-тематический план на второй год обучения.....	17
Учебно-тематический план на третий год обучения.....	27
Условия реализации программы.....	36
Список информационных ресурсов.....	38

Пояснительная записка.

В настоящее время, охрана окружающей среды – актуальнейшая проблема современности. Господствующий в сознании человека потребительский стереотип поведения стал предпосылкой глобального экологического кризиса. Решение данной проблемы во многом зависит от уровня экологических знаний людей. Поэтому в данный момент существует необходимость в экологическом воспитании, распространении экологического знания и экологической культуры.

Понимание ценности окружающей нас природы, соблюдение принципов рационального природопользования в повседневной жизни не возникают сами по себе, их нужно прививать с детства. Наиболее эффективно разъяснительную работу вести с малых лет и серьезно к этому вопросу подойти в школе, поскольку именно в школьные годы вырабатывается отношение ко многим жизненным ценностям. Для реализации поставленной задачи необходимо с применением комплексного подхода разработать и внедрить в процесс обучения учебно-методический комплекс по формированию бережного отношения учащихся к окружающей природной среде, учитывающий возрастные особенности различных групп детей и подростков в освещении материала.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Экология для любознательных» имеет естественнонаучную направленность и стартовый уровень. Результатом обучения является освоение образовательной программы и переход на базовый уровень не менее 25% обучающихся.

Новизна данной дополнительной общеразвивающей программы «Экология для любознательных» заключается в том, что в процесс обучения включена проектная деятельность с использованием компьютерных технологий, занятия проводятся с использованием энтомологических, ботанических и зоологических коллекций.

Отличительной особенностью программы является то, что она даёт возможность каждому обучающемуся попробовать свои силы в проектно-исследовательской деятельности.

Актуальность дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Экология для любознательных» определяется высокой социальной значимостью экологии как науки, как сферы человеческой деятельности и области образования.

Педагогическая целесообразность данной программы заключается в возможности успешного решения вопросов, связанных с развитием у обучающихся универсальных учебных действий в условиях дополнительного образования, экологическим воспитанием детей и подростков, социализацией, с освоением детьми

унавыков индивидуальной и командной работой. Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Экология для любознательных» аккумулировала научные разработки классиков педагогики и современные методики формирования мотивации на обучение и самообразование, работу в команде и решение сложных задач. Сочетание методических подходов, опирающихся на разработки классиков педагогики, с современными методиками формирования мотивации является педагогически целесообразной.

Нормативно-правовое обеспечение дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «Основы валеологии»

- ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» от 29.12.2012 № 273-ФЗ;
- Закон РТ "Об образовании" от 22.07.2013 N 68-ЗРТ
- Государственная концепция развития дополнительного образования от 4.09.2014 № 1726-р;
- Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей (Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 №41(СанПиН 2.4.4.3172-14);
- Приказ Министерства образования и науки РФ от 29.08.2013 № 1008 (Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам) ;
- Устав МБУДО «Центр детского творчества Танкодром» Советского района г. Казани.
- Положение об аттестации обучающихся МБУДО ЦДТ Танкодром (Приказ № 5 от 27.01.2017).

Цель программы – расширение и углубление теоретических знаний и практических навыков учащихся в области экологии.

Задачи:

1. Обучающие: обеспечить теоретическую подготовку учащихся в форме лекций, познакомить с основными терминами и определениями, сформировать представление о глобальных экологических проблемах и состоянии окружающей природной среды на данный момент времени, научить анализировать материал, формировать выводы на основе полученных данных;
2. Развивающие: развить интерес к вопросам сохранения окружающей природной среды, современным экологическим проблемам, сформировать мотивацию к обучению и самообразованию.

3. Воспитательные: воспитать бережное отношение к природе и интерес к естественнонаучным дисциплинам.

Отличительные особенности данной дополнительной образовательной программы от уже существующих образовательных программ заключается в построении учебно-тематического плана и в содержании занятий.

Возраст детей, участвующих в реализации дополнительной образовательной программы «Экология для любознательных» - от 13 до 18 лет.

Условия набора обучающихся в объединение: принимаются все желающие обучаться, при условии отсутствия ограничений по здоровью.

Сроки реализации дополнительной образовательной программы «Экология для любознательных». Программа рассчитана на 3 года обучения. Количество занятий и учебных часов - 2 часа в неделю на 1 группу, в год 144 часа. Общий срок реализации программы 2 года, 288 часа.

Формы обучения - очная. Сочетание теоретического курса с практическим, постановка и решение задач, проблемный метод.

Форма организации занятия – групповая, формы проведения занятия – лекции, практические занятия, семинары. Групповые занятия, индивидуальные консультации в рамках групповых практических занятий. Формы подведения итогов реализации дополнительной образовательной программы – доклады в учебной группе, участие в конференциях и олимпиадах.

Режим занятий в текущем учебном году. Занятия проводятся в группах: 1 группа 2 раза в неделю по 2 часа. Групповая форма с ярко выраженным индивидуальным подходом.

Ожидаемые результаты и способы определения их результативности

Личностные результаты.

У обучающихся будут сформированы:

- потребность сотрудничества со сверстниками, доброжелательное отношение к сверстникам, бесконфликтное поведение, стремление прислушиваться к мнению других;
- нравственная позиция (бережное отношение к окружающей среде, осознание личной ответственности за состояние природы, мотивация на ресурсосбережение).

Метапредметные результаты:

Регулятивные УУД

У обучающихся сформированы действия:

- понимать и принимать учебную задачу, сформулированную педагогом;
- планировать свои действия на отдельных этапах практической и творческой работы;

- осуществлять контроль, коррекцию и оценку результатов своей деятельности;
- пользоваться приемами анализа и синтеза при чтении и просмотре видеозаписей;
- понимать и применять полученную информацию при выполнении заданий;
- проявлять индивидуальные творческие способности при подготовке презентаций.

Коммуникативные УУД

У обучающихся будут сформированы действия:

- включаться в диалог, в коллективное обсуждение, проявлять инициативу и активность;
- работать в группе;
- обращаться за помощью;
- предлагать помощь и сотрудничество;
- формулировать свои затруднения;
- слушать собеседника;
- формулировать собственное мнение и позицию в отношении своего здоровья.

Предметные результаты

Обучающиеся будут знать:

- обладать первоначальными знаниями в области экологии,
- знать основные термины, понятия и определения

Обучающиеся научатся:

- кратко излагать содержание предметной области,
- подбирать и работать с информацией
- анализировать материал, формировать выводы на основе полученных данных;

Учебно-тематический план на первый год обучения

№	Тема раздела	Кол-во часов			Форма организации занятия	Форма аттестации (контроля)
		Всего	Теоретически	Практически		
1.	Экология факторов - аутэкология	76 ч	60 ч	16 ч	лекция, практическое занятие	устный опрос, контрольная работа
2.	Экология популяций	44 ч	34 ч	10 ч	лекция, практическое занятие	устный опрос, контрольная работа
3.	Введение в синэкологию	24 ч	18 ч	6 ч	лекция, практическое занятие	устный опрос, контрольная работа
	Всего	144 ч	112 ч	32 ч		

Содержание учебно-тематического плана 1 года обучения (144 часа в год)

1. Тема «Вводное занятие. Инструктаж Т.Б. Экология как наука».

Теория (2 часа): Знакомство. Наши планы. Правила дорожного движения. Правила поведения на занятии. Техника безопасности. Краткий исторический очерк развития науки. Место экологии в современном естествознании, связь с другими науками.

Формы, способы, методы: Лекция, организация коллективной деятельности, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная.

2. Тема «Предмет экологии».

Теория (2 часа): Предмет, цели и задачи экологии. Разделы экологии. Значение экологии в практической деятельности человека.

Формы, способы, методы: Лекция, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная.

3. Тема «Учение об экологических факторах».

Теория (6 часа): Классификации экологических факторов. Абиотические, биотические и антропогенные факторы. Воздействие экологических факторов на живые организмы. Закон минимума Ю. Либиха, закон толерантности Э. Шелфорда, закон незаменимости фундаментальных факторов В. Р. Вильямса. Толерантность. Эврибионтность и стенобионтность. Относительная независимость приспособления организмов к разным факторам, взаимодействие факторов.

Формы, способы, методы: Лекция, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная.

4. Тема «Реакция на воздействие».

Теория (2 часа): Реакция живых организмов на воздействие фактора – организмы регуляторы и конформисты.

Формы, способы, методы: Лекция, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная.

5. Тема «Свет как экологический фактор».

Теория (4 часа): Спектры солнечного света. Свет в жизни растений: сциофиты и гелиофиты, фотосинтетически активная радиация. Свет в жизни животных: явление фотопериодизма.

Практическое задание (2 часа): Определение принадлежности растений к экологической группе по отношению к фактору освещенности по морфологическим и анатомическим особенностям.

Формы, способы, методы: Лекция, практическое занятие, организация коллективной деятельности, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная, исследовательская, практическая.

6. Тема «Температура как экологический фактор».

Теория (4 часа): Экологические группы организмов по отношению к температурному фактору. Анатомические, физиологические и поведенческие приспособления растений и животных к низким и высоким температурам. Правило Бергмана и правило Аллена. Пойкилотермные и гомойотермные организмы. Сумма эффективных температур.

Практическое задание (2 часа): Решение ситуационных задач по теме «Температура как экологический фактор».

Формы, способы, методы: Лекция, практическое занятие, организация коллективной деятельности, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная, исследовательская, практическая.

7. Тема «Вода как среда жизни и как экологический фактор».

Теория (4 часа): Особенности водной среды обитания. Экологические группы растений по отношению к влажности. Приспособление растений и животных к недостатку влаги в среде. С₃- и С₄-фотосинтез, кислотный метаболизм толстянковых.

Формы, способы, методы: Лекция, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная.

8. Тема «Типы водоемов, динамика водоемов различных природных зон».

Теория (4 часа): Стоячие и текущие водоемы. Стратификация и ее годовая динамика,

моноектические и димектические озера. Зоны морских и пресноводных водоемов.

Формы, способы, методы: Лекция, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная.

9. Тема «Экологические группы гидробионтов».

Теория (2 часа): Экологические группы гидробионтов и их особенности.

Формы, способы, методы: Лекция, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная.

10. Тема «Почва как среда жизни и как экологический фактор».

Теория (6 часа): Почва как биокосное тело. Особенности обитания в почвенной среде, экологические факторы почвенной среды обитания. Структура, типы почв, ГМС, гидрологический режим почв.

Практическое задание (2 часа): Определение ГМС почв.

Формы, способы, методы: Лекция, практическое занятие, организация коллективной деятельности, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная, исследовательская, практическая.

11. Тема «Трофность почвы».

Теория (2 часа): Экологические группы растений по отношению к фактору трофности почвы. Приспособления к олиготрофному образу жизни - особенности эпифитных, хищных и паразитических растений.

Формы, способы, методы: Лекция, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

12. Тема «Химические элементы как экологический фактор».

Теория (4 часа): Взаимодействие химических элементов, их взаимное влияние, последствие недостатка и избытка элементов. Биогенные элементы, макроэлементы, микроэлементы.

Формы, способы, методы: Лекция, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная.

13. Тема «Биосферные циклы веществ».

Теория (4 часа): Биогеохимические круговороты веществ и элементов в биосфере: круговорот воды, круговороты углерода, азота, фосфора, серы. Антропогенное воздействие на биогеохимические циклы в биосфере.

Формы, способы, методы: Лекция, организация коллективной деятельности, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная.

14. Тема «Организм как среда жизни».

Теория (2 часа): Особенности приспособления к организменной среде жизни. Паразиты и паразитоиды. Экто- и эндопаразитизм.

Практическое задание (2 часа): Семинар на тему «Виды паразитических организмов».

Формы, способы, методы: Лекция, семинарское занятие, организация коллективной деятельности, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная, исследовательская.

15. Тема «Прочие экологические факторы».

Теория (2 часа): Давление, соленость среды, течения, рельеф местности (перераспределение влаги и экспозиция склонов), ветер, состав атмосферного воздуха, кислород, рН среды как экологические факторы.

Формы, способы, методы: Лекция, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная.

16. Тема «Сходства и различие различных сред жизни».

Теория (2 часа): Особенности обитания в наземно-воздушной, водной, почвенной и организменной среде. Сравнительная характеристика сред. Лимитирующие факторы в каждой из этих сред.

Формы, способы, методы: Лекция, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная.

17. Тема «Жизненные формы и конвергентная эволюция».

Теория (4 часа): Понятие о жизненной форме. Жизненные формы растений и животных как отражение условий их обитания. Жизненные формы растений - классификации Раункиера, Серебрякова. Жизненные формы животных. Конвергентная эволюция, понятие об экологической гильдии. Гомологичные и аналогичные органы.

Практическое задание (2 часа): Семинар на тему «Организм, его среда и особенности приспособления к среде».

Формы, способы, методы: Лекция, семинарское занятие, организация коллективной деятельности, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная, исследовательская.

18. Тема «Переживание неблагоприятных периодов».

Теория (2 часа): Различные способы и причины миграций животных и птиц. Кочевничество. Спячки и анабиоз – сходства и различия. Переживание неблагоприятного периода в виде диаспор. Адаптивные биологические ритмы, виды экзогенных и эндогенных ритмов.

Практическое задание (2 часа): Семинар на тему «Виды и миграции, которые они совершают».

Формы, способы, методы: Лекция, семинарское занятие, организация коллективной деятельности, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная, исследовательская.

19. Тема «Деятельность человека как экологический фактор».

Теория (2 часа): Деятельность человека как экологический фактор, прямое и косвенное воздействие деятельности человека на живые организмы..

Формы, способы, методы: Лекция, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная.

20. Тема «Обобщение «Экология факторов»»

Практическое задание (2 часа): Контрольная работа по блоку тем.

Виды деятельности детей: продуктивная, практическая.

21. Тема «Итоговое обсуждение раздела «Экология факторов»»

Практическое задание (2 часа): Обсуждение результатов контрольной работы, разбор задания.

Виды деятельности детей: продуктивная, практическая.

22. Тема «Введение в экологию популяций».

Теория (2 часа): Демэкология как наука. Ее теоретические основы и значение в практической деятельности человека. Понятие о биологическом виде, критерии вида.

Формы, способы, методы: Лекция, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная.

23. Тема «Вид и популяция».

Теория (4 часа): Механизмы видообразования. Понятие о популяциях организмов. Численность и плотность популяции. Методы определения численности и плотности. Унитарные и модулярные организмы.

Формы, способы, методы: Лекция, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная.

24. Тема «Экологическая емкость среды».

Теория (2 часа): Экспоненциальный рост численности или «давление жизни». Пределы роста численности и экологическая емкость среды.

Формы, способы, методы: Лекция, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная.

25. Тема «Динамика численности».

Теория (4 часа): Виды популяционных динамик. Рождаемость, плодовитость, репродуктивное усилие. Забота о потомстве. Смертность на разных стадиях жизни организмов. Регуляция численности популяции.

Практическое задание (2 часа): Семинар «Самые лучшие родители» - подготовить компьютерную презентацию по выбранному виду животного, рассказав про сам вид и про заботу о потомстве у данного вида.

Формы, способы, методы: Лекция, практическая работа, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная, исследовательская.

26. Тема «Половая и возрастная структура популяции».

Теория (4 часа): Понятие о половой и возрастной структуре популяций. Классификация популяций по данным признакам. Классификации возрастных состояний растений, беспозвоночных и позвоночных животных. Методы определения возрастного состояния различных организмов. Прогнозирование роста и увядания популяций.

Практическое задание (2 часа): Построение графической схемы половозрастной структуры популяции по предоставленным данным, анализ схемы и прогноз дальнейшей динамики.

Формы, способы, методы: Лекция, практическая работа, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная, исследовательская, практическая.

27. Тема «Особенности размножения организмов».

Теория (2 часа): Детерминация пола, разнополые и обоеполые виды, педоморфоз, размножение партеногенезом, половое и бесполое размножение. Взаимосвязь особенностей размножения с динамикой численности популяции.

Формы, способы, методы: Лекция, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная.

28. Тема «Особенности выращивания потомства».

Теория (2 часа): Половой отбор и половой диморфизм. Понятие о родительском вкладе. Принцип Фишера.

Формы, способы, методы: Лекция, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная.

29. Тема «Пространственная структура популяций».

Теория (4 часа): Понятие об ареалах, виды ареалов. Трофический и репродуктивный ареал. Характер размещения особей популяции внутри ареала и факторы, влияющие на пространственную структуру. Виды космополиты и эндемики. Географический полиморфизм.

Практическое задание (2 часа): Семинар на тему «Вид и особенности его ареала».

Формы, способы, методы: Лекция, практическая работа, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная, исследовательская, практическая.

30. Тема «Экологические стратегии выживания популяций».

Теория (4 часа): Понятие об экологических стратегиях, Теория г/К-отбора Р. Макартура и Э. Уилсона, К, R, L-стратегии Р. Уиттекера, типа стратегий В.Н. Сукачёва, система Раменского-Грайма.

Формы, способы, методы: Лекция, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная.

31. Тема «Модель буферной популяции Уиттекера».

Теория (2 часа): Знакомство с моделью буферной популяции Р. Уиттекера.

Формы, способы, методы: Лекция, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная.

32. Тема «Мимикрия».

Теория (2 часа): Понятие о мимикрии, виды мимикрии, предупреждающая и покровительственная окраска.

Формы, способы, методы: Лекция, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная.

33. Тема «Демографические проблемы человечества».

Теория (2 часа): Проблемы экспоненциального роста населения развивающихся стран. Причины роста народонаселения. Демографическая политика.

Формы, способы, методы: Лекция, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная.

34. Тема «Обобщение темы «Экология популяций»»

Практическое задание (2 часа): Контрольная работа по блоку тем, разбор задания.

Виды деятельности детей: продуктивная, практическая.

35. Тема «Итоговое обсуждение раздела «Экология популяций»»

Практическое задание (2 часа): Обсуждение результатов контрольной работы, разбор задания.

Виды деятельности детей: продуктивная, практическая.

36. Тема «Введение в синэкологию».

Теория (2 часа): Синэкология как наука. Ее теоретические основы и значение в практической деятельности человека.

Формы, способы, методы: Лекция, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная.

37. Тема «Виды взаимоотношений между организмами».

Теория (2 часа): Типы взаимоотношений между организмами: нейтральные, взаимовыгодные, полезнейтральные, полезновредные, взаимовредные.

Формы, способы, методы: Лекция, организация коллективной деятельности, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная.

38. Тема «Конкуренция».

Теория (2 часа): Виды конкуренции. Закон конкурентного исключения Гаузе и его открытие (эксперименты Гаузе). Поправка к закону.

Формы, способы, методы: Лекция, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная.

39. Тема «Симбиотические отношения».

Теория (4 часа): Виды симбиотических отношений: облигатный и факультативный мутуализм, комменсализм. Эндосимбиоз (симбиогенез). Аменсализм, протокооперация, помощничество.

Формы, способы, методы: Лекция, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная.

40. Тема «Паразитизм».

Теория (2 часа): Паразитизм как вид взаимоотношений организмов, приспособления паразитов и защитные механизмы «хозяина». Явление изменения поведения «хозяина» паразитом.

Формы, способы, методы: Лекция, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная.

41. Тема «Отношения хищник-жертва».

Теория (2 часа): Отношения хищник-жертва, «волны жизни», «гонка вооружений» хищников и их жертв.

Формы, способы, методы: Лекция, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная.

42. Тема «Организмы как средообразователи».

Теория (4 часа): Влияние живых организмов на формирование среды обитания. Средообразующие виды, средообразующие породы деревьев и их влияние на почвообразование. Влияние растений на газовый состав атмосферы.

Практическое задание (2 часа): Решение ситуационных задач «Предскажите последствия вырубki леса».

Формы, способы, методы: Лекция, практическая работа, организация коллективной деятельности, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная, исследовательская, практическая.

43. Тема «Обобщение темы «Введение в синэкологию»»

Практическое задание (2 часа): Контрольная работа по блоку тем.

Виды деятельности детей: продуктивная, практическая.

44. Тема «Итоговое обсуждение раздела «Введение в синэкологию»»

Практическое задание (2 часа): Обсуждение результатов контрольной работы, разбор задания. Подведение итогов.

Виды деятельности детей: продуктивная, практическая.

Учебно-тематический план на второй год обучения

№	Тема раздела	Кол-во часов			Форма организации занятия	Форма аттестации (контроля)
		Всего	Теоретически	Практически		
1.	Синэкология	60 ч	42 ч	18 ч	лекция, практическое занятие	устный опрос, контрольная работа
2.	Охрана природы и рациональное природопользование	62ч	46ч	16ч	лекция, практическое занятие	устный опрос, контрольная работа
3.	Глобальные экологические проблемы	22ч	18ч	4ч	лекция, практическое занятие	устный опрос, контрольная работа
	Всего	144 ч	106 ч	38ч		

Содержание учебно-тематического плана 2 года обучения (144 часа в год)

1. Тема «Вводное занятие».

Теория (2 часа): Наши планы. Правила дорожного движения. Правила поведения на занятии. Техника безопасности. Воспроизведение имеющихся знаний.

Формы, способы, методы: Беседа, организация коллективной деятельности, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная, воспроизводящая.

2. Тема «Экосистема и биогеоценоз».

Теория (2 часа): Понятие об экосистеме и биогеоценозе. Структура экосистемы. Отличия понятий экосистема и биогеоценоз.

Формы, способы, методы: Лекция, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная.

3. Тема «Типы экосистем».

Теория (2 часа): Автотрофные и гетеротрофные экосистемы. Естественные и антропогенные (искусственные) экосистемы.

Практическое задание (2 часа): Оценка уровня шумового загрязнения классной комнаты. Составления графика шумовой нагрузки в течении дня.

Формы, способы, методы: Лекция, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная.

4. Тема «Теория систем и ее применение к экосистемам».

Теория (2 часа): Понятие об открытых и закрытых системах. Экосистема как открытая система. Понятие эмерджентности.

Формы, способы, методы: Лекция, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная.

5. Тема «Трофическая и биотическая структура экосистемы».

Теория (6 часа): Типы питания живых организмов. Продуценты, редуценты и консументы. Потоки вещества и энергии. Пищевые цепи и их типы, понятие об экологической пирамиде. Правило 10-ти процентов. Принцип биологического накопления токсикантов.

Практическое задание (2 часа): Решение задач на построение пищевых цепей различных типов.

Формы, способы, методы: Лекция, практическое задание, организация коллективной деятельности, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная, практическая.

6. Тема «Биологическая продуктивность экосистем».

Теория (2 часа): Понятие о продуктивности экосистем. Первичная продукция, вторичная продукция, биомасса. Оценка продуктивности экосистем.

Формы, способы, методы: Лекция, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная.

7. Тема «Динамика экосистем».

Теория (4 часа): Экологические сукцессии: причины возникновения, характерные процессы. Классификация сукцессий. Сукцессии, обусловленные внешними факторами. Сукцессии, обусловленные внутренними факторами. Климакс.

Практическое задание (2 часа): Решение ситуационных задач по теме «Динамика

экосистем».

Формы, способы, методы: Лекция, практическое задание, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная, практическая.

8. Тема «Искусственные экосистемы».

Теория (2 часа): Понятие об экосистемах, искусственно созданных человеком. Контроль сорняков, насекомых-вредителей и болезней. Причины малой устойчивости искусственных экосистем.

Формы, способы, методы: Лекция, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная.

9. Тема «Фитоценозы».

Теория (4 часа): Понятие о науке фитоценологии. Структура фитоценоза. Ярусность. Типы фитоценозов, способы описания и оценки фитоценозов (проективное покрытие видов, формула древостоя и др), методы изучения фитоценозов.

Практическое задание (2 часа): Решение ситуационных задач по теме «Фитоценозы».

Формы, способы, методы: Лекция, практическое задание, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная, практическая.

10. Тема «Биоиндикация».

Теория (2 часа): Понятие о биоиндикации. Обзор методов биоиндикации (фитоиндикация, лишеноиндикация и др)

Формы, способы, методы: Лекция, организация коллективной деятельности, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная.

11. Тема «Экологические шкалы».

Теория (6 часа): Понятие об экологических шкалах, история создания экологических шкал. Диапазонные и точечные экологические шкалы.

Фитоиндикационные шкалы Раменского, Цыганова, Элленберга, Ландольта. Применение фитоиндикационных шкал. Эколого-ценотические группы растений.

Практическое задание (2 часа): Решение задач на оценку среды при помощи экологических шкал.

Формы, способы, методы: Лекция, практическое задание, организация коллективной деятельности, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная, практическая.

12. Тема «Биоиндикация в водных экосистемах».

Теория (2 часа): Методы биоиндикации в водных экосистемах. Система оценки качества воды Вудивисса, сапробность воды.

Практическое задание (2 часа): Решение задач на оценку качества воды.

Формы, способы, методы: Лекция, практическое задание, организация коллективной деятельности, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная, практическая.

13. Тема «Биотестирование».

Теория (2 часа): Понятие о биотестировании. Методы биотестирования, стандартные тест-объекты.

Практическое задание (2 часа): Решение ситуационных задач.

Формы, способы, методы: Лекция, практическое задание, организация коллективной деятельности, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная, практическая.

14. Тема «Учение о биосфере».

Теория (4 часа): Понятие о биосфере, история развития учения, вклад В.И. Вернадского. Границы биосферы. Типы вещества в биосфере.

Формы, способы, методы: Лекция, организация коллективной деятельности, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная.

15. Тема «Обобщение «Синэкология»»

Практическое задание (2 часа): Контрольная работа

Виды деятельности детей: продуктивная, практическая.

16. Тема «Итоговое обсуждение раздела «Синэкология»»

Практическое задание (2 часа): Обсуждение результатов контрольной работы, разбор задания.

Виды деятельности детей: продуктивная, практическая.

17. Тема «Охрана природы и рациональное природопользование».

Теория (2 часа): Охрана природы. Понятие о рациональном природопользовании.

Формы, способы, методы: Лекция, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная.

18. Тема «Воздействие человека на биосферу».

Теория (4 часа): Этапы эволюции человека. Уровни воздействия каждого этапа на биосферу. Влияние человека на основные компоненты биосферы. Глобальные экологические кризисы в истории человечества

Формы, способы, методы: Лекция, организация коллективной деятельности, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная.

19. Тема «Виды загрязнений».

Теория (2 часа): Естественные и искусственные (техногенные) загрязнения. Классификации загрязнений.

Формы, способы, методы: Лекция, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная.

20. Тема «Защита гидросферы».

Теория (2 часа): Федеральное законодательство и охрана водных объектов. Мониторинг водных объектов. Охрана поверхностных вод и организация водоохраных зон.

Формы, способы, методы: Лекция, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная.

21. Тема «Особенности очистки сточных вод».

Теория (4 часа): Основные пути и методы очистки сточных вод: методы механической очистки, химические методы очистки, физико-химические методы очистки сточных вод, термические методы очистки сточных вод, биохимические методы очистки сточных вод, очистка ионизирующим излучением.

Формы, способы, методы: Лекция, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная.

22. Тема «Защита атмосферы».

Теория (2 часа): Федеральное законодательство и охрана атмосферного воздуха. Экологизация технологических процессов и оптимизация размещения источников загрязнения, санитарно-защитные зоны.

Формы, способы, методы: Лекция, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная.

23. Тема «Особенности очистки газообразных выбросов».

Теория (2 часа): Классификация методов очистки газов. Улавливание промышленных пылей, туманов и аэрозолей.

Формы, способы, методы: Лекция, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная.

24. Тема «Защита почвенного покрова».

Теория (2 часа): Почвенный покров и его экологическое значение. Промышленное загрязнение почв. Ухудшение состояния почв при их сельскохозяйственном использовании.

Формы, способы, методы: Лекция, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная.

25. Тема «Экологическое нормирование».

Теория (2 часа): Понятия ПДК, ПДВ, ПДС. Сходства и различия. Виды ПДК.

Формы, способы, методы: Лекция, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная.

26. Тема «Контроль качества окружающей среды».

Теория (2 часа): Понятие об экологическом мониторинге. Единая государственная система экологического мониторинга.

Формы, способы, методы: Лекция, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная.

27. Тема «Методы анализа загрязняющих веществ».

Теория (4 часа): Методы отбора проб воды, воздуха, почвы и биологических материалов. Общее представление о качественном и количественном анализе. Методы анализа.

Формы, способы, методы: Лекция, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная.

28. Тема «Альтернативная природосберегающая энергетика».

Теория (2 часа): Альтернативные источники энергии: использование солнечной энергии, энергия океанов и морей (приливы и отливы), геотермальная энергетика, ветроэнергетика.

Практическое задание (4 часа): Подготовка презентаций и проекта. Творческое задание – выбрать локацию на территории РФ и подобрать для нее оптимальный вид альтернативной энергетики на основе особенностей климата и рельефа. Обсуждение проектов.

Формы, способы, методы: Лекция, практическое задание, организация коллективной деятельности, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная, исследовательская, практическая.

29. Тема «ООПТ».

Теория (2 часа): Понятие ООПТ. Виды ООПТ: заповедники, национальные парки, природные парки, заказники, памятники природы. Их юридический статус. Зоны ООПТ (территориальное устройство).

Формы, способы, методы: Лекция, организация коллективной деятельности, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная.

30. Тема «ООПТ России».

Теория (2 часа): Обзор ООПТ России, первые заповедники и национальные парки России. Виды, охраняющиеся на их территории.

Практическое задание (4 часа): Подготовка презентаций об одной из ООПТ России.

Формы, способы, методы: Лекция, практическое задание, организация коллективной деятельности, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная, практическая.

31. Тема «ООПТ Татарстана».

Теория (2 часа): Обзор ООПТ Татарстана, первые заповедники и национальные парки Татарстана. Виды, охраняющиеся на их территории.

Формы, способы, методы: Лекция, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная.

32. Тема «Красная книга».

Теория (4 часа): Красные книги стран мира, Красная книга РФ, Красная книга РТ, Международная Красная книга. Охранный статус видов. Черные страницы красной книги.

Практическое задание (4 часа): Подготовка презентаций о вымершем виде, находящемся на черных страницах красной книги.

Формы, способы, методы: Лекция, практическое задание, организация коллективной деятельности, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная, практическая.

33. Тема «Краснокнижные виды РФ».

Теория (2 часа): Обзор видов растений и животных, находящихся в Красной книге РФ.

Формы, способы, методы: Лекция, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная.

34. Тема «Краснокнижные виды РТ».

Теория (2 часа): Обзор видов растений и животных, находящихся в Красной книге РТ.

Формы, способы, методы: Лекция, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная.

35. Тема «Черная книга».

Теория (2 часа): Инвазионные виды. Обзор видов растений и животных, находящихся в Черной книге.

Формы, способы, методы: Лекция, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная.

36. Тема «Обобщение «Охрана природы и рациональное природопользование»»

Практическое задание (2 часа): Контрольная работа.

Виды деятельности детей: продуктивная, практическая.

37. Тема «Итоговое обсуждение раздела «Охрана природы и рациональное природопользование»»

Практическое задание (2 часа): Обсуждение результатов контрольной работы, разбор задания.

Виды деятельности детей: продуктивная, практическая.

38. Тема «Загрязнение атмосферы».

Теория (4 часа): Основные загрязнители атмосферного воздуха. Виды смогов, условия образования различных видов смогов. Кислотные дожди и их последствия. Промышленный меланизм.

Формы, способы, методы: Лекция, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная.

39. Тема «Разрушение озонового экрана».

Теория (2 часа): Происхождение озонового экрана, его функции, факторы и воздействия, приводящие к разрушению озонового экрана.

Формы, способы, методы: Лекция, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная.

40. Тема «Парниковый эффект и изменение климата».

Теория (2 часа): Понятие о парниковом эффекте, механизм действия. Парниковые газы, динамика температуры Земли.

Формы, способы, методы: Лекция, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная.

41. Тема «Загрязнение Мирового океана».

Теория (2 часа): Загрязнение Мирового океана – мусорные острова, разливы нефти, загрязнение тяжелыми металлами, цветение воды.

Формы, способы, методы: Лекция, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная.

42. Тема «Проблема сохранения биологического разнообразия».

Теория (2 часа): Антропогенные и доантропогенные вымирания. Виды, погибшие в результате деятельности человека. Влияние снижения биоразнообразия на устойчивость экосистем, нарушение потоков вещества и энергии.

Формы, способы, методы: Лекция, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная.

43. Тема «Деградация почв и опустынивание земель».

Теория (2 часа): Причины опустынивания земель. Засоление почв, ветровая и водная эрозия.

Формы, способы, методы: Лекция, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная.

44. Тема «Вырубка лесов».

Теория (2 часа): Вырубка лесов как экологическая проблема, последствие вырубки лесов, восстановление лесов.

Формы, способы, методы: Лекция, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная.

45. Тема «Проблема утилизации отходов».

Теория (2 часа): Виды ТБО, способы утилизации ТБО, проблема свалок, отдельный сбор мусора.

Формы, способы, методы: Лекция, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная.

46. Тема «Обобщение «Глобальные экологические проблемы»»

Практическое задание (2 часа): Контрольная работа.

Виды деятельности детей: продуктивная, практическая.

47. Тема «Итоговое обсуждение раздела «Глобальные экологические проблемы»»

Практическое задание (2 часа): Обсуждение результатов контрольной работы, разбор задания. Подведение итогов.

Виды деятельности детей: продуктивная, практическая.

Учебно-тематический план на третий год обучения

№	Тема раздела	Кол-во часов			Форма организации занятия	Форма аттестации (контроля)
		Всего	Теоретически	Практически		
1.	Научный метод и организация исследований	36 ч	26 ч	10 ч	лекция, практическое занятие	устный опрос, контрольная работа
2.	Современные биологические исследования	108 ч	74 ч	34 ч	лекция, практическое занятие	устный опрос, контрольная работа

	Всего	144 ч	108 ч	36 ч		
--	-------	-------	-------	------	--	--

Содержание учебно-тематического плана 3 года обучения (144 часа в год)

1. Тема «Вводное занятие».

Теория (2 часа): Наши планы. Правила дорожного движения. Правила поведения на занятии. Техника безопасности. Воспроизведение имеющихся знаний.

Формы, способы, методы: Беседа, организация коллективной деятельности, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная, воспроизводящая.

2. Тема «Краткая история биологической науки».

Теория (6 часа): Краткий обзор ключевых событий в истории биологии.

Формы, способы, методы: Лекция, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная.

3. Тема «Состояние современной биологической науки. Актуальные направления исследований».

Теория (2 часа): Краткий обзор областей исследования.

Формы, способы, методы: Лекция, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная.

4. Тема «Научный метод».

Теория (2 часа): Понятие научного метода. Основные принципы научного метода. Теории, гипотезы, проверка гипотез, бритва Оккама.

Формы, способы, методы: Лекция, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная.

5. Тема «Выбор направления научного исследования».

Теория (2 часа): Постановка научной проблемы, этапы научно-исследовательской работы. Выдвижение научной гипотезы, актуальность и научная новизна исследования. Теоретические и экспериментальные исследования.

Формы, способы, методы: Лекция, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная.

6. Тема «Для чего нужна статистика в биологических и экологических исследованиях».

Теория (2 часа): Общие представления о статобработке данных. Показатели достоверности. Корреляции и причинно-следственные связи.

Формы, способы, методы: Лекция, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная.

7. Тема «Грамотный дизайн эксперимента».

Теория (6 часа): Методика и планирование эксперимента. Грамотный дизайн эксперимента и когнитивные ошибки. Слепой метод. Рандомизация в биологических, экологических и медицинских исследованиях. Разновидности плацебо-контролируемых исследований в медицине. Двойные слепые рандомизированные исследования как наиболее современный подход. Примеры ошибок в дизайне эксперимента.

Практическое задание (2 часа): Задание: придумать научную гипотезу и предложить максимально удачный дизайн эксперимента для ее проверки. Презентация дизайна исследования, обсуждение.

Формы, способы, методы: Лекция, практическое занятие, организация коллективной деятельности, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная, исследовательская, практическая.

8. Тема «Научные публикации».

Теория (4 часа): Структура научной публикации, обзор общих и узконаправленных научных журналов. Что такое квартиль научного журнала и как определить его по базам данных Web of Science и Scopus. Поиск, накопление и обработка научной информации.

Практическое задание (4 часа): Семинар-презентация: обзор значимых научных публикация, обзор научных публикация, отозванных за ошибки из научных журналов.

Формы, способы, методы: Лекция, практическое занятие, организация коллективной деятельности, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная, исследовательская, практическая.

9. Тема «Обобщение «Научный метод и организация исследований»»

Практическое задание (2 часа): Контрольная работа

Виды деятельности детей: продуктивная, практическая.

10.Тема «Итоговое обсуждение раздела «Научный метод и организация исследований»»

Практическое задание (2 часа): Обсуждение результатов контрольной работы, разбор задания.

11. Тема «Современный взгляд на происхождение жизни».

Теория (8 часа): Развитие представлений о происхождении жизни. Теория Опарина-Холдейна, опыты Миллера-Юри. Современные представления о древней Земле и месте возникновения жизни. Мир РНК. Первичный бульон и первичная пицца.

Формы, способы, методы: Лекция, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная.

12. Тема «Биологические биополимеры».

Теория (4 часа): Особенности структуры биополимеров. Связь структуры со свойствами и возможностью выполнять определенные функции.

Практическое задание (4 часа): Семинар-презентация: представление белка на выбор, обзор структуры и функций.

Формы, способы, методы: Лекция, практическое занятие, организация коллективной деятельности, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная, исследовательская, практическая.

13. Тема «Генная инженерия и биотехнологии».

Теория (8 часа): Традиционная селекция и современная селекция методом радиационного и химического мутагенеза. Становление генной инженерии, векторные технологии. Развитие методов. Современные методы генной инженерии: технология CRISPER и ее модификации. Применение генной инженерии для нужд фармакологии (генноинженерный инсулин), сельского хозяйства, медицины.

Практическое задание (4 часа): Семинар-презентация: обзор научной статьи с

исследованием генно-инженерного продукта (любая область).

Формы, способы, методы: Лекция, практическое занятие, организация коллективной деятельности, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная, исследовательская, практическая.

14. Тема «Генетика поведения».

Теория (6 часа): Развитие генетики поведения как научного направления. Современное состояние нейронаук. Генетические детерминанты силы воли и самоконтроля. Связь генетики поведения с медицинской отраслью.

Практическое задание (4 часа): Презентация докладов (список тем предоставляется преподавателем).

Формы, способы, методы: Лекция, практическое занятие, организация коллективной деятельности, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная, исследовательская, практическая.

15. Тема «Ассоциативные исследования и SNP».

Теория (2 часа): Ассоциативные GWAS-исследования: методы идентификации SNP. Понятие SNP, методы исследования однонуклеотидных полиморфизмов. Ассоциативные исследования: связь SNP с риском возникновения заболеваний.

Формы, способы, методы: Лекция, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная.

16. Тема «ПЦР и секвенирование».

Теория (4 часа): Принцип работы ПЦР. Секвенирование второго поколения: Платформа 454, Ион торрент, Иллюмина. Секвенирование третьего поколения: МиниИон, ПакБио. Секвенирование геномов, построение контигов и сборка геномов.

Формы, способы, методы: Лекция, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная.

17. Тема «Метагеномные исследования».

Теория (4 часа): Понятие «метагеномные исследования», цели, возможности, недостатки. Метагеном в образцах окружающей среды. Микробиом человека и его влияние на здоровье, формирование микробиома и влияющие факторы.

Формы, способы, методы: Лекция, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная.

18. Тема «Геномные базы данных».

Теория (4 часа): Международные базы данных нуклеотидных и аминокислотных последовательностей: GenBank, EMBL, DDBJ. Форматы представления первичных последовательностей в базах данных: Genbank, FASTA.

Формы, способы, методы: Лекция, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная.

19. Тема «Сравнение генетических последовательностей».

Теория (2 часа): Методы сравнения генетических последовательностей, инструменты для сравнения. База NCBI, инструменты BLAST.

Формы, способы, методы: Лекция, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная.

20. Тема «Молекулярная филогенетика».

Теория (6 часа): Понятие «молекулярная филогенетика», обзор методов. Современные исследования в области эволюционной биологии с применением молекулярной филогенетики. Суть концепции молекулярных эволюционных часов. Консенсусные последовательности. Топология и виды филогенетических деревьев.

Практическое задание (4 часа): Семинар: обзор-презентация научной статьи, в которой были применены методы молекулярной филогенетики.

Формы, способы, методы: Лекция, практическое занятие, организация коллективной деятельности, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная, исследовательская, практическая.

21. Тема «Эпигенетика».

Теория (2 часа): Понятие «эпигенетика», изменение экспрессии генов и фенотипа под воздействием внешних факторов. Наследование эпигенетических изменений.

Формы, способы, методы: Лекция, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная.

22. Тема «Промежуточная контрольная работа»

Практическое задание (2 часа): Контрольная работа

Виды деятельности детей: продуктивная, практическая.

23. Тема «Работа над ошибками»

Практическое задание (2 часа): Обсуждение результатов контрольной работы, разбор задания.

Виды деятельности детей: продуктивная, практическая.

24. Тема «Генетика популяций».

Теория (4 часа): Популяция как минимальная эволюционирующая единица. ДНК-маркеры, гаплогруппы, геногеография, закон Харди–Вайнберга. Популяционно-генетические процессы и факторы, влияющие на генофонд популяции.

Формы, способы, методы: Лекция, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная.

25. Тема «Генетический код».

Теория (4 часа): Структура ДНК, геном прокариот и эукариот, способы упаковки ДНК, генетический код и его свойства. 4 базовых нуклеотида, создание системы из 6 нуклеотидов.

Практическое задание (2 часа): Решение задач.

Формы, способы, методы: Лекция, практическое занятие, организация коллективной деятельности, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная, исследовательская, практическая.

26. Тема «Детерминация пола».

Теория (2 часа): Классификация механизмов полоопределения. Принципы детерминации пола у различных видов организмов. Гены SRY, SOX9 и др.

Формы, способы, методы: Лекция, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная.

27. Тема «Типы наследования».

Теория (4 часа): Типы генетического наследования.

Практическое задание (8 часа): Решение генетических задач на различные типы наследования и задач на генотип пробанда.

Формы, способы, методы: Лекция, практическое занятие, организация коллективной деятельности, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная, исследовательская, практическая.

28. Тема «Внеядерная наследственность».

Теория (6 часа): Полуавтономные клеточные органоиды. Митохондриальная и пластидная ДНК, ее наследование. Бактериальные плазмиды, их типы, организация и способы передачи.

Формы, способы, методы: Лекция, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная.

29. Тема «Клонирование».

Теория (4 часа): Технологии клонирования. Клонирование животных. Клеточные культуры растительных, животных и человеческих клеток. Этические аспекты клонирования человека.

Формы, способы, методы: Лекция, организация дискуссии, методы поддержки инициативы, методы и приемы мотивации.

Виды деятельности детей: Познавательная.

30. Тема «Обобщение «Современные биологические исследования»»

Практическое задание (2 часа): Контрольная работа.

Виды деятельности детей: продуктивная, практическая.

31. Тема «Итоговое обсуждение раздела «Современные биологические исследования»»

Практическое задание (2 часа): Обсуждение результатов контрольной работы, разбор задания. Подведение итогов.

Виды деятельности детей: продуктивная, практическая.

Диагностический инструментарий включает систему контроля и оценки достижения планируемых результатов освоения ДОП

Проверка усвоения пройденного материала учащимися на отдельных этапах реализации программы осуществляться с помощью устного опроса и проведения контрольных работ.

Оценка эффективности выполнения программы осуществляется также итогами участия в конференциях и конкурсах, проводимых на разных уровнях.

Карта определения уровня освоения программы заполняется на каждую группу по окончании изучения раздела.

Описание уровней освоения программы:

М — минимальный уровень освоения программного содержания, в ответах есть ошибки и неточности, учащийся дает неполные определения понятий, не может сам сформулировать тему и план исследовательской работы;

С — средний уровень освоения программного содержания, в ответах есть небольшие неточности, учащийся дает определения понятий, может сам сформулировать тему и план исследовательской работы;

В — высокий уровень освоения программного содержания, в ответах нет неточностей, учащийся дает определения понятий и приводит примеры, может сам сформулировать тему и план исследовательской работы и сделать выводы.

Карта определения уровня освоения программы.

Ф.И. обучающегося	Уровни освоения программы		
	М	С	В
1. Сидоров Евгений	о		
2. Петров Семен		о	
.....			
.....			
Итого:			

Методическое обеспечение программы на 1 год обучения (144 часа в год)

Раздел программы	Форма организации занятия	Методы и приёмы	Дидактический материал, техническое	Формы подведения итогов
------------------	---------------------------	-----------------	-------------------------------------	-------------------------

			оснащение.	
1. Экология факторов - аутэкология	лекция, практическое занятие	Информативно-иллюстративный, словесный, наглядный, практический, исследовательский.	Компьютер, проектор, столы, стулья, презентации, специальная литература.	Контрольная работа
2. Экология популяций	лекция, практическое занятие	Информативно-иллюстративный, словесный, наглядный, практический, исследовательский.	Компьютер, проектор, столы, стулья, презентации, специальная литература.	Контрольная работа
3. Введение в синэкологию	лекция, практическое занятие	Информативно-иллюстративный, словесный, наглядный, практический, исследовательский.	Компьютер, проектор, столы, стулья, презентации, специальная литература.	Контрольная работа

Методическое обеспечение программы на 2 год обучения (144 часа в год)

Раздел программы	Форма организации занятия	Методы и приёмы	Дидактический материал, техническое оснащение.	Формы подведения итогов
1. Синэкология	лекция, практическое занятие	Информативно-иллюстративный, словесный, наглядный, практический, исследовательский.	Компьютер, проектор, столы, стулья, презентации, специальная литература.	Контрольная работа
2. Охрана природы и рациональное природопользование	лекция, практическое занятие	Информативно-иллюстративный, словесный, наглядный, практический, исследовательский.	Компьютер, проектор, столы, стулья, презентации, специальная литература.	Контрольная работа
3. Глобальные экологические проблемы	лекция, практическое занятие	Информативно-иллюстративный, словесный, наглядный, практический, исследовательский.	Компьютер, проектор, столы, стулья, презентации, специальная литература.	Контрольная работа

Условия реализации программы.

Для успешной реализации программы необходимы следующие условия:

- наличие учебного класса со столами, стульями, доской, специальным техническим оборудованием для демонстрации видеоматериалов;
- специальная библиотека учебно-популярной и энциклопедической литературы;
- наглядный и дидактический материал (схемы, плакаты, муляжи, образцы полезных ископаемых и др. материалы);
- раздаточный материал для творческой работы учащихся (листы бумаги, карандаши, фломастеры и др.);
- наличие компьютерного класса с возможностью выхода в Интернет.

Список информационных ресурсов

Основная литература:

1. Айала Ф. Введение в популяционную и эволюционную генетику.– ... М.: Изд-во «Мир», 1977.
2. Алтухов Ю. П. Генетические процессы в популяциях. Москва. Изд-во ИКЦ «Академкнига», 2003.
3. Большаков В. Н., Качак В. В., Коберниченко В. Г. Экология. Учебник – М: Кнокус – 2016.- 304 с.
4. Егорова, Т.А. Основы биотехнологии: Учеб. пособие для высш. пед. учеб. заведений /Т.А. Егорова, С.М. Клунова, Е.А. Живухина.— М.: Издательский центр «Академия», 2003. — 208 с.
5. Константинов В.М., Челидзе Ю.Б. Экологические основы природопользования – М: Academia – 2010.- 240 с.
6. Криксунов Е.А., Пасечник В.В. Экология. 10 (11) класс – М: Дрофа – 2013.- 256 с.
7. Криксунов Е.А., Пасечник В.В. Экология. 9 класс Учебник для общеобразовательных учебных заведений - М.: Дрофа - 1999.- 256 с.
8. Скворцов, А.К. Основные этапы развития представлений о виде // Бюлл. МОИП. Отд. биол. — Т.72. №5—1967 —С.11-27.
9. Федорук А.Т. Экология - Минск: 2010.- 462 с.
10. Чернова Н.М., Галушин В.М., Константинов В.М. Основы экологии – М: Дрофа – 2007.- 305 с.

Дополнительная литература:

1. Бабакова Т.А., Мамотова А.П. 500 экологических задач. – Петрозаводск: «Карелия», 1991. – 121 с.
2. Дауда Т.А., Коцаев А.Г. Экология животных. Учебное пособие – Изд-во Лань, 2015.- 272 с.
3. Жукова Л.А. и др. Экологические шкалы и методы анализа экологического разнообразия растений – Йошкар-Ола: Изд. мар. гос. ун-т., 2010. – 368 с.
4. Ларина О.В., Скорик А.В. Экология в тестах – Изд-во Научная книга, 2017.- 226 с

5. Миркин Б.М., Наумова Л.Г. Краткий курс общей экологии. Часть I: экология видов и популяций – Уфа: Изд-во БГПУ, 2011.- 206 с.
6. Марков А. Эволюция человека. 1 Обезьяны, кости и гены. – М.:CORPUS, Изд-во «Астрель», 2011 г.
7. Пузаченко Ю.Г. Основы общей экологии – М.:Изд-во Московского университета, 1996.- 133 с.
8. Рогинский Я. Я., Левин М. Г. Основы антропологии.– М.: Высш. шк., 1979
9. Хейзен Р. История Земли. От звездной пыли - к живой планете – Изд-во Альпина нон-фикшн, 2018.- 352 с.

Интернет-ресурсы:

1. <http://www.plantarium.ru/>
2. <http://oopt.aari.ru/>
3. <http://www.zapoved.ru/>
4. <https://antropogenez.ru>
5. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/genbank/>
6. <https://www.ebi.ac.uk/ena>
7. <http://www.ddbj.nig.ac.jp/>
8. <http://www.biomolecula.ru/>