

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН  
ГБУ ДО РЕСПУБЛИКАНСКИЙ ДЕТСКИЙ  
ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЦЕНТР

Принято на педсовете ГБУ ДО РДЭБЦ  
« 06 » 06 2017 г. (протокол № 3 )



ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ  
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА  
ЕСТЕСТВЕННОНАУЧНОЙ НАПРАВЛЕННОСТИ

«Я – БУДУЩИЙ ЭКОЛОГ»

**Автор программы:** Зайцева Ирина Маратовна,  
педагог доп. образования, к.т.н.,  
методист ГБУ ДО РДЭБЦ

**Возраст обучающихся:** 15-18 лет.  
**Срок реализации программы:** 3 года.

Уфа 2017

## СОДЕРЖАНИЕ

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	4
2. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ.....	7
3. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ.....	8
3.1. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ПЕРВОГО ГОДА ОБУЧЕНИЯ.....	8
3.2. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ВТОРОГО ГОДА ОБУЧЕНИЯ.....	11
3.3. УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ТРЕТЬЕГО ГОДА ОБУЧЕНИЯ.....	13
3.4. СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОГО ПЛАНА.....	15
4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ.....	39
5. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ..	40
5.1. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ.....	40
5.2. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ (КОНТРОЛЯ).....	41
5.3. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ.....	41
5.4. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ.....	43
6. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	50
7. ПРИЛОЖЕНИЯ.....	59

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Сегодня мир без преувеличения стоит на пороге экологической катастрофы, и ни одно хозяйственное решение не должно приниматься без проведения всесторонней экологической экспертизы. Поэтому эколог – это профессия будущего. В скором времени спрос на профессию эколога будет резко возрастать, и она может стать одной из самых востребованных профессий в мире.

Для Башкортостана - региона с высокой концентрацией химической и нефтеперерабатывающей промышленности, **актуальной** является задача воспитания подрастающего поколения с новым экологическим мировоззрением и компетентном в решении конкретных экологических задач.

Представленная программа «Я – будущий эколог» ставит своей целью воспитание экологически грамотного, социально активного молодого человека, ответственного за состояние окружающей среды, бережно относящегося к богатствам природы и способного оценить экологические последствия некоторых технических решений и использовать свои экологические знания для активной защиты окружающей среды.

Значительная часть данной программы посвящена рассмотрению и изучению взаимоотношения человека и созданной им техногенной среды: проблеме образования отходов и их утилизации, влиянию отходов производства на окружающую среду и здоровье человека, причинам и последствиям техногенных катастроф, рациональному природопользованию.

Особое внимание в программе уделяется **экологическим проблемам города**, связанным с энерго-, водопотреблением, выбросами промышленных предприятий, автотранспорта, очисткой сточных вод.

**Направленность программы** – естественно-научная. Основопологающим моментом при разработке программы являлось последовательное и систематическое осуществление **межпредметных связей** в процессе обучения экологии. Наряду с биологическими дисциплинами большая роль в программе отводится физике и химии, поскольку достижения именно этих наук лежат сегодня в основе создания новой техники и новейших технологий, а также разнообразных природоохранных методов и средств.

Приоритетным направлением программы является внедрение в процесс обучения **регионального** компонента. Все разделы программы нацелены на раскрытие не только мировых экологических проблем, но и проблем города, республики.

Изучение экологии со старшеклассниками в условиях дополнительного образования позволяет на основе уже имеющихся знаний по биологии, географии, химии, физике, математике получить **интегрированную картину окружающего мира**. Именно дополнительное образование дает множество пре-

имущества в изучении экологии – это практические занятия, экскурсии, выходы на природу, дискуссии, неограниченные жестким регламентом урока и проходящие в кругу единомышленников. Повышает эффективность занятий высокая мотивированность обучающихся - желание поступить на эколого-биологические и эколого-технические факультеты ВУЗов.

**Новизна программы** заключается:

- в **эколого-профориентационной** направленности;
- в межпредметной (биология, география, физика, химия, математика) интеграции знаний в изучении экологии;
- в использовании межведомственного партнерства в области экологии (сотрудничество с Институтом биологии УНЦ РАН – лабораториями лесоводства, геоботаники и растительных ресурсов, НИИ Безопасности жизнедеятельности – отдел обращения с ТБО, Башкирским государственным педагогическим университетом – кафедрой экологии и природопользования, Башкирским государственным аграрным университетом, Управлением государственного аналитического контроля Республики Башкортостан, региональным отделением Российского географического общества);
- в синтезе естественнонаучных, историко-краеведческих и экологических знаний; при реализации программы складывается представление о взаимосвязанном развитии общества и природы в городе Уфе: комплекс экологических, демографических, природоохранных проблем осознается учащимися на реальном и понятном материале, на примере знакомых культурно-исторических, природных и экологических особенностей нашего города.
- в использовании современных педагогических технологий, что дает возможность учащимся осмыслить и систематизировать ранее полученный опыт и знания, сформировать новые знания и применить их на практике для решения реальных экологических проблем.

**Педагогическая целесообразность**

Педагогическая целесообразность дополнительной образовательной программы заключается в создании особой развивающей и обучающей среды для профессионального самоопределения обучающихся, очень актуального для учащихся старших классов.

Мир профессий необычайно широк, но как выбрать ту, которая принесет наибольшее удовлетворение, станет любимым делом на долгие годы и принесет наибольшую пользу обществу? Вопрос «Кем быть» приходится решать каждому молодому человеку. И чаще всего этот выбор делается в старших классах. С целью создания условий для профессионального самоопределения учащихся и для углубленного изучения экологии была разработана данная дополнительная общеразвивающая программа. Программа знакомит обучающихся не только теоретической экологией, но и с основными направлениями деятельности со-

временных экологов: как научной, так и прикладной деятельности: экологической экспертизой, составлением паспорта предприятия, классификацией и принципом размещения и утилизации отходов, что делается непосредственно на рабочих местах экологов.

Применяемые на занятиях методы обучения и содержательный компонент программы в полной мере отвечают возрастным особенностям обучающихся. Индивидуальный подход позволяет даже в рамках групповой формы занятий раскрыть и развить творческие способности каждого, это реализуется в выполнении индивидуальных исследовательских работ.

**Вариативность программы** обеспечивается как групповыми занятиями, так и возможностью перехода обучающегося на индивидуальную образовательную траекторию (в зависимости от индивидуальных предпочтений обучающихся). Обеспечивается как за счет индивидуальных занятий обучающегося с педагогом над исследовательской работой, так и за счет организации практических занятий в профильных НИИ.

Содержание программы содействует решению одной из основных задач, сформулированных **Федеральными государственными образовательными стандартами нового поколения (ФГОС) – профессиональной ориентации.**

**Содержание программы соответствует действующим нормативно-правовым актам и государственным программным документам.**

- Федеральный закон «Об образовании» от 29 декабря 2012г. № 273 – ФЗ.
- Концепция развития дополнительного образования детей. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014г. №1726-р.
- Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 29 августа 2013 г. № 1008 г. Москва.
- Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 8 сентября 2015 г. № 613н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»».
- Письмо Минобрнауки России «О направлении информации (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)» от 6.11.2015г. №09-3242.
- Письмо Минобрнауки «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей» от 11 декабря 2006г № 06-1844.
- Письмо Минобрнауки «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей» от 11 декабря 2006г. №06-1844.
- Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014г. №41 г. Москва « Об утверждении СанПиН

2.4.4.3172 -14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»».

**Объем программы:** Программа рассчитана на 3 года обучения, общий объем программы – 432 часа.

Продолжительность программы обоснована последовательным и постепенным изучением сложных тем, связанных с освоением учащимися знаний по предметам школьной программы как биология, география, физика, химия и математика. Экология увязывает все эти знания воедино и формирует естественно-научную картину мира.

**Контингент обучающихся:** программа адресована учащимся старших 9-11 классов, проявляющим интерес к экологии, как будущей специальности. В основном это высокомотивированные обучающиеся - желающие поступить на эколого-биологические и эколого-технические факультеты вузов.

**Форма проведения занятий:** Форма занятий включает в себя коллективное, групповое, индивидуальное обучение. Занятия проходят в форме лекций, семинаров, учебных конференций, практикумов, учебных экскурсий, самостоятельных работ и мини-зачетов. Большая часть занятий проводится в виде практикумов и экскурсий в лабораториях различных НИИ для формирования более полного представления о профессии эколог.

**Режим занятий:** занятия проводятся по 2 академических часа в день 2 раза в неделю. Программа предусматривает использование здоровьесберегающих технологий – после 45 минут занятий предусматривается психогимнастическая разминка в течение 7-10 минут.

Программа составлена с использованием современной учебно-методической литературы, при составлении программы была учтена программа базового курса биологии в школе, элективные курсы преподавания экологии (опирающиеся на знания по географии, общей биологии, генетике, физике, химии, математике), некоторые пункты вузовской программы по экологии. Важной составляющей программы является выполнение индивидуальных исследовательских проектов, которые способствуют развитию творческих способностей обучающихся, их самостоятельности и ответственности. При этом реализуется как **личностный**, так и **деятельностный подход** в обучении.

Программа рассчитана на внешкольное обучение - именно учреждения дополнительного образования эколого-биологического профиля предоставляют возможность учащимся углубленно заниматься предметом, так как в школе зачастую не хватает времени на подробное рассмотрение некоторых тем и установление межпредметных связей.

Программа имеет **эколого-профориентационную направленность** и важнейшей задачей ставит помочь воспитаннику объединения определиться в жизни, найти любимое дело, которое будет увлечением всей его жизни, а возможно, и профессией, - вот одна из задач педагога дополнительного образования.

Активизация творческой деятельности обучающихся происходит через использование **современных педагогических технологий**. Чаще всего это **интерактивные технологии** обучения, при которых воспитанник определяет цель деятельности – педагог помогает ему в этом; воспитанник открывает новые знания – педагог рекомендует источники знаний, педагог создает условия для проявления активности воспитанника. **Технология исследовательского (проблемного) обучения**, реализуется через решение конкретных экологических задач, выполнение индивидуальной исследовательской работы. Широко применяются **информационные технологии**, реализующиеся через интернет-экскурсии, работы с программой Google maps. Все теоретические занятия по программе проводятся в сопровождении авторских **мультимедийных презентаций**. По темам программы проводятся интернет-экскурсии.

Для актуализации полученных знаний и умения работать в команде применяется **кейс-технология** - разбор и решение учебных ситуаций, которые специально разработаны на базе реального фактического материала. В процессе рассмотрения этих ситуаций учащиеся осваивают командную работу, учатся анализировать, принимать оперативные управленческие решения.

Контроль усвоения программы проводится в следующих формах: собеседование, заслушивание лучшего ответа, обсуждение доклада, заполнение карточек ответов, зачет, реферат, защита выпускной работы или творческого проекта, тестирование, участие в конкурсах, олимпиадах, участие в выставках, учебно-исследовательских конференциях.

**Апробация программы:** Программа создана в 2016 году на основе собственной авторской программы «Урбоэкология с основами охраны окружающей среды», которая апробировалась с 2009 года, была дополнена и скорректирована с учетом современных требований и потребностей обучающихся (Приложение 1). Показателем эффективной апробации программы являются победы обучающихся на городских, республиканских и федеральных конкурсах (Приложение 5).

## **1.1 ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ**

**Цель программы:** воспитание экологически грамотного, социально активного молодого человека, ответственного за состояние окружающей среды, бережно относящегося к богатствам природы и способного оценить экологиче-

ские последствия некоторых технических решений и использовать свои экологические знания для активной защиты окружающей среды.

Цель данной программы состоит в оказании педагогической помощи обучающимся в их **социальном самоопределении** в практической подготовке школьников к жизни и **профессиональной карьере**.

### **Задачи программы:**

*Образовательные* – формирование у школьников интегрированной картины окружающего мира, изучение основных понятий и законов экологии, изучение методов мониторинга окружающей среды, специфики экологических проблем России и Башкортостана, привитие навыков проведения собственных наблюдений над природными объектами, выполнения и оформления научно-исследовательских работ, а так же подготовка к поступлению на эколого-биологические или эколого-технические факультеты высших учебных заведений.

*Воспитательные* – формирование эмоционально-ценностного отношения к природе, выработка активной жизненной позиции и нравственных качеств, привитие навыков самоорганизации и ответственности за свои действия. Формирование осознанности своей роли в улучшении будущего, тесной взаимосвязи между природой, экономикой и обществом.

*Развивающие* – расширение кругозора, развитие логического мышления и творческих способностей, развитие умения использовать ранее полученные знания по географии, общей биологии, физике, химии, математике в реальной жизни; развитие умения устанавливать причинно-следственные связи, делать выводы и обобщения.

## **2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

### **2.1 УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ПЕРВОГО ГОДА ОБУЧЕНИЯ**

№	Количество часов	Количество часов				Форма аттестации
		Всего	Теор	Прак-тич	Экс-курсии	
1.	Вводное занятие. Знакомство. План работы на год. Ин-структаж по ТБ.	2	2	-	-	Тест входящего контроля
2.	Что такое экология? Направление экологии. Задачи экологии в современном мире.	2	2	-	-	опрос
2.1	<b>Профессия – эколог.</b> Чем занимаются экологи? Сферы деятельности экологов.	2	-	-	2	беседа
2.2	<b>Что должен знать эколог?</b> Как должен думать эколог? Что такое Экологическое мировоззрение?	2	-	2		тест
2.3	<b>«Законы экологии»</b> Б.Коммонера	2	1	1	-	отчет по практ. раб.



2.4	<b>Понятие экологии и окружающего мира. Естественно-научная картина окружающего мира.</b>	2	1	1	-	тест
3.	<b>Явления окружающего мира с точки зрения физики</b>	<b>6</b>				
3.1	Физические процессы в атмосфере и гидросфере и литосфере: атмосферное давление, сила земного тяготения, капиллярные явления в природе, сила поверхностного натяжения воды, оптические явления.	2	1	1	-	практ. работа, тест
3.2	Атмосферное давление, факторы, влияющие на величину атмосферного давления, измерение атмосферного давления, барометр.	2	1	1	-	практ. работа, тест
3.3	Энергия в окружающей среде. Законы термодинамики.	2	1	1	-	практ. работа, тест
4.	<b>Окружающий мир с точки зрения химии</b>	<b>14</b>				
4.1	Химическая составляющая живых организмов. Химические отличия живых и неживых организмов. Влияние химических веществ на человека.	4	2	2	-	практ. работа, тест
4.2	Круговорот химических веществ в окружающей среде.	2		2	-	опрос
4.3	Химические процессы в гидросфере. Физико-химические свойства воды. Вода как растворитель. Природные воды. Жесткость, кислотность воды. Способы очистки воды.	4	2	2	-	защита презентации
4.4	Химические процессы в атмосфере. Химический состав атмосферного воздуха. Проблема загрязнения атмосферы. Кислотные дожди, «озоновые дыры», фотохимический смог, парниковый эффект. Физико-химические механизмы их возникновения, эколого-биологические последствия.	2	1	-	1	опрос
5.	<b>Математические методы исследования Биологических систем. Понятие биометрии</b> Основные методы биометрии.	<b>2</b>	-	2	-	решение задач
6.	<b>Основы общей экологии</b>	<b>76</b>				
6.1.	Понятие экология. Структура экологии.	2	1	1	-	тест
6.2.	Основоположники экологии. Развитие экологии как науки.	2	1	1	-	тест
6.3	Взаимодействие организма и среды. Среда обитания и экологические факторы. Типы сред обитания. Биотические, абиотические факторы. Антропогенные факторы.	4	2	-	2	опрос
6.4	Закономерности действия факторов среды на организмы. Правило оптимума. Правило лимитирующих факторов среды.	2	1	1	-	защита презентации
6.5	Понятие адаптации. Адаптация организма к условиям окружающей среды. Экологические группы по отношению к определенным факторам среды.	4	-	2	2	защита презентации
6.6	Экологические классификации организмов. Жизненные формы организмов.	4	2	-	2	опрос
6.7	Популяционная экология. Определение популяции.	2	1	1	-	тест
6.8	Структура популяций. Динамика популяций.	2	1	1	-	опрос
6.9	Экология сообществ (синэкология). Структура сообществ. Взаимодействие организмов в сообществах.	2	2	-	-	доклад

6.10	Понятия экосистема, биоценоз, биогеоценоз, экологическая ниша, экотоп. Как соотносятся экосистема и биогеоценоз.	2	1	1	-	практ. раб
6.11	Структура и функционирование экосистем. Функциональные группы в экосистеме продуценты, консументы и редуценты.	2	1	1	-	решение задач
6.12	Трофическая структура биогеоценоза. Продуктивность и биомасса экосистем. Поток энергии в экосистеме. Пищевые цепи и пищевые сети экосистем. Пастбищные и детритные цепи. Пищевые сети.	2	-	-	2	опрос
6.13	Динамика и развитие экосистем. Экологические сукцессии. Виды сукцессий.	2	1	1	-	тест
6.14	Роль видового разнообразия в устойчивости природных экосистем. Влияние антропогенного фактора на видовое разнообразие. Понятие устойчивого развития человеческого общества.	4	2	2	-	защита презентаций
6.15	Природные и антропогенные экосистемы – сходство и различия.	4	2	2	-	тест
6.16	Биосфера – гигантская экосистема. Структура и границы биосферы. Круговорот веществ в биосфере. Понятие техносферы.	4	2	2	-	практ. работа, тест
6.17	Знакомство с методами изучения экосистем	2	-	2	-	практ. работа, тест
6.18	Геологические и геоморфологические методы изучения экосистем	4	-	2	2	практ. работа, тест
6.19	Гидрологические методы изучения экосистем	4	-	2	2	практ. работа, опрос
6.20	Ботанические методы изучения экосистем	4	-	2	2	практ. работа, опрос
6.21	Зоологические методы изучения экосистем	4	-	2	2	практ. работа, опрос
6.22	Энтомологические методы изучения экосистем	4	-	2	2	практ. работа, опрос
6.23	Краеведческие методы изучения экосистем	4	-	2	2	доклад
7.	Обобщение и закрепление знаний.	2	2	-	-	защита рефератов
8.	Проверка знаний. Зачетное тестовое занятие.	2	-	2	-	тест
9.	<b>Основы исследовательской деятельности</b>	<b>34</b>				
9.1	Содержание и особенности исследовательской деятельности	8	4	4	-	опрос
9.2	Методология учебной исследовательской деятельности	6	2	2	2	опрос
9.3	Сбор и систематизация материала и оформление исследовательской работы	8	2	6	-	практ. работа, тест

9.4	Защита исследовательского проекта. Требования к докладу.	8	2	6	-	доклад
9.5	Занятие-конференция по темам индивидуальных проектов	4	2	2	-	итоговая конференция
9.6	Заключительное занятие. Обобщение пройденного материала.	2	2	-	-	собеседование
	<b>ИТОГО:</b>	<b>144</b>	48	64	32	

## 2.2 УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ВТОРОГО ГОДА ОБУЧЕНИЯ

№	Количество часов	Количество часов				Форма аттестации
		Всего	Теор	Прак-тич	Экс-курсии	
1.	<b>Вводное занятие.</b> План работы на год. Инструктаж по ТБ.	<b>2</b>	2	-	-	беседа
2.	Повторение и закрепление материала за первый год обучения.	4	2	2	-	тест входной контроль
3.	<b>Биосфера как глобальная экосистема.</b>	<b>22</b>				
3.1	Учение Вернадского о биосфере.	2	2	-	-	сообщение
3.2	Границы биосферы и ее составные части.	2	2	-	-	тест
3.3	Живое вещество, костное, биокостное.	2	2	-	-	опрос
3.4	Место человека в природной экосистеме и биосферных процессах. Урбоэкосистемы. Агрорэкосистемы.	2	2	-	-	сообщение
3.5	Принципы рационального природопользования. «Законы экологии» Б.Коммонера.	2	2	-	-	опрос
3.6	Глобальные и региональные экологические проблемы.	4	-	2	2	доклад
3.7	Экологические проблемы Башкортостана, города Уфы.	4	-	2	2	защита презентации
3.8	Обобщающее занятие по теме.	2	2	-	-	конференция
3.9.	Проверка знаний.	2	-	2	-	тест
4.	<b>Экология города</b>	<b>78</b>				
4.1	Введение в урбоэкологию. Урбанизация – глобальный исторический процесс.	6	2	2	2	сообщение
4.2	Становление Уфы как города с XI по XXI вв. Характеристика экономико-географического положения Уфы. Культурно-историческая среда города.	6	2	2	2	защита презентаций
4.3	Городская среда – среда жизни современного человека.	6	2	2	2	опрос
4.4	Природные и социально-экономические факторы формирования городской среды.	6	2	2	2	опрос
4.5	Город как урбосистема. Основные виды воздействия человека на окружающую среду в го-	2	-	2	-	сообщения

	роде.					
4.6	Рельеф, ландшафты и геологическое строение Уфы.	4	-	2	2	опрос
4.7	Почва и грунты города.	2	-	2	-	практическая раб.
4.8	Климат, атмосфера и водные ресурсы.	2	2	-	-	доклад
4.9	Биологическое разнообразие Уфы; городская флора и фауна.	2	-	-	2	опрос
4.10	Демографические особенности современной Уфы. Экономическая база города и занятость населения	2	-	2	-	практическая раб.
4.11	Административно-территориальное деление Уфы. Функциональная и планировочная структура города (зональность): селитебная, промышленная, транспортная, коммунально-складская, рекреационная зоны.	4	-	2	2	практ. работа, тест
4.12	Энергетика и транспорт — системы жизнеобеспечения горожан.	2	2	-	-	опрос
4.13	Водоснабжение населения. Качество воды.	2	2	-	-	сообщение
4.14	Водоподготовка питьевой воды. Очистка бытовых сточных вод.	4	-	2	2	практ. работа, тест
4.15	Качество городской среды.	2	2	-	-	опрос
4.16	Мониторинг окружающей среды в городе.	4	-	2	2	практ. работа
4.17	Состояние компонентов природы и здоровье человека как важнейшие индикаторы качества городской среды.	2	-	2	-	защита презентации
4.18	Государственные службы, ведущие мониторинг городской среды.	2	-	-	2	опрос
4.19	Образование и размещение твердых бытовых отходов. Проблема захоронения и утилизации бытового мусора.	4	2	2	-	практ. работа, тест
4.20	Ресурсный цикл в городе.	2	-	2	-	практ. работа
4.21	«Законы оптимального развития города»	4	2	2	-	практ. работа, тест
4.22	Городское озеленение.	2	-	2	-	практ. работа
4.23	Рекреационные зоны нашего города.	2	-	-	2	опрос
4.24	Обобщающее занятие по теме.	2	2	-	-	опрос
2.25	Проверка знаний.	2	-	2	-	практ. работа, тест

<b>5.</b>	<b>Экология человека</b>	<b>36</b>				
5.1	Воздействие условий окружающей среды на здоровье человека. Антропогенные факторы загрязнения.	6	2	2	2	практич. работа доклад
5.2	Загрязнение среды обитания человека Физические и химические экологически опасные факторы.	4	2	2	-	защита презентации
5.3	Химические экологически опасные факторы.	4	2	2	-	практич. работа, тест
5.4	Биологические экологически опасные факторы.	4	2	2	-	практич. работа, тест
5.5	Экотоксикология.	4	2	2	-	решение задач
5.6	Загрязнение продуктов питания человека хим. веществами.	4	-	2	2	практич. работа, опрос
5.7	Влияние факторов окружающей среды на системы органов человека.	4	2	2	-	защита презентаций
5.8	Социальная экология. Экологическая этика.	4	2	2	-	опрос
5.9	Заключительное обобщающее занятие.	2	2	-	-	итоговая конференция
<b>6.</b>	<b>Проверка знаний. Зачетное занятие.</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	<b>2</b>	<b>-</b>	тест
	<b>ИТОГО:</b>	<b>144</b>	<b>54</b>	<b>60</b>	<b>30</b>	

### 2.3 УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН ТРЕТЬЕГО ГОДА ОБУЧЕНИЯ

№	Количество часов	Количество часов				Форма аттестации
		Всего	Теор	Все-го	Теор	
1.	<b>Вводное занятие.</b> План работы на год. Инструктаж по ТБ.	<b>2</b>	2	-	-	опрос
2.	Повторение и закрепление материала по предыдущим годам обучения	<b>2</b>	-	2	-	входной контроль
3.	<b>Воздействие человека на живую и неживую природу</b>	<b>58</b>				
3.1	Основные виды антропогенного воздействия на окружающую среду.	2	2	-	-	тест
3.2	Антропогенное воздействие на атмосферу.	6	2	2	2	практическая раб., тест
3.3	Антропогенное воздействие на гидросферу.	6	2	2	2	практическая раб., тест
3.4	Антропогенное воздействие на литосферу.	4	2	-	2	опрос

	«Ущербообразующие» геологические процессы.					
3.5	Деградация почв. Роль почвы в жизнедеятельности живых организмов.	4	-	2	2	практическая раб., опрос
3.6	Причины деградации почв. Степени деградации. Методы рекультивации.	2	-	2	-	тест
3.7	Антропогенное воздействие на лесные экосистемы.	4	-	2	2	практическая раб., опрос
3.8	Проблема образования отходов производства и потребления.	6	2	2	2	практическая раб., опрос
3.9	Транспортная экология.	2	2	-	-	тест
3.10	Экология автотранспорта	6	2	2	2	защита презентаций
3.11	Экология железнодорожного транспорта	2	-	-	2	опрос
3.12	Экология воздушного транспорта	2	2	-	-	тест
3.14	Экология водного транспорта	2	2	-	-	тест
3.15	Техногенные экологические катастрофы и их последствия.	2	2	-	-	опрос
3.16	Пути преодоления экологических проблем	4	2	2	-	защита презентаций
3.17	Проверка знаний. Зачетное занятие	2	2	-	-	тест
4.	<b>Экологический мониторинг и охрана окружающей среды</b>	<b>72</b>				
4.1	Экономические механизмы охраны окружающей среды	2	2	-	-	тест
4.2	Экологический мониторинг.	6	2	2	2	защита презентаций
4.3	Виды и методы экологического мониторинга окружающей среды.	2	-	-	2	опрос
4.4	Мониторинг гидросферы.	2	2	-	-	тест
4.5	Методы мониторинга водных объектов.	2	-	2	-	практическая раб., опрос
4.6	Мониторинг атмосферы.	4	2	2	-	практическая раб., опрос
4.7	Методы мониторинга. Аэрокосмический мониторинг загрязнения атмосферы	2	2	-	-	опрос
4.8	Мониторинг почв.	6	2	2	2	решение задач, опрос
4.9	Оценка состояния древесных насаждений.	6	2	2	2	практическая раб., опрос

	Оценка рекреационной нагрузки в лесопарковой зоне города.					ская раб., реш.задач
4.10	Инженерная экологическая защита. Принципы малоотходной и безотходной технологий.	4	2	2	-	решение задач
4.11	Биотехнология, ее роль в охране окружающей природной среды.	2	-	-	2	отчет по экскурсии
4.12	Нормативы качества окружающей среды. Понятия о ПДК.	6	2	2	2	практиче- ская раб., опрос
4.13	Экологически допустимые нагрузки и экологическая емкость территории.	2	-	2	-	решение задач
4.14	Государственные контролирующие органы. Управление государственным аналитическим контролем.	4	2	-	2	опрос
4.15	Методы защиты воздушного бассейна от вредных выбросов предприятий. Виды пылегазоочистки и сравнение их эффективности.	4	-	2	2	решение задач
4.16	Методы очистки бытовых и промышленных сточных вод.	2	-	2	-	практиче- ская раб.
4.17	Физико-химические методы очистки сточных вод.	4	2	2	-	практиче- ская раб.
4.18	Биологические очистные сооружения.	2	-	-	2	опрос
4.19	Особенности загрязнения почв нефтью и нефтепродуктами и специфика рекультивации.	4	2	2	-	решение задач
4.20	Ликвидация и переработка твердых бытовых отходов.	4	2	2	-	защита презента- ций
4.21	Современные методы обезвреживания промышленных отходов.	2	2	-	-	опрос
5.	«Экологический паспорт предприятия».	<b>4</b>	2	2	-	практиче- ская раб.
6.	Понятие «Экологический менеджмент».	<b>2</b>	2	-	-	опрос
7.	Международное сотрудничество в области охраны природы	<b>2</b>	2	-	-	доклад
8.	Обобщающее занятие. Закрепление полученных знаний	<b>2</b>	2	-	-	итоговая конферен- ция
9.	Проверка знаний. Зачетное занятие по курсу.	<b>2</b>	-	2	-	тест
	<b>ИТОГО:</b>	<b>144</b>	<b>62</b>	<b>48</b>	<b>34</b>	

## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНО-ТЕМАТИЧЕСКОГО ПЛАНА

### СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ПЕРВОГО ГОДА ОБУЧЕНИЯ 144 часа

**Вводное занятие** Знакомство с обучающимися. Обсуждение плана работы на год. Инструктаж по ТБ. Правила безопасного поведения на улице, при переходе через проезжую часть. Телефоны аварийных и спасательных служб. Методы оказания первой домедикаментозной помощи.

### **Понятие экологии и окружающего мира.**

Определение экологии. Предмет изучения экологии. Понятие окружающего мира. Направления современной экологии. Экология – интегральная наука. Задачи экологии в современном мире.

### **Профессия - эколог**

Чем занимаются экологи. Сферы деятельности экологов. Что должен знать эколог? Как должен думать эколог? Что такое экологическое мировоззрение?

- Экскурсия в Научно-исследовательский институт Безопасности жизнедеятельности встреча с сотрудниками Отдела особо-охраняемых природных территорий.

### **Естественнонаучная картина окружающего мира.**

Единство составляющих частей окружающего мира. Изучение принципа «все взаимосвязано». Причинно-следственные связи, между природными явлениями.

- Экскурсия на природу.

### **Явления окружающего мира с точки зрения физики.**

Физические процессы в атмосфере и гидросфере и литосфере: атмосферное давление, сила земного тяготения, капиллярные явления в природе, сила поверхностного натяжения воды, оптические явления в природе. Физические свойства воды и явления природы. Испарение воды, относительная влажность воздуха. Формирование облаков. Осадки. Атмосферное давление, факторы, влияющие на величину атмосферного давления. Формирование ветров (циклоны, антициклоны). Измерение атмосферного давления, барометр.

#### *Практические работы*

- Изучение капиллярных явлений в природе на примере поглощения воды растением.
- Изучение строения и принципа работы барометра.

### **Энергия в окружающей среде. Законы термодинамики.**

Источники энергии, значение солнечной энергии для жизни на Земле. Электростанции. Роль электроэнергии в жизни общества. Тепловые двигатели и двигатели внутреннего сгорания. Загрязнение окружающей среды.



Парниковый эффект и глобальное потепление климата. Знакомство с альтернативными источниками энергии. Их экологическая безопасность.

Нефть, уголь, природный газ (метан) – органические вещества, используемые в энергетике. Горение – реакция окисления углеводородных соединений.

#### *Практическая работа*

- Решение экологических задач с применением законов термодинамики.

### **Окружающий мир с точки зрения химии.**

Химическая составляющая живых организмов. Химические отличия живых и неживых организмов. Взаимодействие организмов с помощью химических веществ (пчелы, муравьи, другие насекомые, млекопитающие).

Влияние химических веществ на человека. Фармакология. Лекарственные растения.

Круговорот химических веществ в окружающей среде.

Химические процессы в гидросфере. Физико-химические свойства воды. Вода как растворитель. Природные воды. Жесткость, кислотность воды. Способы очистки воды.

Химические процессы в атмосфере. Химический состав атмосферного воздуха. Проблема загрязнения атмосферы. Кислотные дожди, «озоновые дыры», фотохимический смог, парниковый эффект. Физико-химические механизмы их возникновения, эколого-биологические последствия. Трансграничный перенос загрязнений.

### **Математические методы исследования биологических систем.**

Понятие биометрии. Основные методы биометрии. Основные применяемые коэффициенты измерения погрешности, применяемые в биометрии. Математическое моделирование в экологии. Прогнозирование развития биологических систем.

### **Основы общей экологии.**

Экология, основные понятия и термины. Предмет изучения науки «Экология». Предистория экологии. Аристотель. Теофраст. Элементы экологических знаний в эпоху Возрождения. Экологические аспекты биологических и эволюционных исследований: Ж. Б. Ламарк, К.Ф. Рулье, Ч. Дарвин.

Экология как самостоятельная наука. Обособление экологии в системе наук. Э. Геккель. Экология в конце 19 века, как наука об адаптациях организмов. Возникновение учения о сообществах. Возникновение фитоценологии. Работы В.И. Вернадского, В.В. Докучаева. Учение об экосистемах и

биогеоценозах. А. Тенсли, В.Н. Сукачев. Возникновение и развитие популяционной экологии.

Предмет и задачи современной экологии. Методы экологии. Основные законы и принципы экологии. Структура и задачи современной экологии. Практическая значимость экологических исследований.

### **Аутэкология – факторная экология.**

Взаимодействие организма и среды. Среда обитания и экологические факторы. Типы сред обитания. Общие закономерности действия факторов среды на живые организмы. Классификация факторов среды. Обзор основных экологических факторов: температура, влажность, свет. Биотические, абиотические факторы и антропогенные факторы среды.

Антропогенные факторы. Воздействие человека на живую и неживую природу. Экологические проблемы (региональные и глобальные). Загрязнения природной среды.

### **Общие закономерности действия факторов среды на организмы.**

Закон оптимума. Взаимодействие экологических факторов. Правило лимитирующих факторов. Значение лимитирующих факторов и суть закона толерантности. Стенобионты и эврибионты. Экологическая ниша. Потенциальная и реализованная экологические ниши. Основные среды жизни. Распределение организмов по средам жизни.

Водная среда. Общая характеристика. Абиотические факторы водной среды. Экологические группы гидробионтов: планктон; нектон; бентос. Адаптивные особенности водных растений и животных. Наземно-воздушная среда. Общая характеристика. Воздух. Атмосферные осадки. Климат и микроклимат.

Почва как среда обитания. Свойства почвы как экологического фактора. Роль почвы в жизнедеятельности живых организмов. Роль микроорганизмов, высших растений и животных в почвообразовательных процессах. Экологические группы почвенных организмов.

### **Адаптация организма к условиям окружающей среды.**

Понятие адаптации. Биологические механизмы адаптации. Цель и значение адаптации. Формы адаптаций (коадаптация, преадаптация). Уровни адаптации. Адаптивные стратегии организмов. Экологические классификации организмов. Жизненные формы. Адаптогенные факторы. Адаптационный синдром. Природные факторы. Социальные факторы. Биологический смысл и основные фазы активной адаптации. Биологические механизмы акклиматизации человека.

### **Экологические классификации организмов.**

Понятие о жизненных формах организмов. Формообразующее влияние факторов среды на живые организмы. Понятие о жизненной форме растений и животных. Приспособительное значение выработки жизненных форм. Жизненные формы растений (К. Раункиер, И.Г. Серебряков). Жизненные формы у животных.

Приспособленность человека к жизни в разных средах. Адаптационные типы людей: арктический (полярный) и экваториальный, аридный и высокогорный, понятие о конституциональных типах: "стайеры", "спринтеры", миксты. Условия воспроизводства и возможности адаптации организма.

### **Популяционная экология.**

Уровни организации жизни. Определение популяции. Классификация популяций. Структура популяций (генетическая, морфологическая, пространственная, возрастная, половая). Динамика популяций. Биотический потенциал. Рождаемость и смертность. Расселение и миграции. Темпы роста популяции. Причины колебания численности популяции. Внутрипопуляционная регуляция численности.

Гомеостаз популяций. Механизмы гомеостаза и причины его нарушения. Жесткие формы внутривидовой конкуренции и их адаптивное значение. Прямое уничтожение конкурирующих особей. Смягченные формы внутривидовой конкуренции. Множественность механизмов популяционного гомеостаза. Регуляция численности популяций.

### **Экология сообществ (синэкология).**

Структура сообществ. Биоценоз, биогеоценоз, экологическая ниша, экотоп. Взаимодействие организмов в сообществах. Трофическая структура биогеоценоза: продуценты, консументы (фитофаги, зоофаги, паразиты, симбиотрофы, детритофаги), редуценты. Разнообразие и устойчивость сообществ.

Структура биоценозов. Видовое разнообразие и число экологических ниш. Соотношение видового богатства и численности отдельных видов. Доминантные виды. Виды-эдификаторы. Пространственная структура биоценоза. Вертикальная ярусность. Экологическая структура биоценоза: соотношение различных экологических групп.

Типы межвидовых взаимоотношений в биоценозе. Отношения типа хищник - жертва, паразит - хозяин. Их значение в регуляции численности видов. Мутуалистические отношения. Симбиоз. Комменсализм. Аменсализм. Нейтрализм. Конкуренция.

Взаимодействие популяций (трофические, топические, форические, фабрические и т.п.). Расхождение экологических ниш (размерное, пространственное, временное). Конкурентные отношения, взаимовыгодные отношения.

## **Экосистема.**

Определение и общая характеристика экосистемы. Строение экосистем. Принцип организации экосистем. Классификация экосистем: по масштабу (микросистема, мезосистема, макросистема, глобальная экосистема); по источнику энергии (автотрофные, гетеротрофные); по источнику формирования (естественные, антропогенные).

Структура и принципы функционирования экосистем. Круговорот веществ и потоки энергии в экосистемах. Цепи питания, пищевые сети и трофические уровни. Энергетический баланс живого организма. Расход энергии в цепях питания. Биологическая продуктивность. Первичная и вторичная продукция. Экологические пирамиды. Современные проблемы биологической продуктивности. Динамика экосистем. Циклические и направленные изменения в экосистемах. Экологическая сукцессия. Масштабы сукцессии. Первичные и вторичные сукцессии. Общие закономерности сукцессии.

### **Поток энергии в экосистеме.**

Трофические связи. Пищевые цепи и пищевые сети экосистемы. Перенос вещества, энергии и информации в экосистемах. Продуктивность и биомасса экосистем. Экологические пирамиды. Пастбищные и детритные цепи. Пищевые сети. Продуктивность и биомасса экосистем. Энергетические пирамиды.

### **Динамика и развитие экосистем.**

Экологические сукцессии. Первичные и вторичные сукцессии. Климаксовые сообщества. Стабильность и устойчивость экосистем. Значение видового разнообразия для устойчивости экосистем. Влияние антропогенного фактора на устойчивость экосистем. Устойчивое развитие человеческого общества.

### **Методы изучения и мониторинга экосистем**

(Знакомство с методами изучения экосистем (геологическими, геоморфологическими, гидрологическими, ботаническими, зоологическими, энтомологическими, физико-химическими).

#### *Практические работы:*

- . Оценка физических параметров атмосферы.
- Оценка экологического состояния атмосферы методом биоиндикации.
- Экологическое описание водоема. Органолептическая характеристика воды.
- Оценка состояния водоема методом биоиндикации.

- Оценка качества воды методами количественного и качественного анализа.
- Приготовление растворов с заданной концентрации.
- Удаление жесткости воды.
- Изучение состава и свойств почвы.
- Индикация почвы по кресс-салату.
- Оценка почв методами химического анализа.
- Оценка состояния лесопарковых и парковых сообществ.

### **Содержание и особенности исследовательской деятельности.**

Формы представления исследовательских работ: доклад, стендовый доклад, литературный обзор, рецензия, реферат, научная статья, научный отчет. Основные всероссийские и региональные научно-практические конференции и конкурсы школьников.

#### *Практические работы:*

- Интернет-экскурсия по всероссийским конкурсам (имени Вернадского, «Зеленая планета», «Человек на Земле», «Созвездие», «Юниор», ЮИОС, «Ученые будущего», «БИОС» и др.).
- Составление словаря терминов по исследовательской деятельности.

### **Методология исследовательской работы.**

Основные понятия для проведения научно-исследовательской работы: аспект, апробация, гипотеза, дедукция, индукция, ключевое слово, контекст, концепция, объект исследования, предмет исследования, проблема, тезис, теория, факт. Знакомство с методами поиска научной информации.

#### *Практические работы:*

- Знакомство с методами исследований (методиками): тестирование, анкетирование, интервью, анализ, наблюдение, сравнение, эксперимент, моделирование.
- Разработка исследовательских проектов.
- Обоснование актуальности выбранной темы.
- Составление плана исследовательской работы.

### **Систематизация материала и оформление работы.**

Структура содержания исследовательской работы. Правила оформления текста работы. Обзор источников по проблеме исследования. Результаты и выводы, полученные в ходе исследования. Требования к оформлению работ.

#### *Практические работы:*

- Практикум по систематизации и оформлению исследовательских работ.

- Практикум по составлению электронных презентаций для защиты исследовательской работы.

### **Защита творческого проекта.**

Разработка исследовательских проектов. Использование электронных презентаций для защиты исследовательского проекта. Использование интернет-ресурсов для исследовательской деятельности. Требования к защите проектов. Занятие-конференция по темам индивидуальных занятий.

#### *Практические работы:*

- Отработка навыков защиты проекта.
- Работа с Интернет-ресурсами при работе над проектами.
- Изучение требований к защите проектов.
- Составление рецензии на исследовательскую работу.
- Участие в конкурсе научно-исследовательских работ школьников.

#### *Экскурсия:*

- Посещение студенческой научно-исследовательской конференции.

## **ТРЕБОВАНИЯ К ЗНАНИЯМ И УМЕНИЯМ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

### **Воспитанники после прохождения первого года обучения должны ЗНАТЬ:**

- О единстве и взаимосвязи всех природных явлений и процессов, протекающих на Земле;
- Основные понятия и законы экологии;
- Строение и функционирование экосистем (типы экосистем, трофическую структуру и энергетику экосистем, экологические пирамиды, экологические ниши, трофические связи в экосистемах, понятие сукцессий, условия их возникновения);
- Учение В.И. Вернадского об эволюции биосферы и ноосферы;
- Причины возникновения экологических проблем современности (потепление климата, истощение озонового экрана, кислотные дожди, уменьшение биологического разнообразия, демографические проблемы) и возможные пути их решения;
- Экологические основы природопользования («законы экологии» Б.Коммонера);
- Концепцию устойчивого развития мирового сообщества;
- Простейшие методы исследований экосистем (геологических, геоморфологических, гидрологических, ботанических, зоологических, энтомологических, краеведческих);

## **УМЕТЬ:**

- Объяснять любые природные явления с точки зрения биологии, химии, физики;
- Применять знания экологических законов при анализе различных видов хозяйственной деятельности;
- Пользоваться справочной литературой, определителями, методиками при проведении полевых работ, оборудованием для проведения исследовательских работ;
- Правильно вести сбор материала для исследовательских работ и обрабатывать его;
- Проводить исследовательскую работу, пользуясь методической литературой и специальным оборудованием и инвентарем;
- Составлять презентацию исследовательской работы;
- Грамотно и четко докладывать результаты исследовательской работы.
- Грамотно оформлять полученные результаты исследований в виде отчетов, таблиц, графиков и др., а также анализировать и делать выводы;

## **СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ВТОРОГО ГОДА ОБУЧЕНИЯ 144 часа**

### **Вводное занятие.**

Обсуждение плана работы на год. Инструктаж по ТБ. Правила безопасного поведения на улице, при переходе через проезжую часть. Телефоны аварийных и спасательных служб. Методы оказания первой домедицинской помощи.

### **Повторение и закрепление материала за первый год обучения.**

Устная беседа по пройденным разделам программы. Проведение устного и письменного тестирования.

#### *Практическая работа:*

- Составление модельного проекта учебно-исследовательской работы на заданную тему.

### **Биосфера как глобальная экосистема.**

Учение Вернадского о биосфере. Границы биосферы и ее составные части (атмосфера, гидросфера, литосфера). Живое вещество, костное, биокостное. Основные свойства биосферы. Круговороты веществ в биосфере. Живое вещество, его средообразующие свойства и функции в биосфере. Свойства биосферы. Целостность и дискретность. Централизованность. Устойчивость и саморегуляция. Ритмичность. Круговорот веществ и энергонезависимость. Горизонтальная зональность и поясность. Биоразнообразие.

## **Место и роль человека в биосферных процессах.**

Место человека в природной экосистеме и биосферных процессах. Эволюция представления о взаимодействии человека и природы. Влияние человека на биосферу. Переход к устойчивому развитию. Понятие устойчивого развития. Конференция ООН в Рио-де-Жанейро (1992 г.). «Концепция перехода РФ к устойчивому развитию» (1996г.). Предпосылки перехода в России. «Государственная стратегия устойчивого развития РФ» (1997 г.).

### **Принципы рационального природопользования и охрана природы.**

Общие принципы рационального природопользования. «Экологические законы» рационального природопользования Б.Коммонера.

Уровни охраны природы: популяционно-видовой и экосистемный. Охрана видов. Красная книга. Особоохраняемые территории и объекты: заповедники, биосферные заповедники, национальные парки, заказники, памятники природы. Особо-охраняемые территории России и республики Башкортостан.

## **Урбоэкология - экология города.**

Что изучает урбоэкология. Урбанизация – глобальный исторический процесс.

**Становление Уфы как города с 16 по 21 век.** Характеристика экономико-географического положения Уфы. Культурно-историческая среда города.  
*Экскурсия в Национальный музей Республики Башкортостан*

### **Городская среда – среда жизни современного человека.**

Городская среда как антропогенная экосистема. Город как урбоэкосистема. Отличие от природных экосистем. Компоненты урбоэкосистемы.

*Практические работы:*

- Разбивка города Уфы как урбоэкосистемы на компоненты.
- Разработка модели урбоэкосистемы микрорайона города, работа по компьютерной программе Google «Земля».
- Изучение литературы по видеоэкологии и составление списка видеоагрессоров «городской среды»;

### **Функциональная и планировочная структура города**

Многообразие городов. Типы городов. Функциональная и планировочная структура города (зональность): селитебная, промышленная, транспортная, коммунально-складская, рекреационная зоны.

*Практическая работа:*

- Разбивка города Уфы на функциональным зонам по картосхеме.
- Оценка местоположения нашего города, работа по компьютерной программе Google «Земля»;



## **Факторы формирования городской среды**

Географическое положение городов. Природный ландшафт. Городской ландшафт и его восприятие. Ландшафтная экология. Геологическое строение и рельеф территории. Растительный и животный мир города. Адаптация животных и растений к городской среде. Синантропные животные. Рекреационные зоны города.

*Экскурсия* в Парк лесоводов.

*Практическая работа:*

- Изучение архитектурных стилей г. Уфы. Их оценка с утилитарной и художественной точек зрения.
- Оценка рекреационной нагрузки в парке им. М.Гафури г. Уфы.
- Разработка проекта по благоустройству города Уфы.
- Разработка собственного проекта города будущего.

## **Рельеф, ландшафты и геологическое строение г.Уфы.**

Почвы и грунты города. Климат, атмосфера и водные ресурсы г. Уфы.

Биологическое разнообразие г.Уфы. Городская флора и фауна.

*Экскурсии*

- Экскурсия в район р.Уфимка (Олимпик-парк).
- Экскурсия в Музей геологии в г.Уфе.

*Практическая работа:*

- Изучение методов топографическая съемки местности.
- Характеристика природного ландшафта своей местности с утилитарной и художественной точек зрения;
- Составление компьютерных картосхем по ландшафтам города;
- Составление характеристики особенностей климата своего города;
- Практическая работа «Реки нашего города».

## **Демографические и социальные проблемы городов.**

Миграция. Рост численности населения. Проблема занятости, трудоустройства населения. Демографические особенности г. Уфы.

Административно-территориальное деление г.Уфы. Функциональная и планировочная структура города (зональность): селитебная, промышленная, транспортная, коммунально-складская, рекреационная.

*Практическая работа:*

- Проведение социологического опроса населения г.Уфы.

## **Энергетика и транспорт – системы жизнеобеспечения горожан.**

Энергоснабжение города. Водоснабжение города. Город и бытовые отходы. Рассмотрение закона оптимального развития энергосистемы приме-

нительно к урбоэкосистеме. Ресурсный цикл. Города в цепи ресурсных циклов.

*Практическая работа:*

- Расчет личного «экологического следа».

### **Водоснабжение населения.**

Качество воды. Методы определения качества воды. Водоподготовка питьевой воды. Очистка бытовых сточных вод. Источники загрязнения поверхностных и грунтовых вод.

*Практическая работа:*

- Очистка модельной сточной воды.
- Органолептическое определение качества воды из р.Белая.

### **Качество городской среды.**

Физико-химические загрязнители городской среды. Химическое загрязнение компонентов городской среды. Электромагнитное загрязнение городской среды. Источники загрязнения воздуха в городах. Мониторинг окружающей среды в городе. Состояние компонентов окружающей среды и здоровье человека как важнейшие индикаторы качества городской среды.

*Практические работы:*

- Изучение основных промышленных предприятий г. Уфы и их воздействие на окружающую среду, работа по компьютерной программе Google «Земля».
- Проведение социологического исследования «От кого зависит чистота нашего города?».
- Изучение неблагоприятных факторов жилой среды на примере своего микрорайона.

### **Мониторинг окружающей среды в городе.**

Методы и способы урбоэкологических исследований. Проблема чистого воздуха и чистой воды. Причины возникновения смога. Виды смога. Физико-химический механизм возникновения фотохимического смога. Кислотные дожди и физико-химический механизм возникновения кислотных дождей. Влияние кислотных дождей на городские сооружения.

Мониторинговые службы города. Знакомство с принципами работы государственных мониторинговых служб города - Уфаводоканал, УГАК (Управление государственного аналитического контроля), Научно-исследовательский центр безопасности жизнедеятельности. Автоматические станции контроля загрязнения атмосферного воздуха. Аэрокосмический мониторинг загрязнения воздушного пространства города.

*Практические работы:*

- Составление экологического паспорта квартиры;

- Составление экологического паспорта школьного кабинета;
- Составление экологического паспорта школы;

*Экскурсии:*

- Знакомство с мониторинговыми службами города – Управление государственного аналитического контроля (УГАК),
- НИИ медицины труда и экологии человека в лабораторию государственной сертификации пищевой продукции.
- ГУП НИИ БЖД – Научно-исследовательский институт безопасности жизнедеятельности в Отдел аналитической химии и Отдел отходов и сточных вод.

### **Город и образование бытовых отходов.**

Нормативы образования отходов. Места сбора и утилизации бытовых отходов. Современные методы утилизации и реутилизации отходов. Физико-химические механизмы утилизации отходов. Современное состояние проблемы в нашей стране, в нашем городе.

*Практические работы:*

- Проведение исследовательской работы по теме «Моя роль в решении проблем накопления бытовых отходов».
- Практическая работа «Жизненный цикл товара».

### **Шумовое загрязнение городов.**

Виды шума. Основные источники шума в городе. Методы защиты жилых застроек от транспортного шума. Природное и техническое экранирование от шума. Шумомеры.

*Практическая работа:*

- Определение шумового загрязнения окружающей среды с помощью шумомера.

### **Городское озеленение.**

Значение зеленых зон города. Рекомендуемые породы деревьев и кустарников для городского озеленения. Городские службы озеленения. Растительность как индикатор качества городской среды. Меры по восстановлению и охране растительности города. Рекреационные зоны нашего города. Значение рекреационных зон в жизни городов. Оценка рекреационной нагрузки.

*Практические работы:*

- Изучение видового состава растительности нашего города.
- Разработка экологической тропы от центральной части города до периферической с описанием флористического состава по пути следования.
- Составление компьютерных карт рекреационных зон, парков нашего города.

- Описание животных, обитающих в лесопарковой зоне своего района.

Экскурсии

Экскурсия в Парк Победы г. Уфы.

### **Экология человека Воздействие условий окружающей среды на здоровье человека**

Экология и здоровье человека. Понятие здоровья человека. Понятия «норма», «стресс», «болезнь». Понятие уровня здоровья. Группы здоровья. Факторы, формирующие здоровье населения: наследственные, природно-климатические, эпидемиологические, профессиональные, социальные, психоэмоциональные, экологически обусловленные и экологически зависимые заболевания. Приспособленность человека к жизни в разных климатических зонах. Биологические ритмы человека. Суточные, лунные, годовые, солнечные ритмы человека. Их адаптивная роль.

*Практические работы:*

- Определение морфо-метрических показателей здоровья школьников.

*Темы для индивидуальных проектов*

- Защита исследовательского проектов на тему: «Окружающая среда и здоровье человека».
- Определение адаптивных возможностей организма человека.
- Составление графиков своих биологических ритмов.
- Составление графиков зависимости самочувствия людей от магнитных бурь.
- Изучение способов закаливания организма.
- Изучение реакции организма на изменение температуры окружающей среды.

Экскурсии:

- НИИ медицины труда и экологии человека.
- Музей Уфимского государственного медицинского университета.

### **Загрязнение среды обитания человека. Антропогенные факторы загрязнения окружающей среды.**

#### **Физические экологически опасные факторы.**

**Шум.** Влияние слышимых звуков на организм человека. Аккумулятивный эффект. Сравнительная характеристика основных источников шума (природных и антропогенных). Шумовая болезнь. Ультразвуки и человек. Профилактика шумового воздействия на человека.

**Радиация.** Основные источники радиоактивного излучения (природные и антропогенные). Естественный радиационный фон Земли. Пути поступле-

ния радионуклидов в организм человека. Дозы облучения. Биологическое действие ионизирующего излучения. Резистентность клеток организма к радиации. Генетические последствия радиации. Пути выведения радионуклидов из организма человека. **Электромагнитные излучения:** природные и техногенные источники. Тепловое и информационное действие ЭМП. Влияние ЭМИ на нервную, иммунную, эндокринную и половую системы организма человека. Радиоволновая болезнь.

### **Химические экологически опасные факторы.**

Угарный и углекислый газы. Последствия парникового эффекта для здоровья человека. Углеводороды и их влияние на здоровье человека. Оксиды серы и азота. Соединения тяжелых металлов (свинца, ртути, кадмия, хрома и др.) Нитраты, нитриты. Проблемы применения других удобрений. Пестициды.

Пыль. Проблема пылевого загрязнения и здоровья человека.

Профилактика токсического воздействия химических экологически опасных веществ.

### **Биологические экологически опасные факторы.**

Основные компоненты биологического фактора: макроорганизмы (растения, животные, грибы), микроорганизмы (патогенные, условно патогенные и др.), продукты микробиологического синтеза (ферменты, антибиотики, токсины, аминокислоты, белково-витаминные концентраты и др.), биогены. Их влияние на жизнедеятельность и здоровье человека. Аллергены. Аллергические реакции. Аллергия и географическая среда. Профилактика аллергии.

Воздействие условий окружающей среды на здоровье и качество жизни человека. Воздействие окружающей среды на наследственность человека и его адаптационные возможности.

Причины загрязнения воздуха, воды, почвы. Эволюция взаимоотношений человек - окружающая среда. От инстинкта самосохранения до безрассудного потребления природных ресурсов. Выход из сложившейся ситуации. Преднамеренные и непреднамеренные воздействия человека на природу. Виды воздействий. Точечные, локальные, площадные воздействия. Локальные, региональные и глобальные воздействия. Механические, физические, химические, биологические воздействия.

### **Экотоксикология.**

Основные понятия и задачи экотоксикологии. Ксенобиотический профиль среды. Комплексное и комбинированное действие ксенобиотиков. Биологическая трансформация химических веществ.

Характеристика наиболее опасных экотоксикантов. Биоконцентрация и биоаккумуляция экопolutантов.

Экологическое нормирование. Токсикологический эксперимент. Установление пороговых доз в эксперименте. Токсическое нормирование. Понятия: ПДК, ОБУВ, МДУ, ДОК, ПДУ, LD<sub>50</sub> и др. методы определения предельных значений нагрузки. Процедура нормирования в разных странах.

### **Проблема загрязнения продуктов питания человека химическими веществами.**

Причины появления посторонних химических веществ в пищевых продуктах. Проблема биоаккумуляции загрязнений в сельскохозяйственной продукции при необдуманном применении синтетических удобрений, гербицидов, пестицидов, фунгицидов, инсектицидов.

Применение синтетических консервантов, красителей, эмульгаторов, ароматизаторов при изготовлении продуктов питания. Использование генетически-модифицированных добавок в продуктах питания.

### **Влияние факторов окружающей среды на системы органов человека.**

опорно-двигательный аппарат, на сердечно-сосудистую систему, состав крови, дыхательную систему, нервную систему, иммунную систему.

**Влияние социально-экологических факторов на здоровье человека.** Взаимосвязь гигиены и здоровья человека. Вредные привычки: табакокурение, употребление алкоголя и наркотических веществ. Отдаленные последствия вредных привычек. Проблема осознанного выбора здорового образа жизни.

*Практические работы:*

- Определение стрессоустойчивости организма.
- Тестовое определение состояния иммунитета человека.

*Темы для индивидуальных проектов*

- Изучение рациональности питания своей семьи.
- О чем может рассказать упаковка продукта.

### **Социальная экология.**

Предмет изучения социальной экологии. Биосоциальная природа человека. Понятия «экология души», «экология сознания», экологическая этика.

*Дискуссии на тему:*

- «Этичен ли «зелёный» экстремизм?»;
- Экологическая деятельность как предпосылка формирования экологического сознания.

### **Обобщение пройденного материала.**

Беседа по пройденным разделам программы.

### **Заключительное занятие. Проверка пройденного материала**

Зачетное занятие Тестирование.

**ТРЕБОВАНИЯ К ЗНАНИЯМ И УМЕНИЯМ ОБУЧАЮЩИХСЯ**  
**Воспитанники после прохождения второго года обучения должны ЗНАТЬ:**

- Основные закономерности существования биосферы;
- Место и роль человека в биосферных процессах;
- Концепцию устойчивого развития;
- Общие принципы рационального природопользования;
- Особо-охраняемые территории России и республики Башкортостан;
- Основные характеристики урбоэкосистем;
- Отличие урбоэкосистем от природных экосистем;
- Основные загрязнители биосферы;
- Основные последствия антропогенного воздействия на природу;
- Влияние химических веществ на организм человека;
- Определение понятия «здоровье» и факторов, на него влияющих;
- Методы мониторинга окружающей среды;
- Методы и способы урбоэкологических исследований;
- Методы биоиндикации загрязнений окружающей среды;
- Методы защиты окружающей среды;
- Современные методы утилизации и реутилизации отходов;
- Знать правила безопасности в городской среде и телефоны аварийных служб, а также правила оказания первой медицинской доврачебной помощи;

**УМЕТЬ:**

- Использовать элементы системного подхода в объяснении сложных природных явлений, демографических проблем и взаимоотношений природы и общества;
- Уметь выявлять следы антропогенной деятельности на объекты окружающей среды;
- Объяснить влияние различных факторов на здоровье человека;
- Устанавливать взаимосвязи между состоянием организма человека и причинами, обусловившими его;
- Осуществлять самостоятельный поиск информации в различных источниках и применять ее.
- Уметь грамотно проводить социологический опрос.
- Разрабатывать проекты в соответствии с установленными требованиями и представлять результаты работы на различных уровнях.

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ ТРЕТЬЕГО ГОДА ОБУЧЕНИЯ

144 часа

### **Вводное занятие.**

Обсуждение плана работы на год. Инструктаж по ТБ. Правила безопасного поведения на улице, при переходе через проезжую часть. Телефоны аварийных и спасательных служб. Методы оказания первой домедицинской помощи.

### **Повторение и закрепление материала за первый год обучения.**

Устная беседа по пройденным разделам программы. Проведение устного и письменного тестирования.

*Практическая работа:*

- Составление модельного проекта учебно-исследовательской работы на заданную тему.

### **Воздействие человека на живую и неживую природу**

Преднамеренные и непреднамеренные воздействия человека на природу. Виды воздействий. Точечные, локальные, площадные воздействия. Локальные, региональные и глобальные воздействия.

Антропогенные нагрузки и их измерение. Целенаправленные и побочные нагрузки. Методы изучения антропогенной нагрузки.

#### **Антропогенное воздействие на атмосферу.**

Атмосфера – воздушная среда обитания живых организмов. Воздух и его компоненты. Появление кислорода в атмосфере, запасы его на планете: свободный и связанный кислород. Масштабы использования кислорода в промышленности, быту и энергетике. Продукты полного и неполного сгорания веществ как загрязнители окружающей среды.

Экологические последствия загрязнения атмосферы. Смог. Химические и физические механизмы возникновения смога, «парникового эффекта», «озоновых дыр», «кислотных дождей». Глобальные последствия на природные экосистемы. Влияние на растительность и животный мир.

*Практическая работа:*

- Изучение загрязнения атмосферы по загрязненности снежного покрова.

#### **Антропогенное воздействие на гидросферу.**

Водные ресурсы планеты. Значение воды в жизни человека. Проблема дефицита чистой пресной воды. В чем проявляется загрязнение вод, и каковы их основные загрязнители. Основные источники загрязнения водных объектов: добыча и транспортировка нефти, угля, руды; промышленные, сельскохозяйственные и бытовые стоки. Воздействие загрязнителей на гид-



росфере: закисление, эвтрофикация, нарушение процесса самоочищения. Что такое «истощение» вод. Методы оздоровления гидросферы.

*Практическая работа:*

- Качественное определение ионов тяжелых металлов в модельной сточной воде.

### **Антропогенные воздействия на литосферу.**

Литосфера и ее границы. Почва и ее функции. Особая роль почвы в биогеохимическом круговороте веществ. Почвы и земельные ресурсы.

Деградация ландшафта. «Ущербообразующие» геологические процессы. Какие антропогенные процессы приводят к деградации горных пород? Экологические функции недр и экологические последствия их разработки.

### **Деградация почв.**

Деградация почв. Причины деградации. Какой экономический ущерб наносит эрозия почв? Основные загрязнители почв. Физические, химические и биологические механизмы деградации почв. Методы рекультивации почв.

Накопление в почве пестицидов – химических средств борьбы с сорняками, болезнями растений, вредителями сельскохозяйственных культур. Влияние пестицидов на природную среду. Передача пестицидов по пищевым цепочкам в организм человека. Экологическая целесообразность применения пестицидов в сельском хозяйстве. Виды пестицидов. Больше вреда или пользы от применения пестицидов? Альтернативные способы борьбы с вредителями с/х растений.

*Практическая работа:*

- Качественное определение ионов тяжелых металлов в городских почвах.

### **Антропогенное воздействие на лесные экосистемы.**

Пути воздействия человека на лесные экосистемы. Почему гибель лесов является одной из наиболее серьезных экологических проблем?

*Практическая работа:*

- Оценка жизненного состояния древесных пород в лесопарковой зоне г. Уфы.

*Экскурсия:* Посещение лаборатории лесоведения Института Биологии УНЦ РАН.

### **Проблема захоронения отходов производства и потребления.**

Какие отходы представляют наибольшую опасность. Класс опасности отходов. Расчет класса опасности отходов. Нормативы образования и размещения отходов. Полигоны захоронения отходов.

*Практическая работа:*

- Расчет класса опасности отхода.

### **Транспортная экология.**

#### **Экология автомобильного транспорта.**

Вклад автомобильного транспорта в загрязнение окружающей среды. Вредные вещества, выбрасываемые автомобилями. Влияние на различные составляющие экосистем – воздух, водные объекты, почву, растительность, животных и человека. Средства для снижения вредных выбросов автотранспорта. Обсуждение целесообразности использования электрического транспорта (электромобилей).

*Практическая работа:*

- Расчет выброса загрязняющих веществ от автотранспорта.

#### **Экология железнодорожного транспорта.**

Охрана окружающей среды и экологическая безопасность на железнодорожном транспорте. Вредные вещества, выбрасываемые железнодорожным транспортом и опасные отходы, образующиеся при его эксплуатации. Физико-химическое воздействие железнодорожного транспорта на окружающую среду.

#### **Экология воздушного транспорта.**

Экология авиатранспорта. Вредные вещества, выбрасываемые авиационным транспортом. Физико-химическое воздействие авиационного транспорта на окружающую среду.

#### **Экология морского транспорта.**

Экологическая безопасность морских перевозок и подводного нефтепровода.

Физико-химическое воздействие морского транспорта на окружающую среду.

Оценка экологического ущерба при аварийных разливах нефтепродуктов при морской транспортировке.

#### **Техногенные экологические катастрофы.**

Последствия для человека и для природной экосистемы. «Экологический кризис». Условия возникновения кризиса и пути выхода из него. Последствия Чернобыльской катастрофы на различные составляющие экосистем – воздух, водные объекты, почву, растительность, животных и человека. Прямые и отдаленные последствия катастрофы.

*Практическая работа:*

- Экономический расчет ущерба, нанесенного окружающей среде.

### **Защита биосферы от антропогенного воздействия**

Рекультивация нарушенных территорий. Рекультивация почв. Утилизация бытовых отходов. Детоксикация и захоронение промышленных отходов. Внедрение «безотходных» и малоотходных технологий в промышленности. Государственный контроль выбросов и сбросов промышленных предприятий.

### **Экологический мониторинг и охрана окружающей среды.**

#### **Экономические механизмы охраны природы и окружающей среды.**

Ведение кадастров (отраслевых и региональных: земельных, водных, полезных ископаемых, лесной кадастр; реестры). Планирование и финансирование природоохранных мероприятий. Экологические фонды: Федеральный экологический фонд. Республиканские, краевые, областные, местные фонды. Страховые фонды охраны окружающей среды. Экологические фонды предприятий. Установление лимитов использования природных ресурсов, выбросов и сбросов загрязняющих веществ в окружающую природную среду и размещения отходов. Ответственность за нарушения в области природопользования: уголовная, административная, гражданско-правовая и дисциплинарная.

#### **Экологический мониторинг.**

Понятие экологического мониторинга, его цели и задачи. Виды и методы экологического мониторинга окружающей среды. Мониторинг биологических объектов. Мониторинг химических показателей окружающей среды. Значение мониторинга природных сред.

Объекты мониторинга. Понятие об экологической проблеме, экологической опасности. Экологически опасные факторы: биотические, абиотические и антропогенные. Фоновый мониторинг

#### **Виды и методы мониторинга.**

Биомониторинг и биотестирование состояния среды. Физико-химические методы анализа объектов окружающей среды: спектроскопические (атомная и молекулярная спектроскопия), электрохимические (кондуктометрия, потенциометрия, вольтамперометрия, кулонометрия) хрома-тофафические (газожидкостная и жидкостная хроматография).

Картографирование и комплексная оценка состояния окружающей среды. Картографирование (нанесение на план местности) основных загрязнителей окружающей среды. Комплексная оценка состояния окружающей среды на основе анализа факторов экологической опасности, результатов биомониторинга.

Математическое моделирование распространения загрязнений в окружающей среде.

#### **Мониторинг гидросферы.**

Слежение за качеством поверхностных и питьевых вод. Химический состав природных вод. Стандарты качества питьевой воды. Понятие о ПДК веществ в поверхностных водах и стоках промышленных предприятий.

### **Методы мониторинга гидросферы.**

Биоиндикационные методы определения качества вод: с использованием водорослей, по гидробионтам, по биотическому индексу, с помощью дафний. Биологический мониторинг водных объектов. Степень загрязненности водоемов: полисапробность, мезосапробность и олигосапробность.

Физико-химические методы мониторинга водных объектов. Органолептические свойства воды. Водородный показатель, определение жесткости воды. Биохимическое потребление кислорода. Определение хлоридов, нитратов, сульфатов, фенолов.

*Экскурсии:*

- Городские биологические очистные сооружения.
- УфаВОДОКАНАЛ.

### **Мониторинг воздушной среды.**

Методы мониторинга атмосферного воздуха. Биоиндикационные методы по состоянию хвои сосны, по лишайникам. Физико-химические методы: определение запыленности воздуха, определение загрязненности воздуха по величине автотранспортной нагрузки. Шумовое загрязнение воздуха. Шумомеры – принцип работы, устройство. Аэрокосмический мониторинг загрязнения атмосферы. Автоматические станции контроля атмосферного загрязнения.

*Практические работы:*

- Определение степени загрязненности воздуха выбросами местных промышленных предприятий путем применения фитоиндикации, лехиноиндикации;
- Построение розы ветров для своего города и анализ ее с точки зрения размещения предприятий;
- Выделение на экологической карте своего региона наиболее загрязненных промышленных районов.

### **Мониторинг почв.**

Методы мониторинга почв. Биоиндикационные методы при помощи высших растений, почвенных водорослей и т.д. Определение типа почвы. Анализ почвенного разреза. Химические методы мониторинга почв. Определение кислотности почвы, качественное определение химических элементов в почве.

*Практические работы:*

- Определение типа почвы, кислотности почв;

### **Инженерная экологическая защита окружающей среды.**

Принципы малоотходной и безотходной технологии производства. Биотехнология, ее роль в охране окружающей среды. Замкнутые линии производства.

*Практические работы:*

- Создание малоотходной технологии в деревообрабатывающей промышленности.

### **Нормативы качества окружающей среды.**

ПДК – предельно допустимые концентрации загрязняющих веществ. Экологически допустимые нагрузки и экологическая емкость территории. Государственные контролирующие органы.

**Государственные контролирующие органы.** Управление государственным аналитическим контролем.

**Методы защиты воздушного бассейна от вредных выбросов промышленных предприятий.** Виды пыле-газоочистки и сравнение их эффективности.

**Методы очистки бытовых и промышленных сточных вод.** Биологические очистные сооружения. Методы локальной очистки сточных вод промышленных предприятий. Физико-химические методы очистки сточных вод.

**Методы рекультивации почв нарушенных территорий.** Особенности загрязнения почв нефтью и нефтепродуктами и специфика рекультивации. Микробиологические методы очистки почвы от нефтяного загрязнения.

**Ликвидация, захоронение и переработка твердых бытовых отходов.**

Вопрос о целесообразности существования свалок. Скрытые опасности мусоросжигающих заводов. Проблемы внедрения бытовой сортировки мусора в России.

**Современные методы обезвреживания промышленных отходов.** Физические, химические, термические методы. Их достоинства и недостатки.

**Экологический паспорт предприятия.**

Понятие экологического паспорта. Структура экологического паспорта. Природоохранное и регулирующее значение.

*Практическая работа:*

- Составление экологического паспорта предприятия

**Экологический менеджмент на промышленных предприятиях**

Концепция сочетания эффективности производства с охраной окружающей среды и рациональным использованием природных ресурсов. Понятие экологического менеджмента. Природоохранное значение.

## **Международное сотрудничество в области охраны природы.**

Национальные и международные объекты охраны окружающей среды. Международное сотрудничество в области охраны природы: международные организации. Международные конвенции и соглашения. Роль России в международном экологическом сотрудничестве.

### **Обобщение пройденного материала.**

Беседа по пройденным разделам программы.

### **Заключительное занятие. Проверка пройденного материала**

Зачетное занятие - Тестирование

## **ТРЕБОВАНИЯ К ЗНАНИЯМ И УМЕНИЯМ ОБУЧАЮЩИХСЯ**

**Воспитанники после прохождения третьего года обучения должны ЗНАТЬ:**

- Основные виды антропогенного воздействия на биосферу;
- Методы изучения антропогенной нагрузки;
- Классификацию экотоксикантов;
- Основные загрязнители атмосферного воздуха;
- Экологические последствия загрязнения атмосферы;
- Основные источники загрязнения водных объектов;
- Методы оздоровления гидросферы;
- Физические, химические и биологические механизмы деградации почв;
- Методы рекультивации почв;
- Экологическое нормирование, основные нормативы качества окружающей среды;
- Виды государственного экологического контроля;
- Процедура экологической экспертизы;
- Оценка воздействия на окружающую природную среду;
- Виды и методы экологического мониторинга окружающей среды;
- Понятие экологического риска;
- Классификация видов мониторинга;
- Биомониторинг и биотестирование состояния среды;
- Основные методы биомониторинга и биотестирования окружающей среды;
- Принципы малоотходной и безотходной технологии производства;
- Современные методы обезвреживания промышленных отходов.

## **УМЕТЬ:**

- Применять экологические знания при анализе различных видов хозяйственной деятельности;
- Провести оценку рекреационной нагрузки в парках города.
- Проводить биотестирование окружающей среды различными методами;
- Использовать полученные знания для охраны, улучшения окружающей среды и сохранения собственного здоровья

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ И ТРЕБОВАНИЯ К ЗНАНИЯМ И УМЕНИЯМ ОБУЧАЮЩИХСЯ, ОСВОИВШИХ ПРОГРАММУ**

### **Ожидаемые результаты:**

1. Формирование у воспитанников интегральной картины окружающего мира.
2. Расширение научного кругозора.
3. Повышение социальной адаптации.
4. Участие воспитанников в республиканских и всероссийских экологических конкурсах.
5. Профессиональное ориентирование воспитанников.
6. Поступление на эколого-биологические и эколого-технические факультеты ВУЗов.

### **Воспитанники должны:**

#### **ЗНАТЬ:**

- Основные понятия и законы экологии;
- Строение и функционирование экосистем (типы экосистем, трофическую структуру и энергетику экосистем, экологические пирамиды, экологические ниши, трофические связи в экосистемах, понятие сукцессий, условия их возникновения);
- Учение В.И. Вернадского об эволюции биосферы и ноосферы;
- Причины возникновения экологических проблем современности (потепление климата, истощение озонового экрана, кислотные дожди, уменьшение биологического разнообразия, демографические проблемы) и возможные пути их решения;
- Экологические основы природопользования («законы экологии» Б.Коммонера);
- Концепцию устойчивого развития мирового сообщества;
- Простейшие методы исследований экосистем (геологических, геоморфологических, гидрологических, ботанических, зоологических, энтомологических, краеведческих);
- Основные загрязнители биосферы;

- Основные последствия антропогенного воздействия на природу;
  - Влияние химических веществ на организм человека;
  - Определение понятия «здоровье» и факторов, на него влияющих;
  - Методы мониторинга окружающей среды;
  - Методы защиты окружающей среды.
- Знать правила безопасности в городской среде и телефоны аварийных служб, а также правила оказания первой медицинской доврачебной помощи;

### **УМЕТЬ:**

- Применять знания экологических законов при анализе различных видов хозяйственной деятельности;
- Использовать элементы системного подхода в объяснении сложных природных явлений, демографических проблем и взаимоотношений природы и общества;
- Уметь выявлять следы антропогенной деятельности на объекты окружающей среды;
- Пользоваться справочной литературой, определителями, методиками при проведении полевых работ, оборудованием для проведения исследовательских работ;
- Правильно вести сбор материала для исследовательских работ и обрабатывать его;
- Проводить исследовательскую работу, пользуясь методической литературой и специальным оборудованием и инвентарем;
- Объяснить влияние различных факторов на здоровье человека;
- Устанавливать взаимосвязи между состоянием организма человека и причинами, обусловившими его;
- Осуществлять самостоятельный поиск информации в различных источниках и применять ее.
- Уметь грамотно проводить социологический опрос.
- Разрабатывать проекты в соответствии с установленными требованиями и представлять результаты работы на различных уровнях.
- Грамотно оформлять полученные результаты исследований в виде отчетов, таблиц, графиков и др., а также анализировать и делать выводы;
- Использовать полученные знания для охраны, улучшения окружающей среды и сохранения собственного здоровья.

## **5. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ**

### **5.1. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ**

#### **МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ**



Для материального обеспечения данной программы необходимы:

- Учебный класс, оборудованный мультимедийным проектором и экраном,
- Компьютер с выходом в Интернет;
- Учебные и методические пособия;
- Наглядные материалы – мультимедийные презентации по разделам данной программы.
- Учебная химическая лаборатория.

## **5.2. ФОРМЫ АТТЕСТАЦИИ (КОНТРОЛЯ)**

Контроль усвоения программы проводится в следующих формах: собеседование, заслушивание лучшего ответа, обсуждение доклада, заполнение карточек ответов, зачет, реферат, защита выпускной работы или творческого проекта, тестирование, участие в конкурсах, олимпиадах, участие в выставках, учебно-исследовательских конференциях.

**Система отслеживания и оценивания результатов** заключается в систематическом контроле теоретических знаний и практических умений.

Контроль теоретических знаний проходит в виде мини-тестов в конце каждого занятия и контрольного тестирования по разделам программы (образцы тестов приведены в Приложении 4).

Контроль практических навыков проходит в виде практикумов. Контроль реализации воспитательных задач проводится по методическим тестам на развитость экологического сознания.

Подведение итогов усвоения знаний по крупным разделам программы проходит в виде конференции, где обучающиеся докладывают свои реферативные, проектные и исследовательские работы. Лучшие работы отправляются на городские, республиканские, всероссийские конкурсы. Подтверждением успешности реализации программы являются победы обучающихся по данной программе в городских, республиканских и всероссийских конкурсах исследовательских работ.

## **5.3. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ**

Оценочные материалы для реализации программы в виде тестов и вопросов приведены в Приложении 4.

Мониторинг уровня освоения образовательной программы обучающимися ведётся по трём параметрам:

1. Мониторинг результатов обучения;
2. Мониторинг личностного развития;
3. Реализация творческого потенциала обучающегося.

Мониторинг результатов обучения по дополнительной общеразвивающей программе осуществляется дважды в течение учебного года заполнением диагностическую карту № 1.

Для мониторинга личностного развития обучающихся используется диагностическая карта, где отражается развитие личностных качеств обучающихся.

Для мониторинга реализации творческого потенциала обучающегося используются диагностическая карта, в которой фиксируются достижения обучающихся:

- на уровне учреждения;
- на уровне района, города;
- на республиканском уровне;
- на федеральном уровне.

### Карты оценки усвоения программы

Информационная карта освоения образовательной программы обучающимися

Название программы: \_\_\_\_\_

Ф.И.О. педагога \_\_\_\_\_

Год обучения по программе \_\_\_\_\_

№	Ф.И. обучающегося	Уровень результативности освоения программы					Общая сумма баллов
		1-е полугодие					
		Опыт освоения теории	Опыт освоения практики	Творческая деятельность	Опыт эмоционально-ценностных отношений	Опыт социально-значимой деятельности	
1	Фамилия Имя						
2	Фамилия Имя						
3	Фамилия Имя						
4	Фамилия Имя						
5	Фамилия Имя						
6	Фамилия Имя						
7	Фамилия Имя						
8	Фамилия Имя						
9	Фамилия Имя						
10	Фамилия Имя						
11	Фамилия Имя						
12	Фамилия Имя						
13	Фамилия Имя						
14	Фамилия Имя						
15	Фамилия Имя						

Обработка анкет и интерпретации результатов.

Максимальное количество баллов в одной графе – 3,

общая максимальная сумма баллов – 15.

1-4 балла – программа освоена на низком уровне;  
5-10 балла – программа освоена на среднем уровне;  
11-15 балла – программа освоена на высоком уровне.

#### Высокий уровень освоения программы

Высокий уровень освоения программы имеют учащиеся, которые, как правило, могут выполнить задания, в которых требуется объяснить явления на основе их моделей, проанализировать результаты ранее

Проведенных исследований, сравнить данные, привести научную аргументацию для подтверждения своей позиции или оценке различных точек зрения.

Высокие показатели в конкурсах (призовые места)

#### Средний уровень освоения программы

Средний уровень освоения программы имеют учащиеся, которые могут использовать естественнонаучные знания для объяснения отдельных явлений; выявлять вопросы, на которые могла ответить наука; определить элементы научного исследования; представить информацию, подтверждающую сформулированные в задании выводы. Средние показатели участия в конкурсах (дипломы участника)

#### Нижний уровень освоения программы

Нижний уровень освоения программы сформирован у учащихся, которые могут воспроизводить простые знания (термины, факты, простые правила), приводить примеры явлений и использовать основные естественнонаучные понятия для формулирования выводов или подтверждения правильности уже сформулированных выводов. В конкурсах участвуют мало и неохотно.

### **5.4. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОГРАММЫ**

Методическое обеспечение дополнительной общеразвивающей программы включает:

- Поурочное планирование теоретических и практических занятий;
- Подобранный и обобщенный материал по темам занятий;
- Разработки викторин, праздников, тестов, тигр и проектов;
- Методические пособия по темам программы;
- Сборник вопросов по диагностике знаний, умений;
- Наглядно – иллюстративный материал (таблицы, схемы, муляжи, фотографии и др.);
- Методика проведения исследований;
- Методика проведения математического моделирования;
- Методика построения электронных презентаций.
- Положения участия в конкурсах разного уровня, в том числе дистанционных.

Основополагающим моментом при разработке программы являлось последовательное и систематическое осуществление **межпредметных связей** в процессе обучения экологии, что значительно усиливает эффективность учебно-воспитательного процесса, формирует диалектический способ мышления учащихся. К тому же межпредметные связи – неперенное дидактическое условие развития у них интереса к знаниям основ наук, в том числе и естественных. Так, биологические знания формируют, прежде всего, представления об уровнях организации живого и системном характере взаимосвязей в биосфере, географические знания – о целостности мира природы, химические знания – о загрязнении природной среды, физические – об энергетическом взаимодействии с природой. Применяя все знания естественно-научного цикла мы можем анализировать систему «природа – общество – человек», демонстрировать пути гармонизации взаимодействия элементов этой системы (Приложение 2).

Основные постулаты единства окружающего мира:

**Физика** – все предметы окружающего нас мира являются физическими телами, имеющими объем, вес, плотность, и подчиняются в первую очередь физическим законам.

**Химия** - Все предметы окружающего мира – живые и неживые имеют свой особый химический состав, свою химическую природу, внутри всех живых организмов происходят специфические химические процессы.

**География** - Все предметы окружающего мира имеют свое территориальное нахождение, одни - относительно постоянное, другие имеют тенденцию к перемещению.

**Биология** – изучает живое вещество планеты, строение живых существ – как одноклеточных, так и многоклеточных и закономерности их существования.

**Экология** – изучает взаимодействие живых организмов между собой и окружающей средой.

**Внутренняя логика преподавания программы**

1. Познание единства окружающего мира – физические, химические, биологические свойства предметов окружающей среды (явления и предметы окружающей среды с точки зрения физики, химии, биологии и экологии);

2. Изучение основ общей экологии (факторы среды, организменная экология, популяционная экология, биогеоценозы, биосфера – как глобальная экосистема);

3. Определение места человека в природной экосистеме и биосферных процессах.

4. Изучение среды обитания современного человека. **Урбоэкология** (транспорт, промышленность, водоснабжение, водоотведение, очистка сточных вод, электроснабжение города, теплоснабжение города, проблема экономии ресур-

сов, социальные, демографические проблемы городов, проблемы сохранения здоровья).

5. Воздействие человека на живую и неживую природу.
6. Мониторинг и охрана окружающей среды.
7. Основы промышленной экологии.

Программа построена таким образом, что при изучении какой-либо темы программы используются знания по всем предметам естественно-научного цикла.

Важным средством в реализации задач, стоящих перед курсом, являются **педагогические технологии**.

**Психологические методики.** В программу интегрировано прохождение учениками лучших психологических методик определения особенностей личности и их соответствия тому или иному виду деятельности. Карта самодиагностики. Каждый участник получает специально разработанную карту самодиагностики, которую заполняет по мере прохождения образовательной программы, собирая в едином источнике результаты психологических методик анализа своей личности и важную информацию о мире профессий.

**Разбор реальных ситуаций.** В рамках образовательной программы анализируются реальные примеры достижения профессионального успеха выпускниками программы и известными личностями.

**Профессиональные пробы.** Программа предусматривает создание условий, при которых участники могут познакомиться с собой в реальной деятельности в рамках условно выбранных профессий. Психологическое сопровождение призвано помочь осуществить квалифицированный выбор участниками смены профессионального (профессионально-образовательного) направления. Сопровождение осуществляют специально подготовленные психологи-профконсультанты под руководством ведущего психолога смены. За каждым психологом закреплена группа из 15-20 человек.

**Технология «критического мышления»** представляет собой совокупность приемов, направленных на то, чтобы заинтересовать ученика, побудить его к деятельности, создать условия для обобщения информации, способствовать развитию критического мышления, навыков самоанализа, рефлексии. Способность мыслить критически, обладать развитыми интеллектуальными качествами помогает свободно адаптироваться в новой среде, обрести независимость, проявлять активность в познании окружающего мира. На основе технологии «Критическое мышление» учащиеся учатся добывать информацию из различных источников, определять причины возникновения проблем, разрешать конфликты, вести переговоры, взвешивать альтернативные суждения, принимать решения на основе анализа информации.

Программа составлена на основании собственного научно-педагогического опыта, современной учебно-методической литературы 2005-2009 годов издания (см. список использованной литературы). При составлении программы была учтена программа базовых курсов биологии, химии, физики) в школе, элективные курсы преподавания экологии (опирающиеся на знания по географии, общей биологии, физике, химии, математике), некоторые пункты вузовской программы по экологии.

Пункты программы, посвященные транспортной, промышленной экологии даются в обобщенной, доступной для восприятия школьников форме – в основном в виде мультимедийных презентаций.

В разделе программы «Экология человека» уделено внимание социальной экологии. При рассмотрении данного раздела подчеркивается тесная взаимосвязь природной среды и человеческого общества, которые являются компонентами единой, огромной и сложной системы - социосферы, а также весь комплекс ею взаимосвязанных и взаимообусловленных подсистем и процессов: социальных, экономических, политических, технических, культурных, экологических.

Для закрепления знаний о государственных контролирующих природоохран-ных службах предусмотрены экскурсии, практикумы и мастер-классы в УГАК – Управление государственного аналитического контроля, НИИ Безопасности жизнедеятельности (аэрокосмический мониторинг загрязнения воздушного бассейна, контроль промышленных отходов и сточных вод промышленных предприятий), Лабораторию контроля качества пищевой продукции НИИ меди-цины труда и экологии человека.

Подведение итогов по разделам программы происходит в виде тестирования (образцы тестов приведены в приложении 3). Подведение итогов по разделу «Основы исследовательской деятельности» проходит в виде мини-конференции, где обучающиеся докладывают свои исследовательские работы. Лучшие работы отправляются на городские, республиканские, всероссийские конкурсы.

Активизация творческой деятельности обучающихся происходит через использование **современных педагогических технологий**. Чаще всего это **интерактивные технологии** обучения, при которых воспитанник определяет цель деятельности – педагог помогает ему в этом; воспитанник открывает новые знания – педагог рекомендует источники знаний, педагог создает условия для проявления активности воспитанника. **Технология исследовательского (проблемного) обучения**, реализуется через решение конкретных экологических задач, выполнение индивидуальной исследовательской работы. Широко применяются **информационные технологии**, реализующиеся через интернет экскурсии, работы с программой Google maps. Все теоретические занятия по программе проводится в сопровождении авторских **мультимедийных презентаций**. По темам программы проводятся интернет-экскурсии.

Для актуализации полученных знаний и умения работать в команде применяется **кейс-технология** - разбор и решение учебных ситуаций, которые специально разработаны на базе реального фактического материала. В процессе рассмотрения этих ситуаций учащиеся осваивают командную работу, учатся анализировать, принимать оперативные управленческие решения.

## **ФОРМЫ И МЕТОДЫ ОБУЧЕНИЯ**

**Основные формы обучения** – рассказ, диалог, дискуссии, практические исследования, лекции, семинары, конференции, решение экологических задач и экологических ситуаций, экскурсии. По работе с учебно-исследовательскими работами - индивидуальные консультации.

### **Основными принципами обучения являются:**

- последовательность освоения учебного материала – от простого к сложному;
- учет индивидуальных особенностей детей – одно из главных условий успешного обучения;
- систематизация и интеграция полученных знаний.

### **Основные методы, используемые в процессе обучения:**

- интерактивный;  
эвристический (проблемный - проблема ставится самими детьми, ими же предлагаются пути решения).
- проектный.

Большое место в курсе уделяется самостоятельным работам, решению задач и выполнению исследовательской работы во внеурочное время по выбранным проектам.

### **Форма занятий:**

- занятия лекционного типа с использованием мультимедийных презентаций по темам программы;
- дискуссии;
- конференции по результатам индивидуальных исследовательских проектов;
- интернет-экскурсия
- практические занятия;
- лабораторные работы на базе аналитических лабораторий (химического факультета Башкирского государственного университета и НИИ Медицины труда и экологии человека);
- экскурсии в ВУЗы, научно-исследовательские институты, научные лаборатории Института биологии УНЦ РАН.

Понятийный аппарат курса «Урбоэкология» раскрывается через интерактивную, поисковую и учебно-исследовательскую практическую деятельность (эколо-

гический мониторинг). Для этого предлагаются следующие интерактивные приемы (методы):

- формирование навыков работы в команде;
- решение модельных и реальных экологических задач;
- моделирование социальной (экологической) ситуации.

#### **Решение задач с экологическим содержанием.**

Одним из эффективных методов формирования экологических знаний и умений является решение задач по экологической тематике. Их оптимальное использование в учебном процессе позволяет сделать теоретический материал аргументированным, жизненным и нескудным. В поисках ответа на поставленную задачу, при проведении расчетов и сопоставлении полученных результатов ученик становится сопричастным к проблемам защиты природы, получает возможность использовать полученные знания в жизни, при принятии решений. Кроме того, содержание задач по экологической тематике, возникшие на стыке многих наук и уже по происхождению имеющие интегрированный характер, создает благоприятные условия для формирования целостного восприятия окружающего мира и способствует развитию мыслительных способностей учащихся.

**Пример № 1:** «Рассчитайте массу углекислого газа, поступившего в атмосферу в 2017 году, если на планете сожгли 3241 млн тонн угля, 2867 млн тонн нефти, 1194 млн тонн древесины, 1200 млн тонн природного газа. Массовая доля углерода в нефти составляет 85%, в угле-80%, в древесине-50%, в природном газе - 80%.»

**Пример № 2:** «При одном запуске космического корабля ШАТЛ выбрасывается 150 тонн хлора при сгорании твердого топлива. Одна молекула хлора уничтожает до 100000 молекул озона. Какое количество озона уничтожает один запуск Шатла?»

Но большей части задач, в качестве исходных данных использован региональный компонент. В условия задачи включаются следующие проблемы: двойственная роль химии: с одной стороны - служит человеку и природе, с другой - приводит к нарушению биогеохимических циклов при бездумном использовании ее достижений человеком; технологическое несовершенство производства, накопление отходов, появление побочных продуктов; влияние конкретных поступков человека на состояние окружающей среды. Приведу лишь несколько задач.

**Пример № 3** «Только одна труба Уфимского нефтеперерабатывающего завода выбрасывает в атмосферу 11г/с сероводорода и 24,4 г/с оксида серы. Какую массу серы можно получить из газовой смеси за год? (Какую массу серной кислоты (сульфата натрия можно получить).

**Пример № 4** «Ты гулял по лесу и сломал ветку дерева, на ней было 50 листьев. Рассчитай массу и объем кислорода, которые могли выделить эти листья за



год, если бы их оставил? Площадь одного листка 30см, а каждые 100 см поглощают 15 мг углекислого газа в час, световой день 10 часов, а теплых дней в году 150».

**Пример № 5** «В качестве антидетонатора в бензин добавляют тетраэтилсвинец в количестве 80 мг/л. Какое количество оксида свинца (+4) попадет в окружающую среду во время поездки на загородную дачу(сад), если для этой поездки требуется 3 л бензина, а атмосферу выбрасывается 70% образовавшихся соединений бензина?»

**Пример № 6** «Известно, что кадмий является сильным канцерогеном. Для того, чтобы убить человека достаточно 20 мг кадмия, а для развития раковой опухоли хватает 0,1 мг. Известно ли тебе, что в одной сигарете содержится 10 мг кадмия. В день курильщик выкуривает 20 сигарет. Через какое время у курильщика может появиться это серьезное заболевание?».

### **Проведение химико-экологического эксперимента.**

Проведение эксперимента является активным методом изучения окружающей среды, формирования и совершенствования знаний в области охраны окружающей среды, воспитывается бережное отношение к природе. При этом обучающиеся учатся анализировать разнообразные экологические ситуации, прогнозировать последствия антропогенного воздействия, находить решения, направленные на защиту, сохранение и восстановление среды обитания. Химико-экологический эксперимент ведется в нескольких направлениях:

- использование химического эксперимента для объяснения природных явлений и процессов.
- демонстрация глобальных экологических проблем.
- использование качественных реакций и аналитических методов для определения качества природной среды.

Практические занятия по исследованию городской среды могут проходить в форме краткосрочных практикумов. Одной из наиболее эффективных форм работы по изучению экологии города является проведение химико-экологического эксперимента в рамках экологического практикума.

В процессе этой работы происходит непосредственное общение с природой, приобретаются навыки научного эксперимента, развивается наблюдательность, пробуждается интерес к изучению и познанию конкретных экологических ситуаций, их анализу и попыток решения проблемы, приобретается опыт сотрудничества.

Объектами исследований по программе экологического практикума могут быть ключевые участки, отдельные экосистемы. Об экологическом состоянии изучаемых природных объектов можно судить на основе количественной и качественной оценки показателей, характеризующих устойчивость исследуемого объекта.

## **6. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ**

### **6.1. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ, ИСПОЛЬЗОВАННЫЙ ПРИ РАЗРАБОТКЕ ПРОГРАММЫ И ОРГАНИЗАЦИИ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОГО ПРОЦЕССА:**

1. Федеральный закон «Об образовании» от 29 декабря 2012г. № 273.
2. Концепция развития дополнительного образования детей. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014г. №1726-р.
3. Приказ Министерства образования и науки Российской Федерации (Минобрнауки России) от 29 августа 2013 г. № 1008 г. Москва.
4. Приказ Министерства труда и социальной защиты РФ от 8 сентября 2015 г. № 613н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых»».
5. Письмо Минобрнауки России « О направлении информации (вместе с «Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы)) » от 6.11.2015г. №09-3242.
6. Письмо Минобрнауки «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей» от 11 декабря 2006г № 06-1844. Письмо Минобрнауки «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей» от 11 декабря 2006г. №06-1844.
7. Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 4 июля 2014г. №41 г. Москва « Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172 -14 « Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей»».
8. Федеральный Закон Российской Федерации "Об охране окружающей среды"от 10 января 2002 г. N 7-ФЗ.
9. Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» (от 29.12.2012 года № 273-ФЗ);
10. Национальная стратегия действий в интересах детей на 2012 - 2017 годы (утв. Указом Президента РФ от 1.06.2012 года № 761);
11. Государственная программа РФ «Развитие образования на 2013-2020 годы» (утв. постановлением Правительства РФ от 15.04.2014 года № 295);
12. Концепция развития дополнительного образования детей (утв. распоряжением Правительства РФ от 4.09.2014 года № 1726-р);
13. Концепция общенациональной системы выявления и развития молодых талантов (утв. Президентом РФ от 03.04.2012 года);
14. Порядок организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам (утв. приказом Министерства образования и науки РФ от 29.08.2013 года № 1008);
15. СанПин 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» от 4.07.2014 № 41.

16. Дзятковская Е.Н. Направления реализации Указа Президента РФ по включению экологических знаний в Государственный стандарт общего среднего образования / Научно-методический журнал: Экологическое образование. – 2009. – № 1. – С. 3– 15.
17. Ягодин Г.А, Аргунова М.В., Плюснина Т.А, Моргун Д.В., Шейнис Г.В. Система психолого-педагогической диагностики и оценки для экологического образования в интересах устойчивого развития. / Под ред. Г. А. Ягодина. – М: МИОО, 2010. – 192 с.
18. Ягодин Г.А., Пуртова Е.Е. Устойчивое развитие: человек и биосфера. – М.: «Бином», 2015. – 112 с.
19. Философские основания экологического образования в эпоху нанотехнологий / Российская акад. наук, Ин-т философии [отв. ред.: И. К. Лисеев]. – Москва: Канон+, 2014. – 327 с.
20. Шеманаева М.А. Алгоритм разработки индивидуальной образовательной траектории // Научно-методический электронный журнал «Концепт». – 2017. - № 512. – С. 1-2. / <http://econcept.ru/2017/470153.htm>.
21. Гельчинский Б.Р. Естественно-научная картина мира. – М.: «Академия», 2013. – 224с.
22. Экология урбанизированных территорий: Уч. пос. / М.Г. Ясовеев, Н.Л. Стреха, Д.А. Пацыкайлик; Под ред. М.Г. Ясовеева. - М.: НИЦ ИНФРА-М; Мн.: Нов. знание, 2015. - 293 с.
23. Основы формирования экологических знаний: учебно-методическое пособие/О.Н. Веремчук и др. – Брест:БрГУ, 2012. – 243 с.
24. Ердаков Л.Н. Человек в биосфере: учебное пособие. – Москва: Инфра – М, 2013. – 204 с.
25. Федорчук А.Т. Экология: учебное пособие/А.Т. Федорчук. – Минск: Высшая школа, 2013. – 461 с.
26. Михайлов В.А., Графкина М.В., Нюнин Б.Н. Безопасность жизнедеятельности: 2015. – Инфра-М, Форум. – 252 с.
27. Тихонова И.О. Экологический мониторинг атмосферы: учебное пособие. - Москва: Инфра – М, 2013. – 236 с.
28. Ягодин Г.А, Аргунова М.В., Плюснина Т.А, Моргун Д.В., Шейнис Г.В. Система психолого-педагогической диагностики и оценки для экологического образования в интересах устойчивого развития. / Под ред. Г. А. Ягодина. – М: МИОО, 2010. – 192с.
29. Ральф Фюкс. Зеленая революция. Экономический рост без ущерба для экологии. – М.: Альпина Нон-фикшн, 2015. – 510 с.
30. Моргун Д.В., Орлова Л.М. Содержание и организационные формы методической работы в учреждениях дополнительного образования детей эколого-биологической направленности. – М.: ФДЭБЦ. – 2007. – 198 с.
31. Белов С.В. Безопасность жизнедеятельности и защита окружающей среды (техносферная безопасность) Учебник. - Издательство: Москва, ЮРАЙТ, 2011. - 680 с.
32. Ручин А. Б., Мещеряков В. В., Спиридонов С. Н. Урбоэкология для биологов: Учебное пособие. – М.: КОЛОС, 2009. – 195 с.

33. Алексеев С.В., Груздева Н.В., Гущина Э.В. Экологический практикум школьник: Методическое пособие для учителя. – Самара: Корпорация «Федоров», Издательство «Учебная литература», 2006. – 144с.
34. Бастрыгина Г.И. Программа элективного курса «Я исследователь»// Интеграция общего и дополнительного образования в профильном обучении. Бюллетень программно-методических материалов для учреждений дополнительного образования (региональный опыт) № 4, 2006. – с.25-26.
35. Психогимнастические упражнения для школьников: разминки, энергизаторы, активаторы /авт.-сост. М.А. Павлова. – Волгоград: Учитель, – 2009. – 87 с.
36. Экологический мониторинг: Учебно-методическое пособие / под ред. Т.Я. Ашихминой. – М.: Академический Проект; Альма Матер, 2008. – 418 с.
37. Высоцкая М.В. Экология. Элективные курсы. 9 класс/авт.-сост. М.В.Высоцкая. – Волгоград: Учитель, 2007. – 127с.
38. Зорин Н.И. Элективный курс «Элементы биофизики». – М.: ВАКО, 2007. – 160с.
39. Методические рекомендации по отбору, обработке и анализу гидробиологических проб воды и грунта. – М.: ФДЭБЦ. – 2008. – 124 с.
40. Практикум по экологии: Учебное пособие/Под ред. С.В. Алексеева. – М.: АО МДС, 1996. – 192 с.
41. Александрова В.П., Болгова И.В., Нифантьева Е.А. Ресурсосбережение и экологическая безопасность человека: практикум с основами экологического проектирования. 9 класс. – М.: ВАКО, 2015. – 144с.
42. Биология. Международные олимпиады/под ред. Пасечника В.В. – М.: Просвещение. – 2009. – 144 с.

## **6.2.СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ, РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ДЛЯ ПЕДАГОГОВ**

1. Изучаем экологию города: пособие учителю по организации практических занятий/ В.П. Александрова, А.Н. Гусейнов, Е.А. Нифантьева. - Москва, 2009. - 400 с
2. Экология: Учебное пособие/ В.М. Лиходед, В.Н. Лиходед. - Ростов-на-Дону, 2009. - 253 с.
3. Экологические основы природопользования: Учебник/ С.И. Колесников. - Москва, 2009. - 304 с.
4. Учебная практика по общей экологии: Учебное пособие/ С.А. Плешаков. - Саратов, 2008. - 92с.
5. Задачи по экологии и методика их решения: Учебное пособие/ В.М. Басов. - Москва, 2007. - 160 с.
6. Промышленная экология: Учебное пособие/ С.Г. Агеев, И.П. Добровольский. - Челябинск, 2009. - 297 с.
7. Природные ресурсы, заповедные комплексы и международные экологические проблемы/ Р.Г. Мамин, У. Баяраа. - Москва, 2009. - 168 с.
8. Экологический мониторинг. Методы и средства: Учебное пособие/ А.К. Муртазов. - Рязань, 2008. - 203 с.

9. Экология территорий: Учебное пособие/ А.А. Павельев. - Нижний Новгород, 2009. - 216с.
10. Введение в экологию. Образовательный модуль: Учебное пособие/ С.Н. Глазачев, В.И. Косоножкин. - Москва, 2009. - 109 с.
11. Основы безопасности жизнедеятельности на уроках географии, географии, биологии, химии, обществознания, экологии / авт.-сост. Е.Л. Гордияш. – Волгоград: Учитель. – 2007. – 248 с.
12. Смирнова Г.С. Экологическая развивающая экскурсия // Физика в школе. – 2003. №4. – с.19-20.
13. Харитонов Н.П. Методические основы учебно-исследовательской деятельности учащихся в полевой биологии. – М.: ФДЭБЦ. – 2008. – 30 с.
14. Методические рекомендации: Здоровьесберегающие технологии общеобразовательной школы: методология анализа, формы, методы, опыт применения / под ред. М.М. Безруких. М.: Триада-фарм. – 2005. – 128 с.
15. Гусейнов А.Н., Александрова В.П., Нифантьева Е.А. Изучение водных экосистем в урбанизированной среде: практикум с основами экологического проектирования. 10-11 классы. – ВАКО, 2015. – 112с.
16. Мамедов Н.М., Суравегина И.Т. Экология: учебник для 11 класса общеобразовательных организаций. Базовый уровень / Н.М. Мамедов, И.Т. Суравегина. – 2-е изд. – М.: ООО «Русское слово – учебник», 2015. – 200с.
17. Мамедов Н.М., Суравегина И.Т. Экология: учебник для 10 класса общеобразовательных организаций. Базовый уровень / Н.М. Мамедов, И.Т. Суравегина. – 2-е изд. – М.: ООО «Русское слово – учебник», 2016. – 192с.
18. Ресурсосбережение: внеурочные занятия по экологии. 6-11 классы / Авт. – сост. Л.Н. Колотилина, Ю.А. Северук. - М.: ВАКО, 2015. – 128с.
19. Экология: учебник / коллектив авторов; под ред. Г.В. Тягунова, Ю.Г. Ярошенко. – 2-е изд., стер. – М.: КНОРУ, 2014. – 304с.
20. Экология: 10-11 классы: базовый уровень: учебник для учащихся общеобразовательных организаций / Б.М. Миркин, Л.Г. Наумова, С.В. Суматохин. – 2-е изд., дораб. – М.: вентана-Граф, 2016. – 400с.
21. Казин Э.М., Касаткина Н.Э., Красношлыкова О.Г. и др. Концептуальные и организационно-методические основания реализации психолого-педагогического и медико-социального сопровождения подростков в системе образования // Валеология. – 2016. – № 2. – С.15-24.

### **6.3. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ, РЕКОМЕНДУЕМЫЙ ДЛЯ ДЕТЕЙ**

1. Зентген Й. От звезды до росинки. 120 удивительных явлений природы / Й. Зентген; пер. с нем. О. Теремковой. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2015. – 335 с.
2. Саблин Р.А. Зеленый драйвер. Код к экологичной жизни в городе / Роман Саблин. – М.: Зеленая книга, 2013. – 318 с.
3. Козиков И.А. В.И. Вернадский – создатель учения о ноосфере / И.А. Козиков. – М.: Издательство Московского университета, 2013. – 224 с.
4. Катрин де Сильги. История мусора. От средних веков до наших дней. – М.: Текст, 2011. – 288 с.

5. Стрельникова Л.Н. Из чего всё сделано? Рассказы о веществе / Любовь Стрельникова; под редакцией Генриха Эрлиха. – М.: Яуза-пресс, 2011. – 208 с.
6. Ручин А. Б., Мещеряков В. В., Спиридонов С. Н. Урбоэкология для биологов: Учебное пособие. – М.: КОЛОС, 2009. – 195 с.
7. Снакин В.В. Экология и природопользование в России: Энциклопедический словарь. – М.: Academia, 2008. – 816 с.
8. Петунин О.В. Сборник задач и упражнений по общей экологии. – Ростов н/Д: Феникс, 2008. – 188 с.
9. Волкова П.А., Шипунов А.Б. Статистическая обработка данных в учебно-исследовательских работах: Учебное пособие. – М.: Экопресс, 2008. – 60 с.
10. Экология. 10-11 кл.: учеб. для общеобразоват. учреждений / Н. М. Чернова, В. М. Галушин, В. М. Константинов; под ред. Н. М. Черновой. – М.: Дрофа, 2007. – 302 с.
11. Миркин Б.М., Наумова Л.Г. Экология Башкортостана: Учебник для профессиональных средних учебных заведений. – Уфа: АДИ-Пресс, 2005. – 200 с.
12. Экология: Практикум: Учебное пособие / Прищеп Н.И.. – М.: Аспект Пресс, 2007. – 272 с.
13. Гурова Т.Ф., Назаренко Л.В. Основы экологии и рационального природопользования: Учебное пособие. – М.: Оникс, 2007. – 186 с.
14. Мансурова С.Е., Шклярова О.А. Практикум: Здоровье человека и окружающая среда: Элективный курс. – СПб.: ООО «Виктория плюс», 2006. – 112 с.
15. Тетиор А.Н. Городская экология: учебное пособие: учебное пособие – 3-е изд. – М.: «Академия», 2008. – 336 с.
16. Федорова М.З., Кучменко В.С., Воронина Г.А. Экология человека: Культура здоровья: Учебное пособие для учащихся общеобразовательных учреждений. – М.: Вентана-Граф, 2006. – 144с.
17. Природный комплекс большого города: Ландшафтно-экологический анализ / Э.Г. Коломыц, Г.С. Розенберг, О.В. Глебова. – М.: Наука; МАИК, 2006. – 286с.

## **7. ПРИЛОЖЕНИЯ**

БАШКИРСКИЙ ИНСТИТУТ РАЗВИТИЯ ОБРАЗОВАНИЯ  
ГБОУ ДОД РЕСПУБЛИКАНСКИЙ ДЕТСКИЙ  
ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЦЕНТР

«Утверждаю»  
директор ГБОУ ДОД РДЭБЦ  
 Е.А. Кошелева  
« 03 » 12 2009 г.



«Утверждаю»  
ректор ГАОУ ДПО ИРО РБ  
Р.Р. Ишмухаметов  
« 9 » 12 2010 г.  
Утверждена на  
программно-экспертном совете  
протокол № 10 от « 2 ноября » 2010 г.



**АВТОРСКАЯ ОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ ПРОГРАММА  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ**

**«УРБОЭКОЛОГИЯ С ОСНОВАМИ  
ОХРАНЫ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ»**

Автор программы: Зайцева Ирина Маратовна,  
педагог доп. образования, к.т.н.,  
зав. отдела «Экология человека»  
ГБОУ ДОД РДЭБЦ

Возраст обучающихся: 14-17 лет.  
Срок реализации программы: 3 года.

Уфа 2010



Предмет	Применение знаний различных наук для преподавания экологии
Физика	<p>Представление об экологически чистых источниках энергии (реки, ветер, солнечное излучение, морские приливы, геотермальные источники и др. Применение научных идей и открытий физики для «нейтрализации» отрицательных последствий научно-технического прогресса, например, таких вредных физических факторов, как шум, вибрации, электромагнитные поля различных частот, обусловленные широким использованием электроприборов на производстве и в быту, ростом числа и мощности радио- и телестанций, радиолокационных установок, и пр.).</p> <p>Экологически ориентированные инженерно-конструкторские стратегии на основе энергосберегающих изобретений (повышение КПД двигателей, использование вторичных ресурсов, уменьшение сырьевых и энергетических потерь в технологических процессах и т. д.).</p> <p>Особое внимание необходимо уделять вопросам защитно-аварийных (бетонные саркофаги и стальные оболочки, контейнеры для ядерных отходов), а также очистных сооружений (электрофильтры, инерционные фильтры, аэрозольные фильтры, тканевые фильтры, адсорбционные фильтры, диффузионные мембраны и т. д.).</p> <p>Показ возможных путей выхода из назревающего экологического кризиса, основанных на достижениях в области современной физики и техники (развитие атомной энергетики и использование возобновляемых источников энергии, применение магнитогидро-динамических установок, новейшей измерительной аппаратуры и электронно-вычислительной техники, космических методов контроля за окружающей средой и т.д.), представляет собой другой важный аспект экологического образования школьников при обучении физике.</p> <p>Рассмотрение некоторых физических величин (освещенность, температура, влажность, давление и др.), а также явлений (ветер, шум, вибрации, различного вида излучения и пр.) и прикладных вопросов (например, использование различных видов энергии - механической, электрической, ядерной, геотермальной, солнечной и т.д.) с точки зрения их роли в природных процессах или влияния на них положительных и отрицательных сторон научно-технического прогресса, физико-технических методов и средств охраны природы.</p>
Химия	<p>Уделяется особое внимание экологическим проблемам, возникающим в результате мощного химического воздействия человечества на биосферу. Формируется понятие об естественном динамическом равновесии между химическими показателями различных элементов экосистемы.</p> <p>Именно в курсе химических дисциплин наиболее четко раскрывается проблема загрязнения природы отходами человеческой деятельности, в частности, высокоактивными химическими соединениями «ксенобиотиками», синтезированными человеком, к переработке которых природа оказывается совершенно «неготовой».</p> <p>Дается представление об использовании природных, а также синтезированных веществ в качестве удобрений и ядохимикатов.</p> <p>Углубляются знания о химической сущности круговорота веществ в биосфере, показываются стратегии борьбы с химическим загрязнением в биосфере, дается представление о безотходном, «экологически чистом» производстве.</p> <p>Знакомство с современными химико-технологическими процессами очи-</p>

	<p>стки производственных выбросов, сточных вод (бытовых и промышленных).</p> <p>Приобретение навыков и умений, позволяющими самим анализировать степень химического загрязнения продуктов питания (например, определение количества нитратов во фруктах и овощах, сопоставление с допустимыми нормами; анализ состава продуктов питания по сведениям на их упаковке и т. д.).</p>
Биология	<p>Даются научные знания о живых системах различного уровня. Особое внимание уделяется надорганизменным уровням организации: популяция, биоценоз, биогеоценоз, биосфера.</p> <p>Раскрывается многоступенчатый характер организации живого: каждая ступень — система, свойства которой несводимы к свойствам составляющих ее элементов. Подчеркивается, что только на уровне биосферы происходит глобальный биотический круговорот веществ, который принципиально невозможен на уровне экосистем более низкого уровня, чем обуславливается необходимость охраны целостности биосферы и всех ее подсистем.</p> <p>Дается представление о ключевых экологических понятиях: «среда», «экологические факторы» (абиотические, биотические, антропогенные).</p> <p>Дается понимание того, что богатство отношений между видами является условием целостности мира природы. Сокращение количества этих связей в результате вмешательства человека ставит под угрозу нормальное функционирование экосистемы.</p> <p>Осуществляется ценностная ориентация обучающихся. Демонстрируется значение мира природы в жизни каждого человека и всего общества, формируется осознание целей и последствий взаимодействия с природой.</p> <p>Происходит осмысление антропогенных факторов как факторов, обусловивших глобальный экологический кризис. При этом следует уделять внимание не только воздействиям человека на природу техногенного характера, но и персонального характера, например в ситуациях рекреации.</p> <p>Осуществляется раскрытие научных основ природоохранной деятельности, в частности, принципа комплексной охраны природы. В курсах ботаники, зоологии и общей биологии дается представление об охраняемых территориях.</p>

Реализация межпредметного подхода при выполнении программы

Тема экологии	Физика	Химия	Биология	География
Круговорот веществ в экосистемах. Последствия нарушения круговорота веществ	Закон сохранения энергии;	Тепловой эффект реакции, Химические превращения веществ в биологических циклах. фотосинтез	Круговорот веществ в природе, Продуценты, Консументы, Редуценты.	Трансграничный перенос вещества
Абиотические факторы среды, Закон минимума и максимума	Термодинамика Температура Давление Влажность	Загрязнение окружающей среды как антропогенный лимитирующий фактор	Пойкилотропные Гомойкилотроп-ные животные	Географическая обусловленность ареалов обитания животных
Энергетические взаимодействия в экосистемах	Термодинамика Закон сохранения энергии; Равновесные системы Физическая сущность получения энергии. Атомная энергетика Тепловые явления (тепловое движение, теплопередача, плавление и отвердевание, испарение и конденсация).	Энергия хим. Реакций; Химический Механизм горения топлива (нефть, газ, уголь). Химические выбросы от процессов горения; Проблема разрушения озонового экрана;	Расход энергии организмом; Трофические цепи, сети. Закон переноса энергии в трофических пирамидах.	Основные места добычи нефти, газа, угля в нашей стране. Расположение гидроэлектростанций, атомных станций, энергостанций, использующих энергию ветра, морских приливов, геотермальных источников Географическая обусловленность местонахождения источников энергии
Урбоэкосистемы	Достижения физики на благо человека: (механика – транспорт, бытовая техника), сопротивление материалов – строительство, ядерная физика – атомная энергетика	Достижения химии – фармацевтика, быт.химия, и.т.д. на обеспечении комфортной жизни человеку	Демографические проблемы – рост населения, ухудшение здоровья. Адаптация организмов к физическому и химическому загрязнению окружающей среды в условиях интенсивного антропогенного воздействия	Географическое положение наиболее урбанизированных территорий в нашей стране. Географическая обусловленность местоположения городов.
Агроэкосистемы	Открытые и закрытые системы; агроэкосистема – как неравновесная система, требующая постоянного поступления энергии	Пестициды, Гербициды, Фунгициды, применяемые в с/х	Живодноводство Селекция, Генная инженерия в сельском хозяйстве	Географическое положение наиболее значимых агроэкосистем в нашей стране
Кислотный дождь	Испарение, Конденсация	Хим. процесс образования кислот в атмосфере, газы горения	Влияние кислотных дождей на растительный и животный мир	Трансграничный перенос загрязнений
Фотохимический	Испарение,	Химические реакции под	Влияние фотохими-	Географически-

смог	Конденсация	воздействием солнечной энергии	ческого смога на различные системы органов	благоприятные зоны для возникновения фотохимического смога
Парниковый эффект ПЭ	Оптическая природа возникновения парник. эффекта	Возникновение различных химических реакций под действием ПЭ, Правило увеличения скорости реакции в 2 р. при повышении температуры на 10°C.	Влияние ПЭ на растительный и животный мир.	Географически-благоприятные зоны для возникновения парникового эффекта
Рациональное использование недр	Физические методы добычи ископаемых Шумовое, радиационное загрязнение в местах добычи	Использование химических реагентов при добыче нефти, обогащении руд, добыче золота и т.д.	Влияние добычи на растит. и животн. мир. Нарушение сред обитания животных (отвалы пустых пород, химическое загрязнение).	Географическое положение земель, нарушенных добычей полезных ископаемых.
Саморегуляция экосистем	Термодинамика и статистическая физика; Равновесные процессы (математическая модель самоорганизации Лотки-Вольтерра)	Равновесие в химических реакциях	Гомеостаз в биологических системах, самоочищение водоемов	Терморегуляция и климатообразование на примере теплого океанского течения Гольфстрим.

**ТЕСТЫ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ ПО РАЗДЕЛАМ ПРОГРАММЫ  
ОСНОВЫ ОБЩЕЙ ЭКОЛОГИИ:**

№	Содержание теста
1.	<p>Объектом экологии являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) окружающая организм среда;</li> <li>б) природа;</li> <li>в) экосистема;</li> <li>г) загрязнители окружающей среды;</li> <li>д) отношения, складывающиеся между организмом и средой</li> </ul>
2.	<p>Среди перечисленных экосистем естественными биоценозами являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) поле кормовых трав;</li> <li>б) лес;</li> <li>в) парк;</li> <li>г) сад;</li> <li>д) болото</li> </ul>
3.	<p>Экотопом называют:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) участок суши с однотипными условиями рельефа, климата и других абиотических факторов, занятый определенным сообществом;</li> <li>б) участок водоема или суши с однотипными условиями рельефа, климата и других абиотических факторов, занятых определенным сообществом;</li> <li>в) участок водоема с однотипными условиями рельефа и других абиотических факторов, занятый определенным сообществом</li> </ul>
4.	<p>Последовательные смены сообществ под влиянием времени, вырубки или пожара получили название:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) биоценоз;</li> <li>б) сукцессия;</li> <li>в) круговорот в природе</li> </ul>
5.	<p>Какие из абиотических факторов (1 – минералы, 2 – свет, 3 – азот, 4 – кислород) лимитируют распространение жизни в океане, но не лимитируют распространение жизни на суше:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) 1,3;</li> <li>б) 1,4;</li> <li>в) 2,3;</li> <li>г) 2,4.</li> </ul>
6.	<p>Любая совокупность взаимодействующих живых организмов и среды и обитания, объединенных энергетическими и информационными взаимодействиями, называется:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) популяцией;</li> <li>б) биосферой;</li> <li>в) экосистемой;</li> <li>г) биоценозом</li> </ul>
7.	<p>Определите, какие группы организмов являются популяцией:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) группа слонов в зоопарке;</li> <li>б) семья волков в лесу;</li> <li>в) окуни в озере;</li> <li>г) пшеница на поле;</li> <li>д) улитки одного вида в горном ущелье;</li> </ul>

8.	<p>Укажите основные свойства экосистемы:</p> <p>а) способность осуществлять круговорот веществ;</p> <p>б) способность противостоять внешним воздействиям;</p> <p>в) способность производить биологическую продукцию;</p> <p>г) все вышеперечисленное.</p>
9.	<p>Укажите верное определение понятия «экологическая ниша»:</p> <p>а) совокупность абиотических факторов среды, в пределах которых возможны существование вида и его преобразовательная деятельность;</p> <p>б) совокупность всех факторов среды, в пределах которых возможны существование вида и его преобразовательная деятельность;</p> <p>в) совокупность биотических факторов среды, в пределах которых возможны существование вида и его преобразовательная деятельность.</p>
10.	<p>Выберите четыре необходимых элемента экосистемы:</p> <p>а) бактерии;</p> <p>б) животные;</p> <p>в) консументы;</p> <p>г) грибы-редуценты;</p> <p>д) растения;</p> <p>е) биогенные вещества;</p> <p>ж) продуценты;</p> <p>з) вода.</p>
11.	<p>Учение о биогеоценозах создал:</p> <p>а) В.И. Вернадский;</p> <p>б) Ч. Дарвин;</p> <p>в) Н.И.Вавилов;</p> <p>г) В.Н. Сукачев.</p>
12.	<p>Как называется крайнее значение интенсивности экологического фактора</p> <p>а) норма реакции;</p> <p>б) ограничивающий фактор;</p> <p>в) предел выносливости;</p> <p>г) оптимальное значение.</p>
13.	<p>Основной причиной неустойчивости экосистем является:</p> <p>а) колебания температуры среды;</p> <p>б) недостаток пищевых ресурсов;</p> <p>в) несбалансированный круговорот веществ;</p> <p>г) повышенная численность некоторых видов.</p>
14.	<p>Экологический фактор – это:</p> <p>а) любой элемент или условие среды, на которые организм реагирует приспособительными реакциями или адаптациями;</p> <p>б) любые вредные условия среды или фактор среды, которые вызывают у организма неблагоприятные последствия.</p>
15.	<p>Способность биологических систем (организмов, популяций, сообществ) противостоять изменениям условий существования и сохранять относительное динамическое постоянство структуры и свойств, называют:</p> <p>а) адаптацией;</p> <p>б) толерантностью;</p> <p>в) регенерацией;</p> <p>г) гомеостазом.</p>
16.	<p>Экологический прогресс проявляется:</p> <p>а) в упрощении структуры биоценоза;</p> <p>б) в усложнении структуры биоценоза;</p> <p>в) в перестройке структуры, не ведущей к её усложнению или упрощению.</p>

17.	<p>Весь спектр окружающих организм элементов и условий в той части пространства, где он обитает и с чем непосредственно взаимодействует, называют:</p> <p>а) фактором;  б) средой;  в) эдафотопом;  г) биотопом.</p>
18.	<p>Организмы, способные синтезировать органические вещества из неорганических с использованием внешних источников энергии, называют:</p> <p>а) деструкторами;  б) детритофагами;  в) продуцентами;  г) редуцентами.</p>
19.	<p>Воздействие организмов друг на друга в борьбе за пищу, местообитание и другие, необходимые для жизни условия, ведущее к эволюционным изменениям, проявляется на элементарном уровне у:</p> <p>а) отдельных особей;  б) сообществ;  в) популяций;  г) биосферы.</p>
20.	<p>Какое вещество образуется в почве в результате процесса разложения органических веществ, остатков растений и почвенных животных?</p> <p>а) сапрпель;  б) сланцы;  в) гумус;  г) бентос.</p>
21.	<p>Первым звеном в составе детритной цепи питания является:</p> <p>а) автотроф;  б) гетеротроф;  в) редуцент;  г) сапрофаг.</p>
22.	<p>Растительность на планете распределена в соответствии с законом географической зональности, который сформулировал:</p> <p>а) В.Н.Сукачев;  б) К.Мебиус;  в) В.В. Докучаев;  г) В.И. Вернадский.</p>
23.	<p>Слабое звено в цепи экологических потребностей организма определяет его:</p> <p>а) выносливость;  б) генофонд;  в) положение в экосистеме,  с) принадлежность к трофическому уровню.</p>
24.	<p>Какое определение характеризует понятие «жизненная форма»:</p> <p>а) совокупность организмов, которые выделяют по отношению к какому-либо экологическому фактору;  б) совокупность организмов, имеющих сходные биологические ритмы;  в) совокупность организмов, имеющих сходное морфо-анатомическое строение, связанное с типом питания;  г) совокупность основных признаков внешнего облика живого организма,  полученных в процессе эволюции и отражающих их приспособлен-</p>

	ность к условиям среды.
25.	Растения, особенно требовательные к повышенному содержанию азота в почве называют: а) олиготрофами; б) нитрофилами; в) эутрофами; г) нейтрофилами.
26.	Базифилами называют растения: а) предпочитающие почвы с небольшим значением рН; б) предпочитающие почвы с нейтральной реакцией; в) приуроченные к почвам с определенным значением рН; г) предпочитающие почвы с высоким значением рН.
27.	Выделите наивысший уровень живой системы: а) экосистема; в) биосфера; б) популяция; г) биоценоз.
28.	Факт увеличения разнообразия живых организмов на границах сообществ носит название: а) гелиотропизм; б) пограничный контакт; в) пограничный конфликт; г) краевой эффект.
29.	Наименьшей биомассой в наземных экосистемах характеризуются: а) консументы 1-го порядка; б) консументы 2-го порядка; в) консументы 4-го порядка; г) редуценты.
30.	Территория с присущим ей комплексом экологических факторов среды, занимаемая сообществом, называется: а) биогеоценозом; б) биоценозом; в) ареалом; г) биотопом; д) экологической нишей.
31.	Кто из перечисленных выдающихся ученых сформулировал закон толерантности: а) В. Вернадский; б) Ч. Дарвин; в) А. Тенсли; г) Б. Коммонер; д) Ю. Либих; е) В. Шелфорд.
32.	Виды животных, использующие в пищу широкий набор кормов, относятся к группам а) олигофагов; б) полифагов; в) монофагов; г) стенофагов; д) эврифагов; е) ихтиофагов.



## ТЕСТЫ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ ПО РАЗДЕЛУ ПРОГРАММЫ ЭКОЛОГИЯ ГОРОДА

№	Содержание теста
1.	Под городским ландшафтом подразумевают: а) совокупность зданий, дорог, транспорта, городских коммуникаций; б) зеленые насаждения в городе, парки, скверы; в) сочетание жилищ, городской инфраструктуры и зеленых насаждений; г) совокупность промышленных предприятий города.
2.	Урбобиоценозы образуются в результате: а) хозяйственной деятельности человека; б) развития промышленных предприятий; в) сельскохозяйственной деятельности человека; г) Строительства городов, поселков, транспортных коммуникаций.
3.	В структуру техногенной системы входят: а) промышленные объекты; б) коммунальные объекты; в) бытовые объекты; г) аграрные объекты; д) природные объекты.
4.	Главным компонентом техногенной системы является: а) селитебная территория; б) рекреационные объекты; в) промышленные предприятия; г) культурные и учебные заведения.
5.	Прокомментируйте высказывание Ю.Одума: а) «Большие города до сих пор лишь паразиты биосферы, если рассматривать их с точки зрения того, что удачно названо «жизненными ресурсами» (вода, пища, воздух). б) чем больше город, тем больше он требует от окружающей местности и тем больше опасность нанесения вреда «хозяину» - природной среде.
6.	Мегаполис – это: а) гигантское скопление агломераций и городов четко разграниченных между собой; б) гигантское скопление агломераций и городов слившихся между собой; в) гигантское скопление маленьких городов.
7.	Агломерация – это: а) неупорядоченное скопление городов; б) скопление мелких городов вокруг большого города; в) скопление поселков вокруг мелкого города; г) скопление мелких городов вокруг одного или нескольких больших городов, т.е. имеющих одно или несколько "ядер".
8.	Основным показателем уровня урбанизации является: а) количество крупных городов; б) соотношение городского и сельского населения; в) наличие городских агломераций.
9.	Первое место в мире по абсолютной численности горожан занимает: а) Россия; б) Китай; в) США; г) Индонезия.

10.	Синантропными называются: а) виды, живущие в тесной связи с человеком; б) виды, вытесненные за пределы своих естественных ареалов; в) виды домашних животных; г) виды, переселенные с других географических территорий и обогащающие местную флору и фауну.
11.	Агроэкосистемы характеризуются: а) разнообразием организмов, б) получением вспомогательной энергии, в) устойчивостью к воздействиям извне.
12.	Ноосфера это: а) стадия развития биосферы; б) самостоятельная оболочка Земли; в) условия жизни человека как биологического вида; г) оболочка Земли, населённая человеком.

## ТЕСТЫ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ ПО РАЗДЕЛУ ПРОГРАММЫ ЭКОЛОГИЯ ЧЕЛОВЕКА

№	Содержание теста
1.	Человек современного типа возник а) 40-50 тыс. лет назад; б) 400-500 тыс. лет назад; в) 2-3 тыс. лет назад
2.	Главной особенностью человека, отличающей его от других видов, является: а) зависимость от физических факторов среды б) взаимодействие с природой через создаваемую культуру; в) связь с окружающей средой через питание, дыхание, обмен веществ; г) наличие приспособительных возможностей, полученных в ходе биологической эволюции.
3.	Почему человек стал строить свою собственную экологическую нишу?
4.	Полностью ли человек независим от лимитирующих факторов среды? Почему человек в отличие от животных, поставил свой вид в условия широчайшей экологической ниши?
5.	Какие загрязняющие вещества представляют наибольшую опасность для человеческой популяции и природных сообществ?
6.	Главными особенностями пищевых связей современного человека являются (выберите правильные утверждения): а) усложнение; б) упрощение; в) укорачивание; г) удлинение; д) возрастание энергетической цены производства каждой калории пищевой продукции; е) падение энергетической цены каждой калории пищевой продукции.
7.	Рост численности населения Земли во второй половине XX века произошел за счет: а) повышения уровня рождаемости; б) снижения уровня смертности благодаря улучшению питания и санитарно-гигиенических условий жизни; в) промышленной революции; г) использования новых источников энергии.

8.	Основными факторами риска у человека онкологических заболеваний являются: а) курение; б) недоедание; в) стрессы г) потребление пищи с канцерогенными веществами
9.	Какими экологическими факторами ограничен рост человеческой популяции в современных условиях?
10.	Перечислите болезни, которые чаще всего приводят к преждевременной смерти в нашей стране.
11.	Последствиями снижения концентрации озона в атмосфере Земли могут стать: а) многочисленные солнечные ожоги человека, животных и растений; б) рост заболеваемости людей раком кожи; в) развитие глазных болезней человека; г) стимулирование работы иммунной системы человека; д) интенсификация фотосинтеза у растений.
12.	Существует прямая связь между истощением озонового слоя и ростом: а) врожденных патологий; б) сердечно-сосудистых заболеваний; в) онкологических заболеваний; г) заболеваний опорно-двигательного аппарата.
13.	Ученые-гигиенисты утверждают, что оптимальными гигиеническими условиями жилого помещения, при условии эффективной работы вентиляции, являются такие показатели, как общая жилая площадь в расчете на одного человека при определенной высоте помещения. Укажите оптимальный размер воздушного куба: а) 12м × 2,7 м; б) 17.5м × 3 м; в) 9м × 2,5 м.
14.	Центральным понятием социальной экологии является: а) экосистема; б) социосистема; в) социоэкосистема.
15.	Социальная экология изучает социоэкосистемы: а) глобальную, включающую биосферу и общество в целом; б) региональные (общесоударственные, областные, районные); в) все перечисленные уровни.
16.	Какие загрязнители воздуха в большей степени влияют на органы дыхания человека? а) сернистый газ; б) оксиды свинца; в) углекислый газ; г) свинец и другие тяжелые металлы.

**ТЕСТЫ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ ПО РАЗДЕЛУ ПРОГРАММЫ ВОЗДЕЙСТВИЕ ЧЕЛОВЕКА НА ЖИВУЮ И НЕЖИВУЮ ПРИРОДУ, ХИМИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА В ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЕ**

№	Содержание теста
1.	Факторы, возникающие в результате деятельности человека, называются: а) абиотическими; б) биотическими;

	<p>в) антропоцентрическими; г) антропогенными.</p>
2.	<p>Стохетолерантность экосистемы – это:</p> <p>а) устойчивость к антропогенному воздействию; б) способность к восстановлению; в) устойчивость против стихийных бедствий; г) способность к саморегуляции.</p>
3.	<p>Площадь освоенных человеком земель в настоящее время достигла:</p> <p>а) 40% суши; б) 50 % суши; в) 60 % суши; г) 70 % суши.</p>
4.	<p>Вероятность неблагоприятных для окружающей среды последствий любых антропогенных объектов и факторов называется:</p> <p>а) экологической безопасностью; б) экологическим риском; в) экологической опасностью; г) антропогенной опасностью.</p>
5.	<p>В большинстве случаев химические загрязнители действуют на окружающую среду по типу:</p> <p>а) синергизма; б) антагонизма; в) суммации; г) нейтрализма.</p>
6.	<p>Наиболее экологически предпочтительным методом обращения с бытовыми отходами является:</p> <p>а) строительство полигонов для их захоронения; б) сжигание отходов на мусороперерабатывающих заводах; в) пиролиз при температуре свыше 1200°C; г) сортировка и утилизация.</p>
7.	<p>В комплекс мероприятий по сокращению количества вредных отходов не входит:</p> <p>а) создание принципиально новых производственных процессов, позволяющих исключить или сократить образование отходов; б) разработка систем переработки отходов производства во вторичные материальные ресурсы; в) разработка различных типов сточных технологических систем; г) создание и выпуск новых видов продукции с учетом требований ее повторного использования.</p>
8.	<p>Увеличение кислотности дождей, снега, туманов не связано с увеличением выбросов в атмосферу газов:</p> <p>а) CH<sub>4</sub>; б) SO<sub>2</sub>; в) CO<sub>2</sub>; г) NO<sub>x</sub>.</p>
9.	<p>Существенную роль в возникновении кислотных дождей играет:</p> <p>а) углекислый газ; б) метан; в) сернистый газ; г) угарный газ.</p>
10.	<p>Первооткрывателем явления «озоновых дыр» считают:</p> <p>а) Р.Смита; б) Ю.Одума; в) Дж. Добсона;</p>

	г) Дж.Фармана.
11.	Причиной возникновения озоновых дыр является: а) увеличение выбросов в атмосферу углекислого газа; б) увеличение выбросов в атмосферу пыли; в) увеличение выбросов в атмосферу фреонов; г) увеличение в атмосфере доли кислорода.
12.	Под трансграничными загрязнениями понимают: а) загрязнения, перенесенные из одного района страны в другой; б) загрязнения, перенесенные с территории одной страны на территорию другой страны; в) загрязнения, перенесенные с одного материка на другой материк; г) загрязнения, перенесенные с материков в океан.
13.	Последствиями выпадения кислотных осадков являются: а) накопление химических токсикантов в биоте; б) усиление развития фитопланктона и эвтрофикация водоемов; в) закисление озер и гибель гидробионтов; г) гибель хвойных и поражение лиственных лесов; д) изменение видового состава растительности.
14.	При выплавке одной тонны стали в атмосферу выбрасывается: а) 0.01 т оксидов серы; б) 0.02 т оксидов серы; в) 0.03 т оксидов серы; г) 0.04 т оксидов серы.
15.	Фотооксиданты образуются в атмосфере преимущественно при формировании: а) смога Лондонского типа; б) смога Лос-анджеловского типа; в) смога всех типов.
16.	Последствиями парникового эффекта могут стать: а) повышение средней температуры Земли к середине 21 века на 1,5-4,5°C; б) понижение средней температуры Земли к середине 21 века на 2-6°C; в) увеличение объема и массы полярных льдов; г) повышение уровня Мирового океана; д) интенсификация процессов опустынивания на Земле.
17.	В результате парникового эффекта среднегодовая температура приземного слоя воздуха за последние 10 лет увеличилась на: а) 0,5°C; б) 1°C; в) 5°C; г) 10°C.
18.	Температура Земли повысилась бы на 30-40°C, если бы не охлаждающая способность: а) Арктики и Антарктиды; б) гидросферы; в) растительного покрова; г) атмосферы
19.	Согласно Киотскому протоколу, страны его подписавшие: а) должны выбрасывать антропогенный углекислый газ в объеме не меньшем, чем в 1990 г.; б) должны выбрасывать антропогенный углекислый газ в объеме не большем, чем в 1990 г.; в) должны выбрасывать антропогенный углекислый газ в объеме не меньшем, чем в 2000 г.; г) должны выбрасывать антропогенный углекислый газ в объеме не боль-

	шем, чем в 2000 г.
20.	Для биосферы хлорфторуглероды опасны тем, что: а) вызывают парниковый эффект; б) уничтожают озоновый экран; в) отравляют продуктами фотохимических реакций животных; г) выпадают в виде кислотных дождей; д) вызывают фотохимический смог.
21.	Кислыми осадками принято считать осадки с концентрацией ионов водорода рН: а) выше 7,0; б) ниже 7,0; в) выше 5,6; г) ниже 5,6.
22.	Последствиями выпадения кислотных осадков являются: а) выщелачивание металлов из почвы; б) повышение устойчивости лесов к природным загрязнителям и болезням; в) закисление озер и гибель гидробионтов; г) гибель хвойных и поражение лиственных лесов; д) усиленное развитие фитопланктона и эвтрофикации водоемов.
23.	Почему охрана атмосферного воздуха считается ключевой проблемой оздоровления окружающей среды? Ответ обоснуйте.
24.	Сброс, захоронение отходов в океане и его морях называют: а) сплайсингом, б) дампингом; в) элиминацией; г) овоцидом.
25.	К антропогенным факторам и причинам развития опустынивания не относится: а) выжигание прошлогодней сухой травы; б) длительные засухи; в) вырубка деревьев и кустарников; г) перевыпас скота
26.	Эрозию почвы можно уменьшить при помощи: а) посадки защитных полос; б) распашки поперек склона в) постоянного поддержания растительного покрова; г) всех перечисленных мероприятий
27.	Приостановке эрозионного процесса способствуют: а) безотвальная и плоскорезная вспашка почвы; б) вспашка вдоль склонов; в) регулирование снеготаяния; г) обработка почвы с оборотом пласта; д) строительство водоотводящих каналов
28.	Прокомментируйте высказывание А.Гумбольдта: «Человеку предшествует лес. А сопровождает его пустыня».
29.	Экологическими последствиями разработки недр являются: а) активизация оползней, оседание и сдвигание горных пород; б) изменение геотемпературного поля местности; в) увеличение расходов вод малых рек; г) изменение рельефа местности; д) нарушение растительного покрова
30.	Основными поставщиками древесины являются: а) полезащитные леса; б) рекреационные леса;

	<p>в) водоохранные леса; г) эксплуатационные леса.</p>
31.	Какие отходы представляют наибольшую экологическую опасность для человека и природных сообществ.
32.	Какое экологическое значение имеет тот факт, что человек умеет синтезировать 10 млн. веществ, тогда как в природе существует порядка 2 млн. веществ?
33.	<p>Максимальный вред приносится при избавлении от стойких органических веществ - полимеров (например, полиэтилена) путем:</p> <p>а) сжигания; б) повторного использования; в) захоронения; г) биологического разложения.</p>
34.	<p>Какие загрязнители почв приобретают повышенную подвижность только в условиях кислых почв?</p> <p>а) минеральные соли; б) тяжелые металлы; в) удобрения; г) нефтепродукты; д) гуминовые кислоты.</p>
35.	<p>Разрушение или нейтрализацию загрязняющих веществ в результате естественных физических, химических и биологических процессов называют:</p> <p>а) реутилизацией отходов; б) обезвреживанием отходов; в) самоочищением среды; г) устойчивостью среды.</p>
36.	<p>Какие погодные условия в наибольшей степени оказывают неблагоприятное влияние на живые организмы в условиях атмосферного загрязнения?</p> <p>а) дождь; б) туман; в) снегопад; г) солнечная погода.</p>
37.	<p>Какую опасность представляют для биосферы хлорфторуглероды?</p> <p>а) вызывают парниковый эффект; б) уничтожают озоновый экран; в) отравляют продуктами фотохимических реакций животных; г) выпадают в виде кислотных дождей; д) вызывают фотохимический смог.</p>
38.	<p>Что свидетельствует о наиболее сильном влиянии такого антропогенного фактора как вытаптывание в зоне отдыха?</p> <p>а) нарушение газо-, водообмена и химического состава почв; б) уплотнение почвы; в) смена типа сообщества; г) гибель отдельных особей; д) потеря рекреационных свойств и устойчивости сообщества; е) изменение микроклимата.</p>
39.	<p>Металл, который при попадании в окружающую среду одинаково интенсивно загрязняет воду, почву и воздух:</p> <p>а) железо; б) марганец; в) цинк; г) ртуть.</p>
40.	<p>Фунгициды - это химические средства борьбы в агроценозах с:</p> <p>а) сорняками; б) грибами;</p>

	<ul style="list-style-type: none"> <li>в) насекомыми;</li> <li>г) птицами;</li> <li>г) всеми паразитами.</li> </ul>
41.	<p>Территориями, в которых большая часть земель подвержена антропогенному опустыниванию, являются территории:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) Крайнего севера;</li> <li>б) Калмыкии;</li> <li>в) Московской области;</li> <li>г) Карелии;</li> <li>д) Дальнего Востока.</li> </ul>

## ТЕСТЫ ДЛЯ ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ ПО РАЗДЕЛУ ПРОГРАММЫ ОХРАНА ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ И ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ МОНИТО- РИНГ

№	Содержание теста
1.	<p>Метод оценки состояния окружающей среды, основанный на учёте количества лишайников в городских насаждениях в районах крупных предприятий, называют:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) биодegradацией;</li> <li>б) гумификацией;</li> <li>в) лишеноиндикацией;</li> <li>г) нормированием.</li> </ul>
2.	<p>К основным путям выход России из экологического кризиса следует отнести:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) экологизацию технологий;</li> <li>б) экономизацию производства;</li> <li>в) экологическое просвещение населения;</li> <li>г) участие в международно-правовой охране природы;</li> <li>д) снижение административно-правового воздействия.</li> </ul>
3.	<p>В комплекс мероприятий по сокращению количества вредных отходов не входит:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) создание принципиально новых производственных процессов, позволяющих исключить или сократить образование отходов;</li> <li>б) разработка систем переработки отходов производства во вторичные материальные ресурсы;</li> <li>в) создание и выпуск новых видов продукции с учетом требований ее повторного использования.</li> </ul>
4.	<p>Наиболее предпочтительным методом переработки твердых бытовых отходов является:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) строительство полигонов для их захоронения;</li> <li>б) сжигание отходов на мусороперерабатывающих заводах;</li> <li>в) пиролиз при температуре 1700°C;</li> <li>г) предварительная сортировка, утилизация и реутилизация ценных отходов.</li> </ul>
5.	<p>К основным мероприятиям по защите от шумового загрязнения следует отнести:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) зонирование с выносом источников шума за пределы жилой застройки;</li> <li>б) устройство защитных зон вокруг и вдоль источников шумового воздействия;</li> <li>в) организацию транспортной сети с прохождением через районы жилой застройки;</li> <li>г) прокладку магистралей на высоких насыпях</li> </ul>



6.	<p>Биотехнологические процессы в охране окружающей среды могут быть использованы:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) в создании биологически активного сорбирующего материала для очистки загрязненного воздуха;</li> <li>б) в микробном окислении почв, загрязненных тяжелыми металлами;</li> <li>в) в биологическом восстановлении отходов растительности (опад листьев, соломы);</li> <li>г) в утилизации твердой фазы сточных вод;</li> </ul> <p>В биологической очистке сточных вод.</p>
7.	<p>Соблюдение экологических нормативов обеспечивает:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) нерациональное использование природных ресурсов;</li> <li>б) сокращение генетического фонда растений и животных;</li> <li>в) экологическую безопасность населения;</li> </ul>
8.	<p>К основным экологическим нормативом воздействия на окружающую природную среду относят:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) предельно недопустимую концентрацию вредных веществ;</li> <li>б) недопустимый уровень шума, вибрации;</li> <li>в) недопустимую антропогенную нагрузку на окружающую природную среду;</li> <li>г) норматив образования отходов производства и потребления</li> </ul>
9.	<p>При физико-химической очистке сточных вод не используется:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) нейтрализация;</li> <li>б) коагуляция</li> <li>в) сорбция;</li> <li>г) флотация.</li> </ul>
10.	<p>Ширина санитарно-защитной зоны зависит от следующих факторов:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) характера и мощности источника загрязнения;</li> <li>б) господствующего направления ветра;</li> <li>в) осуществления защитных мероприятий;</li> <li>г) гигиенических нормативов;</li> <li>д) токсичности выбросов данного предприятия.</li> </ul>
11.	<p>Наименьшее количество выхлопных газов автомобиля выбрасывают при скорости:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) 30-40 км/час;</li> <li>б) 50-70 км/час;</li> <li>в) 80-90 км/час;</li> <li>г) 110-120 км/час.</li> </ul>
12.	<p>Дымовые выбросы через трубы являются:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) точечными источниками загрязнения;</li> <li>б) линейными источниками загрязнения;</li> <li>в) площадными источниками загрязнения;</li> <li>г) не являются источниками загрязнения</li> </ul>
13.	<p>В качестве объектов для биоиндикации наиболее пригодны:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>а) эврибионтные организмы,</li> <li>б) эвритермные виды</li> <li>в) стенобионты,</li> <li>г) стеногалийные организмы</li> </ul>

## ВОПРОСЫ ДЛЯ УСТНОЙ ПРОВЕРКИ ЗНАНИЙ ПО ПРОГРАММЕ

1. Понятие экологии как науки. Предмет, цели, задачи экологии. Направления развития современной экологии.
2. История становления и развития экологии как науки.
3. Понятие об экологических факторах. Классификации экологических факторов. Общие закономерности действия экологических факторов на организмы.
4. Понятие адаптации в экологии. Основные пути адаптации. Особенности адаптации человека. Концепция общего адаптационного синдрома Г. Селье.
5. Свет как важнейший экологический фактор. Роль света в жизни растений, животных, человека.
6. Температура, влияние температуры на разные стороны жизнедеятельности организмов. Экологические группы растений и животных по отношению к температуре.
7. Влажность. Роль влажности в жизни организмов: Экологические группы организмов по водному балансу.
8. Почва как среда обитания. Специфика почвы как трехфазной системы.
9. Живые организмы как среда обитания.
10. Наземно-воздушная среда обитания.
11. Водная среда обитания.
12. Биологические ритмы организмов.
13. Основные классификации жизненных форм растений.
14. Классификации жизненных форм животных.
15. Понятие о популяции как о надорганизменной системе. Классификации популяций.
16. Биологическая структура популяций.
17. Пространственная структура популяций. Территориальное поведение у животных.
18. Этологическая структура популяций.
19. Динамика популяций.
20. Гомеостаз популяций. Механизмы гомеостаза и причины его нарушения.
21. Биоценоз как экологическая единица. Экологическая ниша организмов.
22. Видовая структура биоценоза.
23. Пространственная структура биоценоза.
24. Формы межвидовых взаимоотношений организмов.
25. Понятие экосистемы в экологии. Структура экосистем. Типы экосистем. Понятие о биогеоценозе.
26. Круговорот веществ и распределение энергии в экосистеме. Закон Линден-мана. Биологическая продуктивность экосистем. Правила пирамид.
27. Динамика экосистем. Экологические сукцессии и их закономерности.

28. Развитие представлений о биосфере как об особой планетарной оболочке. Основные подходы к изучению биосферы.
29. Биосфера как глобальная экосистема. Вещества биосферы. Структура и границы биосферы. Свойства биосферы.
30. Живое вещество биосферы, его свойства и функции.
31. Круговороты веществ в биосфере.
32. Энергетика биосферы. Основные источники энергии в биосфере. Преобразование энергии. Законы термодинамики и биосфера.
33. Эволюция биосферы. Основные концепции возникновения жизни на Земле.
34. Ноосфера как особая стадия развития биосферы. Концепции ноосферы Э. Леруа, П.Тейяра де Шардена и В.И. Вернадского. Содержание понятия «ноосфера» в конце XX - начале XI в.в. Переход к устойчивому развитию.
35. Понятие здоровья человека. Уровни общественного здоровья и их оценка. Факторы, формирующие здоровье населения.
36. Социально-исторические типы общественного здоровья. Географические подтипы и локальные варианты популяционного здоровья.
37. Солнечная радиация и ее роль в обеспечении жизни человека на Земле.
38. Влияние природного химического состава атмосферного воздуха на человека.
39. Влияние физических свойств воздуха на человека.
40. Вода в жизни человека. Эколого-гигиенические показатели качества воды.
41. Экологическое состояние источников водоснабжения. Зоны санитарной охраны водозаборных объектов.
42. Понятие о погоде и климате. Акклиматизация человека. Адаптивные типы людей. Метеотропные реакции организма.
43. Экологические проблемы питания человека.
44. Человек как биологический вид. Дифференциация популяций человека. Особенности пространственной структуры популяций человека.
45. Динамика популяций человека. Исторические типы воспроизводства населения. Демографическое поведение.
46. Социально-экологическое взаимодействие и его субъекты.
47. Поведение человека в естественной и социальной среде.
48. Экология поселений.
49. Экология жилища.
50. Экология производственной среды.
51. Образ жизни и качество жизни населения.
52. Концепция экологической безопасности.
53. Проблемы экологической безопасности при стихийных бедствиях.
54. Экологические и техногенные катастрофы и человек.
55. Экологический риск: понятие, классификация, оценка, измерение и управление.
56. Шум и вибрация как факторы экологического риска.
57. Электромагнитные излучения как факторы экологического риска.

58. Биологические факторы экологического риска.
59. Химические факторы экологического риска.
60. Естественный радиационный фон. Радионуклиды земной коры и их вклад в радиационный фон. Космическое излучение. Аномальные территории повышенной естественной радиоактивности среды.
61. Загрязнение среды новейшими радионуклидами ядерно-энергетического происхождения. Территории повышенной радиоактивности от проведения ядерных взрывов.
62. Современные проблемы ядерной безопасности. Радиоэкологические проблемы ядерной энергетики. Чернобыльская авария и ее последствия для окружающей среды и населения.
63. Биологическое действие радиации. Биологические эффекты. Механизм действия радиации на живые организмы. Клеточно-молекулярные реакции и их последствия. Критические структуры клеток. Реакции организма. Популяционные реакции и проблемы здоровья населения.
64. Современные теоретические представления о пределах радиационной безопасности. Нормы радиационной безопасности, принятые в России (НРБ -99). Классы нормативов облучения.
65. Организация мер по профилактике последствий радиоактивного загрязнения среды в случае радиационных аварий. Зонирование загрязненных территорий. Дезактивация радиоактивных территорий.
66. Медико-административные меры и принципы противорадиационной защиты.
67. Понятие природопользования и охраны природы. Типы природопользования.
68. Природные ресурсы и природные условия. Ресурсные циклы.
69. Использование атмосферного воздуха как природного ресурса.
70. Водные ресурсы.
71. Ресурсы недр.
72. Земельные ресурсы.
73. Ресурсы растительного и животного мира.
74. Природные системы как субъекты природопользования. Структура и свойства природных систем. Социально-экономические функции. Потенциал природных систем.
75. Антропогенное воздействие на природные системы. Антропогенные нагрузки и их измерение. Методы изучения антропогенных изменений.
76. Природно-антропогенные системы как субъекты природопользования.
77. Экологическом состоянии гео- и экосистем и его оценка.
78. Показатели оценки состояния гео- и экосистем. Экологические ситуации и их оценка.
79. Основные понятия о мониторинге. Цели и задачи мониторинга. Система мониторинга. Классификация систем мониторинга. Методы мониторинга.

80. Экологический контроль. Виды и основные элементы экологического контроля: лицензирование, экологическая сертификация, экологический аудит.
81. Экономические механизмы управления природопользованием.
82. Кадастры природных ресурсов.
83. Экологическое проектирование.
84. Эколого-географические и социально-экономические требования к рациональному природопользованию.
85. Экологизация технологических процессов.
86. Влияние техногенеза на литосферу и биосферу.
87. Что такое экологический менеджмент? Природоохранное значение.
88. Для чего нужен экологический паспорт предприятию?

**ГОСУДАРСТВЕННОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ ДЕТЕЙ  
«ФЕДЕРАЛЬНЫЙ ДЕТСКИЙ ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКИЙ ЦЕНТР»**

# **ТРАМОТА**

**НА Г Р А Ж Д А Е Т С Я**

**ЗАЙЦЕВА  
ИРИНА МАРАТОВНА,**

**ПЕДАГОГ ДОПОЛНИТЕЛЬНОГО ОБРАЗОВАНИЯ  
РЕСПУБЛИКАНСКОГО ДЕТСКОГО  
ЭКОЛОГО-БИОЛОГИЧЕСКОГО ЦЕНТРА  
РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН,**

**ЗА ТВОРЧЕСКИЙ ВКЛАД В ПОДГОТОВКУ  
ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКОЙ РАБОТЫ  
ПРИЗЁРА (3-Е МЕСТО)  
ВСЕРОССИЙСКОГО КОНКУРСА ЮНЫХ  
ИССЛЕДОВАТЕЛЕЙ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ  
В НОМИНАЦИИ «ЭКОЛОГИЯ ВОЗДУШНОГО БАССЕЙНА»**

**Директор**

**О.В. Рыбынок**



**г. Москва  
9 апреля 2012 г.**



МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ  
РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

# ДИПЛОМ

НАГРАЖДАЕТСЯ

*Зайцева*  
*Кристина Маратовна*  
*ТБОУ ЯОО (ВУ) Республиканский*  
*детский эколого-биологический центр*

подготовивший лауреата  
премии для поддержки талантливой молодежи  
в рамках приоритетного национального проекта  
«Образование» по направлению  
«Государственная поддержка  
талантливой молодежи»

Министр

А.С. Гаязов



г.Уфа



# МАКТАУ КАҒЫЗЫ ПОЧЕТНАЯ ГРАМОТА

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ  
РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

награждает

*Зайцеву Ирину Маратовну -  
заведующую отделом "Жаронини кешеке"*  
*ГОУ ДОУ РДЭБЭУ*

за подготовку *призера*

*участника III этапа Всероссийской олимпиады*

*школьников по экологии 2011 учебного года*

Заместитель министра.



А.Ш.Суриш

25-27 января 2011г.

г. Уфа





# Хранители Земли

Всероссийский конкурс  
учебно-исследовательских экологических проектов школьников  
«Человек на Земле»

 **ДИПЛОМ** 

IV СТУПЕНЬ  
НАГРАЖДАЕТСЯ

**Анна Коршунова**

МБОУ «Детский эколого-биологический центр»  
г. Уфа, Республика Башкортостан

за проект

*«Исследование адаптивных реакций древесных растений в условиях  
автотранспортного загрязнения г. Уфы»*

*Председатель  
жюри*

*профессор В. В. Снакин*

№ 276

Москва — 2013



# ДИПЛОМ

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ  
РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

НАГРАЖДАЕТСЯ

*Захарова Милана,  
обучающаяся Республиканского детского  
эколого-биологического центра  
(руководитель – Зайцева И.М.)*

**ЛАУРЕАТ**

*конкурса исследовательских работ  
«Природа – бесценный дар, один на всех»  
регионального этапа Международного конкурса  
«Зеленая планета – 2011»*



**Министр**

*А.С. Гаязов*

*Приказ №670 от 06.05.2011 года*

# ДИПЛОМ

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

НАГРАЖДАЕТ

**КОРШУНОВУ АННУ**

*обучающуюся объединения «Урбоэкология»  
ГБОУ ДОД РДЭБЦ г.Уфа,  
руководитель Зайцева И.М.*

*за II место*

*в номинации «Экологические проблемы поселений»  
на региональном этапе IX Всероссийского конкурса  
учебно-исследовательских экологических проектов  
«Человек на Земле»*



*А.С. Гаязов*

*Уфа – 2013 г.*

*Приказ МО РБ №159 от 8.02.2013г.*





*Почет грамоты*  
*Почетная грамота*

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ  
РЕСПУБЛИКИ БАШКОРТОСТАН

НАГРАЖДАЕТ

**ГАЛИАСКАРОВУ АДЕЛЬ**

воспитанницу объединения «Урбоэкология»  
ГБОУ ДОД РДЭБЦ  
(Руководитель – Зайцева И.М.)

**ПОБЕДИТЕЛЯ**

*Регионального этапа Всероссийского конкурса  
«Защити озоновый слой и климат Земли»  
в номинации*

*«Социально-экологический проект»*



*А.С. Гаязов*

Приказ МО РБ от 28.05.2013 г.

