

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Средняя общеобразовательная школа № 68 г. Челябинска
имени Родионова Е.Н.»**

454078 г. Челябинск, ул. Вагнера, 70-а тел.: 256-70-48,
Email: mou68imrodionovaen@mail.ru

Утверждаю
Директор МБОУ
«СОШ № 68»
_____/Л. Р. Уторова/
«31» августа 2020г.

Согласовано
Зам. директора
по УВР
_____/О.А. Новикова/
«31» августа 2020г.

Рассмотрено
на заседании ВР
_____/Т.И. Шелковая/
Протокол № 1
от «31» августа 2020г.



**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА**

естественнонаучной направленности
«МОНИТОРИНГ УРБОСРЕДЫ»

Возраст обучающихся: 16-18 лет, 10-11 класс

Срок реализации: 2 года

Составитель:
Осадчая Светлана Станиславна,
учитель химии, биологии, педагог
дополнительного образования

г. Челябинск, 2020

СТРУКТУРА ДОПОЛНИТЕЛЬНОЙ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ОБЩЕРАЗВИВАЮЩЕЙ ПРОГРАММЫ

Раздел 1. Комплекс основных характеристик программы.....	3
1.1. Пояснительная записка.....	3
1.2. Цель и задачи программы.....	6
1.3. Содержание программы	7
1.4. Планируемые результаты.....	18
Раздел 2. Комплекс организационно-педагогических условий	21
2.1. Тематическое планирование....	21
2.2. Условия реализации программы.....	32
2.3. Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации	33
2.4. Оценочные материалы.....	34
2.5. Методическое обеспечение.....	35
Раздел 3. Список литературы.....	38
3.1.Список литературы для педагога	39
3.2. Цифровые образовательные ресурсы.....	40
3.3. Список литературы для детей и родителей.....	41

РАЗДЕЛ 1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ

1.1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Нормативно правовой базой создания дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы «МОНИТОРИНГ УРБОСРЕДЫ» послужили следующие документы:

1. Федеральный закон «Об образовании» № 273-ФЗ от 29.12.2012 г. (с изм. и доп.).
2. Постановление Правительства РФ от 18 апреля 2016 г. №317 «О реализации Национальной технологической инициативы»
3. Распоряжение Правительства РФ от 4 сентября 2014 г. № 1726-р «Об утверждении Концепции развития дополнительного образования детей».
- 4.
5. Распоряжение Правительства РФ от 29 мая 2015 г. № 996-р «Об утверждении стратегии воспитания в РФ на период до 2025 г.»
6. Федеральный проект «Успех каждого ребёнка». – URL: https://национальныепроекты.рф/projects/obrazovanie/vyavlenie_talantov. . (дата обращения: 12 марта 2021 г.). – Текст: электронный.
7. Приказ Министерства просвещения РФ от 09.11.2018г. № 196 «Об утверждении П рядака организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам» (с изм. и доп.).
8. Приказ Рособрнадзора от 14.08.2020 № 831 «Об утверждении Требований к структуре официального сайта образовательной организации в информационно-телекоммуникационной сети»
9. Постановление Главного государственного санитарного врача РФ от 04.07.2014 № 41 «Об утверждении СанПиН 2.4.4.3172-14 «Санитарно-эпидемиологические требования к устройству, содержанию и организации режима работы образовательных организаций дополнительного образования детей» (с изм. и доп.).
10. Письмо Минобрнауки РФ от 11.12.2006 № 06-1844 «О примерных требованиях к программам дополнительного образования детей».
11. Письмо Минобрнауки РФ от 18.11.2015 № 09-3242 «О направлении рекомендаций» (вместе с Методическими рекомендациями по проектированию дополнительных общеразвивающих программ).
12. Концепция развития естественно-математического и технологического образования в Челябинской области «ТЕМП», утверждена Приказом Министерства образования и науки Челябинской области от 31.12.2014 № 01/3810.
13. Комплекс мер по реализации образовательного проекта развития естественно-математического и технологического образования «ТЕМП» в образовательных организациях Челябинской области на 2015-2017г., утвержден Приказом Министерства образования и науки Челябинской области от 19.02.2015 № 01/378.
14. Устав МБОУ «СОШ № 68 г. Челябинска имени Родионова Е. Н.».
15. Концепция МБОУ «СОШ № 68 г. Челябинска имени Родионова Е. Н.» «Инновационный профиль образовательного пространства проектной школы «Практики будущего».

Актуальность программы заключается в содержании программы и направленности её на реализацию Национальной технологической инициативы, которая охватывает весьма широкий круг вопросов. Обучающиеся профильных естественнонаучных классов получают знания о компонентах и состоянии окружающей среды, имеют возможность консультироваться с преподавателями ФГБОУ ВО «ЧелГУ» и использовать ресурсы лаборатории ВУЗа для выполнения лабораторных исследований. Программа позволяет познакомиться с методами проведения мониторинга окружающей среды; осуществить сбор, анализ и прогноз результатов исследования; подготовить выступление на конференциях разного уровня; изучить экологические особенности городской среды; изучить влияние урботерриторий на биологи-

ческие объекты; особенности организации и проведения биомониторинга на региональном и локальном уровнях; современные тенденции изменения окружающей среды.

Новизна программы состоит в интеграции школьных и ВУЗовских ресурсов для выполнения практической и теоретической части исследования.

Направленность программы: естественнонаучная.

Вид программы: авторская.

Объем и срок освоения программы. Продолжительность реализации программы 2 года. Всего 70 часов, из них:

1год обучения (9ч – теоретический материал, 26ч – практические занятия);

2год обучения (4ч – теоретический материал, 31ч – практические занятия);

Формы обучения: обучение (очная).

Особенности организации образовательного процесса: набор детей в группы обучающихся естественнонаучного профиля обучения.

Режим занятий, периодичность и продолжительность занятий. Режим занятий 1 час в неделю.

Программа ориентирована на обучающихся 10-11-х классов, количество детей в группе – 10–15 человек. Реализация программы предполагает проведение дополнительных занятий: 1 ч в неделю, в год 35 ч, срок реализации программы – 2 года.

Форма организации – кружок.

Форма подведения итогов – групповой проект, составление индивидуального и коллективного портфолио.

В течение первого года обучения, на разных этапах освоения программы обучающиеся могут выбрать тему исследования. К окончанию освоения программы школьник индивидуально или в группе пишет научно-исследовательскую работу или проект.

Программа имеет профессиональную направленность. Ученику, избравшему естественно-научную специальность, она поможет овладеть практическими навыками лабораторных исследований, отбора проб, применения ГИС-технологий, дешифрирования аэро- и космоснимков, составления тематических карт, работы с различными материалами (карты, данные дистанционных исследований, статистические данные, определители видов животных и растений, фондовые материалы и т.д.). Расширение школьной программы происходит за счет разностороннего изучения объектов, процессов и явлений в городской среде с помощью большого количества практических работ, решения задач по темам «Анализ основных показателей качества окружающей среды» и «Расчет ПДК загрязнителей основных сред биосферы».

В ходе реализации программы обучающиеся познакомятся с различными методиками проведения мониторинга окружающей среды; научатся осуществлять сбор, анализ и прогноз результатов мониторинга; получают возможность работать в химической лаборатории ФГБОУ ВО «ЧелГУ» и в программах MapInfo, SASпланета, GoogleEarth, STATISTICA или SPSS.

Ребята смогут подготовить выступление на конференциях разного уровня по вопросам состояния окружающей среды; изучить экологические особенности городской среды для мониторинга; выявить основные факторы, определяющие пространственную гетерогенность урбосреды; изучить влияние урботерриторий на биологические объекты; особенности организации и проведения мониторинга на региональном и локальном уровнях; современные тенденции изменения окружающей среды.

В ходе программы школьники проявляют творческие способности при подборе научного метода исследования и интерпретируя полученные им данные.

Необходимость появления данной программы возникла в связи с тем, что обучающимся профильных естественнонаучных классов необходимо иметь представление о научно-исследовательской деятельности для выбора дальнейшего направления обучения.

С помощью программы «Мониторинг урбосреды» школьник приобретет и закрепит экспериментальные навыки, выполняя практические задания различного уровня сложности.

Данную программу по содержанию и формам педагогической деятельности можно отнести к интегрированному виду, т.к. она объединяет в одно целое области общего и дополнительного образования.

1.2. ЦЕЛЬ И ЗАДАЧИ ПРОГРАММЫ

Цели и задачи освоения ДООП	Планируемые результаты освоения обучающимися ДООП	Результат (компетенция)
<p>Содействие формированию:</p> <p>1) способности организовать собственную научно-исследовательскую деятельность;</p> <p>2) комплекса профессионально-профильных компетенций средствами изучения состояния городской среды.</p>	<p><i>Личностные:</i> сформированность навыков образовательной, общественно-полезной деятельности, уверенности в собственных силах и возможностях по осуществлению не сложной, доступной возрасту деятельности как важном способе социальной защиты в условиях современной урбосреды.</p> <p><i>Метапредметные:</i> владение навыками проектной деятельности в группе и индивидуально, умение самостоятельно определять цели и составлять планы исследовательской работы; умение организовать анализ литературных и экспериментальных данных; овладение основными методами научных исследований.</p> <p><i>Предметные:</i> получение знаний о методиках проведения мониторинга окружающей среды в различных средах; по осуществлению сбора, анализа и прогноза результатов мониторинга; об особенностях строения органических соединений; закономерностях протекания химических реакций;</p> <p>применение полученных знаний в учебно-проектных и социально-проектных ситуациях по осуществлению самостоятельного поиска биологической информации в различных источниках (справочниках, научно-популярных изданиях, ресурсах Интернета) и применение ее в собственной научно-исследовательской деятельности;</p> <p>овладение способами по строению веществ с помощью физико-химических методов.</p>	<p>У обучающегося будет сформирована компетенция способности к организации самостоятельной научно-исследовательской деятельности; способности принимать активное участие в групповом и индивидуальном проектировании.</p>

1.3.СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПЕРВОГО ГОДА

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся
		Всего	Теория	Практика	
1.	Введение.	2	2	-	
2.	Химические соединения в окружающей среде.	10	2	2	Стартовый контроль Вводный тест
3.	Токсические и радиоактивные вещества – загрязняющий фактор окружающей среды.	3	2	1	Терминологический диктант Самостоятельная домашняя работа
4.	Химико-экологический практикум.				
	Модуль 1. Мониторинг состояния природных вод.	6	1	5	Текущий контроль Отчет о ПР
	Модуль 2. Мониторинг качества почв.	6	1	5	Отчет о ПР
	Модуль 3. Мониторинг атмосферы.	6	1	5	Отчет о ПР
	Промежуточная аттестация	2			предзащита проекта /индивидуального исследования
Всего:		35	9	26	

УЧЕБНЫЙ ПЛАН ВТОРОГО ГОДА

№ п/п	Название раздела, темы	Количество часов			Формы текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся
		Всего	Теория	Практика	
4.	Химико-экологический практикум.				
	Модуль 1. Мониторинг состояния природных вод.	15	2	13	Текущий контроль Отчет о ПР Тест
	Модуль 2. Мониторинг качества почв.	10	1	9	Отчет о ПР Тест

	Модуль 3. Мониторинг атмосферы.	5	1	4	Отчет о ПР Терминологический диктант Тест
	Решение задач по теме «Анализ основных показателей качества окружающей среды» и	2		2	Решение задач
	Решение задач по теме «Расчет ПДК загрязнителей основных сред биосферы».	1		1	Решение задач
	Итоговая аттестация	2		2	защита проекта /индивидуального исследования
Всего:		35	4	31	

Раздел 1. Введение (2 часа).

Сущность мониторинга, его цель и задачи. Уровни мониторинга окружающей среды: локальный, региональный, биосферный. Система экологического мониторинга включает космическую, воздушную, морскую и наземную подсистемы. Перспективы развития мониторинга. Роль мониторинга окружающей среды.

Организация экологического мониторинга. Контактные методы наблюдения и контроля за состоянием окружающей среды: химические, физико-химические и физические. Дистанционные (неконтактные) методы: аэрокосмические и геофизические. Методы дистанционного зондирования: космические, авиационного базирования, морского (наводного) и наземного базирования. Отбор проб и пробоподготовка. Система мониторинга: информационная система мониторинга (наблюдение, прогноз состояния, оценка фактического состояния, оценка прогнозируемого состояния) и система управления.

Индивидуальные консультации (в течение всего курса обучения при необходимости и по согласованию):

Индикационное дешифрирование аэро- и космоснимков и индикационное картографирование для целей биомониторинга. Применение ГИС технологий. Слежение за динамикой рисунка растительного покрова как индикатора экологических условий, характерных особенностей экосистем и их нарушенности, основных природных и антропогенных процессов. Виды карт (индикационные, экологические корреляционные, оценочные), соответствующие основным направлениям индикационных исследований, их использование для целей биомониторинга. Значение индикационных исследований и биомониторинга на современном этапе. Перспективные направления биоиндикации и биомониторинга.

Экологический мониторинг города Челябинска. Современное экологическое состояние г. Челябинска. Информация об экологической ситуации в Челябинской области за 2018 год. (<http://mineco174.ru/htmlpages/Show/OxranaokruzhayushhejsredyCHely/Informaciyaobeologicheskojisit>). Экологическое информирование в г. Челябинске.



Раздел 2. Химические соединения в окружающей среде (10 часов).

Химические экорегуляторы как посредники между организмами и средой их обитания. Химическая коммуникация в окружающей среде. Адаптация живых организмов – приспособление к воздействию факторов среды. Хемомедиаторы, их участие в разных типах отношений между организмами и средой. Феромоны, их роль. Защитные функции хемомедиаторов. Экологические кластеры. Хемосенсоры в природе.

Макро- и микроэлементы. Органогены. Роль химических элементов в живых организмах.

Биогеохимические циклы элементов. Типы биогеохимических циклов. Переход биогенных элементов. Круговороты биогенных химических элементов в биосфере. Круговороты азота, фосфора, углерода, кислорода в биосфере. **Особенности биогеохимических циклов на территории региона.**

Биогенные и второстепенные химические элементы, классификация с учетом их содержания в живых организмах. Стронций-90 и цезий-137 как второстепенные химические элементы, их радиоактивные изотопы.

Практическая работа (кейс-задание) по теме «Роль и функции экологических хемомедиаторов в окружающей среде».

Практическая работа (кейс-задание) по теме «Органогены как необходимые химические элементы для обеспечения нормальной жизнедеятельности живых организмов».

Раздел 3. Токсические и радиоактивные вещества – загрязняющий фактор окружающей среды (3 часа).

Загрязнения окружающей среды, их виды. Характеристика физических, химических, биологических и механических загрязнений. Признаки, характеризующие загрязняющие вещества биосферы. Миграция загрязняющих веществ в биосфере. **Влияние радиоактивных излучений на живые организмы на примере Челябинской области.**

Хемосфера как совокупность неорганических и органических веществ в биосфере. Классификация химических загрязнений по воздействию на живые организмы.

Классификация химических элементов по степени токсичности. Организмы-накопители. Природные и синтетические вещества. Токсиканты. Экзогенные вещества. Явление интоксикации. Дозы токсичности: летальные и пороговые.

Поллютанты – нарушители природной химической коммуникации. Классификация загрязнений по различным признакам: по пространственному распределению (глобальные, региональные, локальные, точечные); по силе и характеру воздействия на окружающую среду (фоновые, импактные, постоянные, постепенно нарастающие, катастрофические); по источникам возникновения (промышленные, транспортные, сельскохозяйственные, коммунально-бытовые).

Трансформация загрязняющих веществ в экосистемах. Токсичные элементы как конкуренты биогенных элементов, их механизм действия. Биологическое накопление или кумулирование токсических элементов в пищевых цепях, их избирательность. Организмы-накопители. ***Организмы-накопители, обитающие на территории Челябинской области.***

Практическая работа (кейс-задание) по теме «Поллютанты – нарушители природной химической коммуникации».

Раздел 4. Химико-экологический практикум (48 часов).

Модуль 1. Мониторинг состояния природных вод (21 час).

Классификация природных вод: по степени минерализации, по химическому составу. Подземные воды. Классификация водных объектов. Источники и виды загрязнений поверхностных вод. Классификация сточных вод: по источнику образования, по их действию на водоёмы. Основные источники промышленного загрязнения. Виды загрязнений природных вод. Организация мониторинга водных объектов РФ. Уровни мониторинг водных объектов. Государственный мониторинг водных объектов РФ. Контроль и показатели качества воды. Программы контроля состояния водных объектов РФ. Анализ, оценка и прогнозирование качества воды. Водные объекты города Челябинска и населенных пунктов Челябинской области. Использование водных объектов города. Источники воздействия на водные объекты.

Состав водных ресурсов региона и основные техногенные загрязнители на территории Челябинской области.

Соединения металлов как загрязнители гидросферы. Ртуть, свинец и кадмий – токсиканты водной среды. Свойства ртути как токсического элемента, его воздействие на нервную систему гидробионтов, биогенные превращения соединений ртути (метилирование), накопление ртути в пищевых цепях. Загрязнение водной среды свинцом, его источники загрязнения. Антидетонирующие присадки к бензинам. Кадмий – загрязнитель гидросферы.

Хлорорганические и фосфорорганические соединения как загрязнители гидросферы. Наиболее распространённые хлорорганические соединения, их экологическая характеристика. Отдельные представители фосфорорганических соединений, их использование в быту и сельском хозяйстве.

Полимеры, пластмассы и нефть – загрязнители водных экосистем. Саморазлагающиеся пластмассы, проблема создания. Продукты сгорания пластмасс – опасные ксенобиотики.

Нефть – типичный загрязнитель пресной и солёной воды. Воздействие нефтяных загрязнений на водные экосистемы и их последствия. Основные пути превращений и перемещений нефти и нефтепродуктов в водоёмах.

Практическая работа (кейс-задание) по теме «Тяжелые металлы – токсиканты водной среды».

Практические работы:

Экология. Исследование воды. Лабораторный практикум. Методические указания / Фолин А.М. — Томск, 2019, 116 с.

№ 1. Определение органолептических показателей и взвешенных веществ в воде.

№ 2. Химический метод Винклера для определения растворенного кислорода.

№ 3. Определение pH, кислотности и щелочности воды.

№ 4. Определение сухого и прокаленного остатков и жесткости воды.

№ 5. Определение содержания анионов в поверхностных водах.

- № 6. Определение окисляемости природных вод (химическое потребление кислорода) фотоколориметрическим методом.
- № 7. Очистка воды от загрязнений.
- № 8. Механическая очистка сточных вод.
- № 9. Химическая очистка сточных вод.
- № 10. Физико-химическая очистка сточных вод. Коагуляция и флокуляция
- № 11. Физико-химическая очистка сточных вод. Флотация.
- № 12. Адсорбционная очистка сточных вод, содержащих красители.
- № 13. Исследование свойств активного ила.
- № 14. Оценка качества воды методом биотестирования.
- № 15. Количественное определение содержания железа в воде фотоколориметрическим методом.
- № 16. Определение перманганатной окисляемости природных вод.
- № 17. Приготовление модельных загрязнений воды (сточных вод) и их экспресс-анализ.
- № 18. Определение и устранение жесткости воды.
- № 19. Количественное определение общей жесткости в воде.
- № 20. Влияние синтетических моющих средств (смс) на зеленые водные растения. Очистка воды от СМС.
- № 21. Измерение массовой концентрации анионных поверхностно-активных веществ в питьевых, поверхностных и сточных водах экстракционно-фотометрическим методом.

Экология. Исследование воды. Полевой практикум. Методические указания / Фолин А.М. — Томск, 2019, 28 с.

- № 1. Количественное определение хлоридов в воде.
- № 2. Количественное определение сульфатов в воде.
- № 3. Обнаружение тяжелых металлов в водоёмах.
- № 4. Изучение степени сапробности и эвтрофикации водоема.
- № 5. Биоиндикация качества воды по биотическому индексу.

Модуль 2. Мониторинг качества почв (16часов).

Определение, строение и состав почвы. Методика отбора проб почвы. Принципы и задачи почвенно-экологического мониторинга. Особенность почвы как объекта мониторинга. Выбор контрольных участков. Классификация почвенных загрязнений: мусор, выбросы, отвалы, отстойные породы, тяжёлые металлы, пестициды, радиоактивные вещества, минеральные и органические удобрения. Пути попадания загрязнения в почву. Показатели экологического состояния почв. Основные показатели почвенного мониторинга. Виды экологического мониторинга почвы. Антропогенные изменения рельефа. Почвы городских территорий. Загрязнение почв. Опасные геологические процессы на городских территориях. Защита городских территорий от опасных геологических процессов.

Практические работы:

Экология. Исследование почвы. Лабораторный практикум. Методические указания / Фолин А.М. — Томск, 2019, 110 с.

- № 1. Приготовление почвенной вытяжки.
- № 2. Оценка экологического состояния почв по солевому составу водной вытяжки. Определение плотного остатка.
- № 3. Оценка экологического состояния почв по кислотности.
- № 4. Определение гидролитической кислотности и подвижного алюминия в почве.
- № 5. Оценка состояния загрязненных отходами почв.
- № 6. Определение содержания гумусовых веществ в почве.
- № 7. Определение емкости катионного обмена почвы.
- № 8. Качественное распознавание минеральных удобрений, как возможных загрязнителей почв и сельхозпродукции.
- № 9. Определение загрязнения почвы нефтью и нефтепродуктами.
- № 10. Определение сероводорода в почве, загрязненной нефтепродуктами.

- № 11 Определение меди в почве методом фотоколориметрии.
- № 12. Влияние искусственных экологических сред на растения (моделирование экологических ситуаций).
- № 13. Определение нитрифицирующей способности почвы.
- № 14. Определение фосфатов в почве в виде фосфорномолибденованадиевого комплекса методом фотоколориметрии.
- № 15. Методы определения биологической активности почв.
- № 16. Биоиндикация загрязнения почв пестицидами по проросткам культурных растений.
- Экология. Исследование почвы. Полевой практикум. Методические указания / Фолин А.М. — Томск, 2019, 56 с.**
- № 1. Приготовление почвенной вытяжки.
- № 2. Определение состояния почвенного покрова по влажности, составу, структуре, плодородию почвы. ознакомление с основами классификации почв.
- № 3. Количественное определение хлоридов в почвенной вытяжке с помощью тест-комплекта.
- № 4. Количественное определение сульфатов в почвенной вытяжке с помощью тест-комплекта.
- № 5. Количественное определение карбонатов и бикарбонатов в водной почвенной вытяжке с помощью тест-комплекта.
- № 6. Определение антропогенных нарушений почвы.
- № 7. Определение потребности растений в удобрениях и мелиорантах методом проведения растительной диагностики.
- № 8. Определение интенсивности разложения целлюлозы в почве (целлюлозная активность почвы).

Модуль 3. Мониторинг атмосферы (11 часов).

Загрязнение атмосферного воздуха. Массовое выделение в атмосферу некоторых газообразных веществ антропогенными и природными источниками. Источники загрязнения атмосферного воздуха. Критерии санитарно-гигиенической оценки состояния воздуха. Особенности организации фоновых мониторингов. Мониторинг районов интенсивного антропогенного воздействия. Контроль за радиоактивным загрязнением. Контроль трансграничного переноса. Экологическая информация о мониторинге атмосферы. Контроль загрязнения атмосферного воздуха. Посты наблюдений за загрязнением атмосферного воздуха. Анализ проб атмосферного воздуха. Прогноз загрязнения атмосферы. Атмосферный воздух. Основные понятия, определения и характеристики. Основные источники образования и выбросов загрязняющих атмосферу веществ. Мероприятия по защите воздушного бассейна. Микроклимат городской среды.

Роль техногенеза для состава атмосферы. Парниковый эффект, его последствия. Процесс задержания тепла атмосферой. Состав парниковых газов. Метан, оксиды азота, озон, хлор- и фторуглероды – второстепенные компоненты атмосферы. Механизм фиксации оксида углерода (IV) растениями с помощью ферментов.

Химические реакции, происходящие в атмосфере, её защитные свойства. Фотон. Спектры электромагнитных излучений. Опасность ультрафиолетового излучения для живых организмов. Фотодиссоциация молекул.

Ионизация, ее виды. Озонный слой тропосферы. Озонные дыры, его фоторазложение. Роль фтор- и хлоруглеродов в процессе истончения озонового щита. Влияние сверхзвуковых самолётов на озонный слой.

Типичные химические загрязнители атмосферы. Кислотные дожди, химизм процессов их образования и губительное влияние на водные и наземные экосистемы, объекты природы.

Фотохимический смог, причины. **Роль антропогенного фактора в загрязнении атмосферы предприятиями региона.**

Экологические ловушки, их состав. Химизм отравления живых организмов оксидом углерода (II). Химические соединения, воздействующие на психику человека. Химические за-

грязнения и поведение человека. Влияние концентрации химических загрязнений на рост сердечно-сосудистых заболеваний человека. **Основные техногенные источники загрязнения атмосферы Челябинской области.**

Практические работы:

Экология. Исследование воздуха. Лабораторный практикум. Методические указания /Фолин А.М. — Томск, 2019, 65 с.

- № 1. Определение концентрации диоксида серы в воздухе методом фотоколориметрии.
- № 2. Определение концентрации диоксида азота в воздухе методом фотоколориметрии.
- № 3. Анализ содержания примесей снежного покрова магистралей.
- № 4. Определение свинца и его соединений в атмосферных осадках (снеге) вблизи автодорог
- № 5. Определение состава вдыхаемого и выдыхаемого воздуха.
- № 6. Определение запыленности воздуха в помещении.
- № 7. Биомониторинг атмосферного загрязнения по реакции пыльцы различных растений-индикаторов.
- № 8. Обнаружение наличия в воздухе микроорганизмов.
- № 9. Влияние летучих веществ растений на содержание микроорганизмов в воздухе. Оценка фитонцидной активности растений.
- № 10. Определение кислотности и токсичности осадков, выпадающих в зоне загрязнения.

Экология. Исследование воздуха. Полевой практикум. Методические указания / Фолин А.М. — Томск, 2019, 69 с.

- № 1. Определение содержания углекислого газа в воздухе рабочей зоны.
- № 2. Определение концентрации диоксида азота в воздухе методом фотоколориметрии.
- № 3. Определение содержания аммиака в воздухе с помощью поглотительного раствора.
- № 4. Определение содержания в воздухе аммиака с помощью индикаторных трубок.
- № 5. Оценка уровня загрязнения атмосферного воздуха окисью углерода вблизи автомагистралей.
- № 6. Определение концентрации диоксида серы в воздухе методом индикаторных трубок.
- № 7. Оценка качества атмосферного воздуха методом лишеноиндикации.
- № 8. Оценка акустического и радиоактивного загрязнений окружающей среды.
- № 9. Изучение запыленности территории.
- № 10. Методы экологического мониторинга учебных помещений.
- № 11. Наблюдения за составом атмосферных осадков.

Решение задач (3 часа)

Анализ основных показателей качества окружающей среды

Расчет ПДК загрязнителей основных сред биосферы.

Примерный перечень проектных и исследовательских работ:

Исследование качества воды на территории пляжей озера Смолино.

Исследование морфологических и химических свойств почв рекреационных зон г. Челябинска.

Исследование воздействия сульфидных минералов на водную среду.

Определение качества воды в природных и искусственных водоёмах Челябинской области.

Определение качества питьевой воды.

Анализ состояния Шершневского водохранилища.

Оценка химического загрязнения водоемов города.

Содержание фторид-ионов в питьевой воде.

Сравнительная характеристика урбаноземов и зональных типов почв.

Химический состав почв и методы его анализа. Химическое загрязнение почв.

Биоиндикация почв. Растения-индикаторы и растения-аккумуляторы.

Биотестирование почв.

Характеристика урбанозёма пришкольного участка.

Оценка автотранспортной нагрузки.

Мониторинг воздушной среды в окрестностях МБОУ «СОШ № 68 г. Челябинска».

Оценка распределения выбросов парниковых газов по Челябинской области на примере диоксида азота.

Урбозкологический мониторинг участка городской среды.

1.4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

В соответствии с требованиями ФГОС среднего общего образования¹ изучение курса «Мониторинг урбосреды» обеспечивает:

1.4.1. Личностные планируемые результаты

№ п/п	ууд	Личностные результаты обучающихся 10 и 11 классов	
		10 класс	11 класс
1	Самоопределение (личностное, жизненное, профессиональное)	1.1. Сформированность российской гражданской идентичности: патриотизма, уважения к Отечеству и своему народу, чувства гордости за свой край, свою Родину	1.1. Сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, сформированность уважения государственных символов (герб, флаг, гимн)
		1.2. Осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка	1.2. Сформированность гражданской позиции как активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок
		1.3. Сформированность самоуважения и «здоровой» «Я-концепции»	1.3. Обладание чувством собственного достоинства
		1.6. Проектирование собственных жизненных планов в отношении к дальнейшей профессиональной деятельности с учетом собственных возможностей, и особенностей рынка труда и потребностей региона	1.6. Сформированность осознанного выбора будущей профессии, в том числе с учетом потребностей региона , и возможностей реализации собственных жизненных планов; отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем
		1.7. Сформированность целостного мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, учитывающего социальное, культурное, языковое, духовное многообразие современного мира	1.7. Сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире
2	Смолообразование	2.1. Сформированность устойчивых ориентиров на самораз-	2.1. Сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соот-

¹Приказ Минобрнауки России от 17.05.2012 № 413 (ред. от 29.06.2017) «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования». – Режим доступа: http://www.consultant.ru/document/cons_doc_LAW_131131/

		<i>витие и самовоспитание в соответствии с общечеловеческими жизненными ценностями и идеалами</i>	<i>ветствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества</i>
		<i>2.2. Сформированность самостоятельности в учебной, проектной и других видах деятельности</i>	<i>2.2. Готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности</i>
		<i>2.3. Сформированность умений сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности</i>	<i>2.3. Сформированность навыков сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности</i>
		<i>2.4. Способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения</i>	<i>2.4. Сформированность толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения</i>
		<i>2.7. Сформированность ответственного отношения к собственному физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, владение основами оказания первой помощи</i>	<i>2.7. Сформированность бережного, ответственного и компетентного отношения к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь</i>
		<i>2.8. Способность к самообразованию и организации самообразовательной деятельности для достижения образовательных результатов</i>	<i>2.8. Готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни</i>
		<i>2.9. Понимание необходимости непрерывного образования в изменяющемся мире, в том числе в сфере профессиональной деятельности</i>	<i>2.9. Сформированность сознательного отношения к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности</i>
3	Нравственно-этическая ориентация	<i>3.1. Освоение и принятие общечеловеческих моральных норм и ценностей</i>	<i>3.1. Сформированность нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей</i>
		<i>3.2. Сформированность современной экологической культуры, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной среды</i>	<i>3.2. Сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; приобретение опыта экологонаправленной деятельности</i>
		<i>3.4. Сформированность эстетического отношения к продуктам, как собственной, так и других</i>	<i>3.4. Сформированность эстетического отношения к миру, включая эстетику быта, научного и техниче-</i>

	людей, учебно-исследовательской, проектной и иных видов деятельности	ского творчества, спорта, общественных отношений
--	--	--

1.4.2. Метапредметные планируемые результаты

Универсальные учебные действия	Метапредметные планируемые результаты	Типовые задачи формирования УУД (метапредметные технологии)
Регулятивные универсальные учебные действия		
<i>P₁</i> Целеполагание	<i>P_{1.1}</i> Самостоятельно определять цели деятельности, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута; <i>P_{1.2}</i> Ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях	Учебно-познавательные и учебно-практические задачи «Самостоятельное приобретение, перенос и интеграция знаний», «Самоорганизация и саморегуляция» Постановка и решение учебных задач, в том числе технология «перевернутый класс» Кейс-метод Групповое и индивидуальное проектирование Учебно-исследовательская деятельность
<i>P₂</i> Планирование	<i>P_{2.1}</i> Выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты <i>P_{2.2}</i> Самостоятельно составлять планы деятельности <i>P_{2.3}</i> Использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности <i>P_{2.4}</i> Выбирать успешные стратегии в различных ситуациях	Постановка и решение учебных задач, в том числе технология «перевернутый класс» Кейс-метод Групповое и индивидуальное проектирование Учебно-исследовательская деятельность
<i>P₃</i> Прогнозирование	<i>P_{3.1}</i> Оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели <i>P_{3.2}</i> Организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели <i>P_{3.3}</i> Оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали	Кейс-метод Технология формирующего оценивания (прием «прогностическая самооценка») Учебно-познавательные и учебно-практические задачи «Самостоятельное приобретение, перенос и интеграция знаний» Групповое и индивидуальное проектирование Учебно-исследовательская деятельность
<i>P₄</i> Контроль и коррекция	<i>P_{4.1}</i> Самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность	Технология формирующего оценивания Поэтапное формирование умственных действий

Универсальные учебные действия	Метапредметные планируемые результаты	Типовые задачи формирования УУД (метапредметные технологии)
		Групповое и индивидуальное проектирование Учебно-исследовательская деятельность
<i>P₅</i> Оценка	<i>P_{5.1}</i> Сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью	Технология формирующего оценивания Групповое и индивидуальное проектирование Учебно-исследовательская деятельность
<i>P₆</i> Познавательная рефлексия	<i>P_{6.1}</i> Владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения	Учебно-познавательные и учебно-практические задачи «Рефлексия» Постановка и решение учебных задач Технология формирующего оценивания
<i>P₇</i> Принятие решений	<i>P_{7.1}</i> Самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей	Кейс-метод Учебно-познавательная и учебно-практические задачи «Разрешение проблем / проблемных ситуаций», «Ценностно-смысловые установки» Групповое и индивидуальное проектирование Учебно-исследовательская деятельность
Познавательные универсальные учебные действия		
<i>P₈</i> Познавательные компетенции, включающие навыки учебно-исследовательской и проектной деятельности	<i>P_{8.1}</i> Искать и находить обобщенные способы решения задач <i>P_{8.2}</i> Владеть навыками разрешения проблем <i>P_{8.3}</i> Осуществлять самостоятельный поиск методов решения практических задач, применять различные методы познания <i>P_{8.4}</i> Решать задачи, находящиеся на стыке нескольких учебных дисциплин <i>P_{8.5}</i> Использовать основной алгоритм исследования при решении своих учебно-познавательных задач <i>P_{8.6}</i> Использовать основные принципы проектной деятельности при решении своих учебно-познавательных задач и задач, возникающих в культурной и социальной жизни <i>P_{8.7}</i> Выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны дру-	Постановка и решение учебных задач, в том числе технология «перевернутый класс» Технология формирующего оценивания Учебные задания, выполнение которых требует применения логических универсальных действий Кейс-метод Учебно-познавательные и учебно-практические задачи «Самостоятельное приобретение, перенос и интеграция знаний» Межпредметные интегративные погружения Групповое и индивидуальное проектирование Учебно-исследовательская деятельность

Универсальные учебные действия	Метапредметные планируемые результаты	Типовые задачи формирования УУД (метапредметные технологии)
	<p>гих участников и ресурсные ограничения</p> <p><i>П8.8</i> Менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности</p> <p><i>П8.9</i> Проявлять способность к инновационной, аналитической, творческой, интеллектуальной деятельности, в том числе учебно-исследовательской и проектной деятельности</p> <p><i>П8.10</i> Самостоятельно применять приобретенные знания и способы действий при решении различных задач, используя знания одного или нескольких учебных предметов или предметных областей, в том числе в учебно-исследовательской и проектной деятельности</p> <p><i>П8.11</i> Владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, а именно:</p> <p><i>П8.11.1</i> ставить цели и/или формулировать гипотезу исследования, исходя из культурной нормы и соотносясь с представлениями об общем благе;</p> <p><i>П8.11.2</i> оценивать ресурсы, в том числе и нематериальные (такие, как время), необходимые для достижения поставленной цели;</p> <p><i>П8.11.3</i> планировать работу;</p> <p><i>П8.11.4</i> осуществлять отбор и интерпретацию необходимой информации;</p> <p><i>П8.11.5</i> самостоятельно и совместно с другими авторами разрабатывать систему параметров и критериев оценки эффективности и продуктивности реализации проекта или исследования на каждом этапе реализации и по завершении работы;</p> <p><i>П8.11.6</i> структурировать и аргументировать результаты исследования на основе собранных данных;</p> <p><i>П8.11.7</i> использовать элементы математического моделирования при решении исследовательских задач;</p> <p><i>П8.11.8</i> использовать элементы математического анализа для интерпре-</p>	

Универсальные учебные действия	Метапредметные планируемые результаты	Типовые задачи формирования УУД (метапредметные технологии)
	<p>тации результатов, полученных в ходе учебно-исследовательской работы</p> <p><i>П8.11.9</i>осуществлять презентацию результатов;</p> <p><i>П8.11.10</i>адекватно оценивать риски реализации проекта и проведения исследования и предусматривать пути минимизации этих рисков;</p> <p><i>П8.11.11</i>адекватно оценивать последствия реализации своего проекта (изменения, которые он повлечет в жизни других людей, сообществ);</p> <p><i>П8.11.12</i>адекватно оценивать дальнейшее развитие своего проекта или исследования, видеть возможные варианты применения результатов</p> <p><i>П8.11.13</i>восстанавливать контексты и пути развития того или иного вида научной деятельности, определяя место своего исследования или проекта в общем культурном пространстве;</p> <p><i>П8.11.14</i>отслеживать и принимать во внимание тренды и тенденции развития различных видов деятельности, в том числе научных, учитывать их при постановке собственных целей;</p> <p><i>П8.11.15</i>находить различные источники материальных и нематериальных ресурсов, предоставляющих средства для проведения исследований и реализации проектов в различных областях деятельности человека;</p> <p><i>П8.11.16</i>вступать в коммуникацию с держателями различных типов ресурсов, точно и объективно презентуя свой проект или возможные результаты исследования, с целью обеспечения продуктивного взаимовыгодного сотрудничества</p>	
<i>П9</i> Работа с информацией	<p><i>П9.1</i>Осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задач</p> <p><i>П9.2</i>Критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информацион-</p>	<p>Стратегии смыслового чтения, в том числе постановка вопросов, составление планов, сводных таблиц, граф-схем, тезирование, комментирование</p> <p>Кейс-метод</p> <p>Учебно-познавательные и учебно-практические задачи «Самостоятель-</p>

Универсальные учебные действия	Метапредметные планируемые результаты	Типовые задачи формирования УУД (метапредметные технологии)
	<p>ных источниках</p> <p><i>П_{9.3}</i> Выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия</p> <p><i>П_{9.4}</i> Осуществлять самостоятельную информационно-познавательную деятельность</p> <p><i>П_{9.5}</i> Владеть навыками получения необходимой информации из словарей разных типов</p> <p><i>П_{9.6}</i> Уметь ориентироваться в различных источниках информации</p>	<p>ное приобретение, перенос и интеграция знаний»</p> <p>Групповое и индивидуальное проектирование</p> <p>Учебно-исследовательская деятельность</p>
<i>П₁₀</i> Моделирование	<i>П_{10.1}</i> Использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках	<p>Постановка и решение учебных задач, включающая представление новых понятий и способов действий в виде модели</p> <p>Поэтапное формирование умственных действий</p> <p>Метод ментальных карт</p> <p>Стратегии смыслового чтения, в том числе постановка граф-схем</p>
<i>П₁₁</i> ИКТ-компетентность	<i>П_{11.1}</i> Использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее – ИКТ) в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности	<p>Смешанное обучение, в том числе смена рабочих зон</p> <p>Учебно-познавательные и учебно-практические задачи «ИКТ-компетентность»</p> <p>Групповое и индивидуальное проектирование</p> <p>Учебно-исследовательская деятельность</p>
Коммуникативные универсальные учебные действия		
<i>К₁₂</i> Сотрудничество	<p><i>К_{12.1}</i> Осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий</p> <p><i>К_{12.2}</i> Учитывать позиции других участников деятельности</p> <p><i>К_{12.3}</i> Находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого</p> <p><i>К_{12.4}</i> Спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отно-</p>	<p>Постановка и решение учебных задач</p> <p>Кейс-метод</p> <p>Дискуссия</p> <p>Дебаты</p> <p>Групповые проекты</p> <p>Учебно-познавательные и учебно-практические задачи «Сотрудничество»</p> <p>Групповое и индивидуальное проектирование</p> <p>Учебно-исследовательская деятельность</p>

Универсальные учебные действия	Метапредметные планируемые результаты	Типовые задачи формирования УУД (метапредметные технологии)
	<p>шении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития</p> <p><i>К_{12.5}</i> При осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.)</p> <p><i>К_{12.6}</i> Координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия</p> <p><i>К_{12.7}</i> Распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений</p> <p><i>К_{12.8}</i> Умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности</p>	
<i>К₁₃</i> Коммуникация	<i>К_{13.1}</i> Развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств	<p>Постановка и решение учебных задач, в том числе технология «перевернутый класс»</p> <p>Учебно-познавательные и учебно-практические задачи «Коммуникация»</p> <p>Групповое и индивидуальное проектирование</p> <p>Учебно-исследовательская деятельность</p>

1.4.3. Предметные планируемые результаты

Химические соединения в окружающей среде

Обучающийся научится:

- объяснять причины многообразия веществ на основе общих представлений об их составе и строении;
- применять правила систематической международной номенклатуры как средства различения и идентификации веществ по их составу и строению;
- характеризовать химические вещества по составу, строению и свойствам, устанавливать причинно-следственные связи между данными характеристиками вещества;
- приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные свойства типичных представителей классов химических веществ с целью их идентификации и объяснения области применения;
- использовать знания о составе, строении и химических свойствах веществ для безопасного применения в практической деятельности;
- приводить примеры практического использования продуктов переработки нефти и природного газа.

Обучающийся получит возможность научиться:

- объяснять природу и способы образования химической связи: ковалентной (полярной, неполярной), ионной, металлической, водородной с целью определения химической активности веществ;
- устанавливать взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний;
- анализировать и оценивать экологические последствия хозяйственной деятельности человека в разных сферах деятельности;
- прогнозировать экологические последствия деятельности человека в конкретной экологической ситуации;
- моделировать поля концентрации загрязняющих веществ производственных и бытовых объектов.

Токсические и радиоактивные вещества – загрязняющий фактор окружающей среды

Обучающийся научится:

- критически оценивать и интерпретировать химическую информацию, содержащуюся в сообщениях средств массовой информации, ресурсах Интернета, научно-популярных статьях с точки зрения естественнонаучной корректности в целях выявления ошибочных суждений и формирования собственной позиции;
- представлять пути решения глобальных экологических проблем, стоящих перед человечеством и роль химии в решении этих проблем;
- понимать взаимосвязь экологического вреда и оценивать последствия физического, химического и биологического загрязнения окружающей среды;
- **приводить примеры влияния радиоактивных излучений на живые организмы на примере Челябинской области;**

Обучающийся получит возможность научиться:

- устанавливать взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний;
- прогнозировать экологические последствия деятельности человека в конкретной экологической ситуации;

Химико-экологический практикум (мониторинг водной среды; мониторинг качества почв; мониторинг атмосферы).

Обучающийся научится:

- владеть правилами и приемами безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием;
- владеть правилами безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии.
- приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные свойства типичных представителей классов химических веществ с целью их идентификации и объяснения области применения;
- использовать знания о составе, строении и химических свойствах веществ для безопасного применения в практической деятельности;
- приводить примеры окислительно-восстановительных реакций в природе, производственных процессах и жизнедеятельности организмов;
- осуществлять поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам веществ;
- понимать взаимосвязь экологического и экономического вреда и оценивать последствия физического, химического и биологического загрязнения окружающей среды;
- анализировать различные ситуации с точки зрения наступления случая экологического правонарушения;

- анализировать состав водных ресурсов региона и основные техногенные загрязнители на территории Челябинской области;
- показывать роль антропогенного фактора в загрязнении атмосферы предприятиями региона;
- различать основные техногенные источники загрязнения атмосферы Челябинской области и выделять признаки загрязнителей;
- оценивать опасность отходов для окружающей среды и предлагать способы сокращения и утилизации отходов в конкретных ситуациях.
- владеть правилами и приемами безопасной работы с химическими веществами и лабораторным оборудованием;
- владеть правилами безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии.

Обучающийся получит возможность научиться:

- использовать методы научного познания при выполнении проектов и учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания химических веществ;
- формулировать цель исследования, выдвигать и проверять экспериментально гипотезы о химических свойствах веществ на основе их состава и строения, их способности вступать в химические реакции, о характере и продуктах различных химических реакций;
- самостоятельно планировать и проводить химические эксперименты с соблюдением правил безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием;
- интерпретировать данные о составе и строении веществ, полученные с помощью современных физико-химических методов;
- характеризовать роль азотосодержащих гетероциклических соединений и нуклеиновых кислот как важнейших биологически активных веществ.
- устанавливать взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний;
- анализировать и оценивать экологические последствия хозяйственной деятельности человека в разных сферах деятельности;
- прогнозировать экологические последствия деятельности человека в конкретной экологической ситуации;
- моделировать поля концентрации загрязняющих веществ производственных и бытовых объектов;
- выполнять учебный проект, связанный с экологической безопасностью окружающей среды, здоровьем и экологическим просвещением людей.
- использовать методы научного познания при выполнении проектов и учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания химических веществ;
- формулировать цель исследования, выдвигать и проверять экспериментально гипотезы о химических свойствах веществ на основе их состава и строения, их способности вступать в химические реакции, о характере и продуктах различных химических реакций;
- самостоятельно планировать и проводить химические эксперименты с соблюдением правил безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием;
- интерпретировать данные о составе и строении веществ, полученные с помощью современных физико-химических методов;
- характеризовать роль азотосодержащих гетероциклических соединений и нуклеиновых кислот как важнейших биологически активных веществ.

РАЗДЕЛ 2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. КАЛЕНДАРНЫЙ УЧЕБНЫЙ ГРАФИК

Календарный учебный график составляется на каждый учебный год для конкретной группы обучающихся (приложение).

Продолжительность обучения – 2 года

Количество учебных недель – 70 часов

1 год обучения (9ч – теоретический материал, 26ч – практические занятия);

2 год обучения (4ч – теоретический материал, 31ч – практические занятия);

Продолжительность занятия – 1 час

Форма промежуточной аттестации обучающихся - в форме предзащиты проекта /индивидуального исследования

Форма подведения итогов – защита группового/индивидуального проекта, составление индивидуального и коллективного портфолио.

2.2. УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Внутренними условиями реализации программы являются:

- наличие учебного помещения для проведения занятий (кабинет химии);
- наличие необходимого оборудования для проведения экспериментальных задач;
- наличие наглядных пособий, технических средств обучения, дидактических материалов к темам.

Материально-техническое обеспечение программы

В перечень оборудования здания, в котором будет реализована данная программа, входят:

1. Персональные компьютеры (2 шт.)

Пакет Microsoft Office или Open Office

Графический редактор

Программа для работы с ГИС (напр., MapInfo)

Программы для работы с аэрокосмоснимками (типа SASпланета, GoogleEarth).

Программа для статистического анализа (напр., STATISTICA или SPSS)

Интернет-браузер

Программы для просмотра книг в формате pdf и djvu (AdobeReader, WinDjvu и т.д.).

2. Мультимедийный проектор (1 шт.)

3. Экран (1 шт.)

4. МФУ (принтер, сканер, копир) (1 шт.)

5. Микро-лаборатория химии (16 шт.)

6. Цифровая лаборатория экологии (1 шт.)

7. Лабораторная посуда.

8. Наборы реактивов.

Кадровое обеспечение программы:

Программа «Мониторинг урбосреды» реализуется на базе МБОУ «СОШ № 68 г. Челябинска» совместно с факультетом экологии ФГБОУ ВО «ЧелГУ»:

1) Осадчая Светлана Станиславна, учитель химии, биологии высшей категории, педагогом дополнительного образования, педагогический стаж более 19 лет;

2) Рудакова Татьяна Михайловна, учитель химии, биологии высшей категории, педагогом дополнительного образования, педагогический стаж более 15 лет;

3) Старикова Светлана Владимировна, учитель географии, биологии высшей категории, педагогический стаж более 20 лет;

4) Маркова Лада Михайловна, старший преподаватель ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

5) Плаксина Анна Леонидовна, старший преподаватель ФГБОУ ВО «ЧелГУ»

2.3. ФОРМЫ ТЕКУЩЕГО КОНТРОЛЯ УСПЕВАЕМОСТИ И ПРОМЕЖУТОЧНОЙ АТТЕСТАЦИИ ОБУЧАЮЩИХСЯ

Текущий контроль осуществляется в течение всего курса обучения в различных формах. Основные формы текущего контроля успеваемости: тест, терминологический диктант, решение задач, выступления на конференциях различного уровня.

Промежуточная аттестация проводится как оценка результатов обучения за год и включает в себя проверку теоретических знаний, практических умений и навыков в форме предзащиты и защиты проекта /индивидуального исследования.

Параметры подведения итогов реализации ДПП:

- количество воспитанников (%), полностью освоивших дополнительную образовательную программу, освоивших программу в необходимой степени, не освоивших программу;
- причины не освоения детьми образовательной программы;
- необходимость коррекции программы.

Критерии оценки результативности.

Критерии оценки уровня теоретической подготовки:

- высокий уровень – обучающийся освоил практически весь объём знаний 100-80%, предусмотренных программой за конкретный период; специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием;
- средний уровень – у обучающегося объём усвоенных знаний составляет 70-50%; сочетает специальную терминологию с бытовой;
- низкий уровень – обучающийся овладел менее чем 50% объёма знаний, предусмотренных программой; ребёнок, как правило, избегает употреблять специальные термины.

Критерии оценки уровня практической подготовки:

- высокий уровень – обучающийся овладел на 100-80% умениями и навыками, предусмотренными программой за конкретный период; работает с оборудованием самостоятельно, не испытывает особых трудностей; выполняет практические задания с элементами творчества;
- средний уровень – у обучающегося объём усвоенных умений и навыков составляет 70-50%; работает с оборудованием с помощью педагога; в основном, выполняет задания на основе образца;
- низкий уровень - ребёнок овладел менее чем 50%, предусмотренных умений и навыков;
- ребёнок испытывает серьёзные затруднения при работе с оборудованием; ребёнок в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания педагога.

При обучении по программе обучающиеся постоянно соприкасаются со сферой становления личности обучающихся (выбор цели, достижение успеха, стремление найти понимание с ровесниками, взрослыми, улучшение взаимоотношений с родителями, изживание подростковых комплексов неполноценности). Основной принцип контроля – сравнение результатов учащегося с его собственными, предыдущими результатами от темы к теме, от года к году.

2.4. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ

Формы подведения итогов реализации программы

Итоги работы подводятся посредством анализа результатов диагностики сформированности личностных, метапредметных и предметных планируемых результатов обучающихся.

Виды текущего контроля успеваемости:

1. Стартовый контроль проводится в начале учебного года в форме собеседования, выявляются базовые знания обучающихся, оцениваются коммуникативные качества ребенка, эмоциональная активность и склонность к исследовательской деятельности.
2. Текущий контроль проводится по окончании изучения темы с целью определить степень усвоения обучающимися учебного материала, выявить промежуточные результаты обучения, при необходимости внести соответствующие корректировки.
3. Промежуточная аттестация проводится в конце первого учебного года с целью определить степень усвоения обучающимися учебного материала, их готовность к усвоению нового материала, выявить обучающихся, отстающих и опережающих обучение.

4. Итоговая аттестация проводится в конце курса обучения с целью определить изменения в показателях уровня развития личности обучающегося, его творческих способностей, определить результаты обучения, ориентировать обучающихся на дальнейшее обучение, получить сведения для совершенствования программы, методов и технологий обучения.

Оценочные материалы: Халявина, Ю.Г. Рабочая программа дисциплины «Современные методы мониторинга окружающей среды» // Халявиной Ю.Г. к.хим.наук, доцентом кафедры биологии, химии и экологии ФГБОУ ВО «КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.П. Астафьева»

2.5. МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

Формы организации занятий. Программа предусматривает применение различных форм работы: групповой, индивидуальной (создание проектов, подготовка сообщений и докладов), дифференцированной (по группам) при выполнении лабораторных и практических работ. В зависимости от способностей обучающихся может применяться индивидуально-групповая форма занятия, когда педагог уделяет внимание нескольким ученикам (как правило тем, у кого что-то не получается) в то время, когда другие работают самостоятельно.

Формы занятий: индивидуальная и групповая работа; анализ ошибок; самостоятельная работа; межпредметные занятия; практические занятия, экспериментальная работа.

Структура занятий. Занятия в основном комбинированного типа, включают в себя теоретическую и практическую части. Особенностью является проведение большего количества лабораторных и практических работ на занятиях.

Методы работы на занятии. Методы и приемы организации учебно-воспитательного процесса: объяснение, рассказ и беседа, оживляющие интерес и активизирующие внимание. Использование наглядных пособий (таблиц, рисунков, картин, плакатов, моделей), демонстрационный показ; упражнения; практическая работа; решение типовых задач. Изучение материала с помощью мультимедийных средств. Индивидуальное объяснение отдельным обучающимся по вопросам индивидуальных, экспериментальных работ. Исправление индивидуальных ошибок. Поиск и анализ информации, работа с книгой. На начальном этапе совместно с педагогом, в дальнейшем самостоятельно. Методы – частично-поисковый, исследовательский, лабораторный, индивидуального обучения; составление разного типа задач и комплектование их в альбом для использования на уроках химии; составление химических кроссвордов; приготовление растворов веществ определенной концентрации для использования их на практических работах по химии. Организация исследовательской деятельности учащихся в ходе выполнения лабораторных и практических, экспериментальных работ.

Аудиторная работа включает следующие формы работы: выполнение практических работ, выступление с докладами промежуточных результатов исследования, выполнение упражнений, письменных работ, тестов, терминологических диктантов и решение задач.

Самостоятельная (внеаудиторная) работа (офлайн) включает следующие формы работы: изучение основной и дополнительной литературы по темам программы, выполнение индивидуальных домашних заданий (анализ полученных данных, описание и сравнение, полученных результатов), написание и подготовка доклада по выбранной теме исследования.

Оценочные материалы при организации текущего контроля успеваемости

Оценочные материалы: Халявина, Ю.Г. Рабочая программа дисциплины «Современные методы мониторинга окружающей среды» // Халявиной Ю.Г. к.хим.наук, доцентом кафедры биологии, химии и экологии ФГБОУ ВО «КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.П. Астафьева»

Вводный тест

Задание 1. Выберите один правильный ответ.

1. Проблемы парникового эффекта, опустынивания, озонового экрана являются:
 - 1) региональными проблемами;
 - 2) глобальными проблемами;
 - 3) местными проблемами;
 - 4) локальными проблемами.
 2. Основной причиной выпадения кислотных дождей считают взаимодействие с водяными парами атмосферы:
 - 1) углекислого газа;
 - 2) кислорода;
 - 3) азота;
 - 4) сернистого газа.
 3. Постепенное потепление климата на планете связывают с накоплением в атмосфере:
 - 1) озона;
 - 2) кислорода;
 - 3) углекислого газа;
 - 4) сероводорода.
 4. В крупных городах значительная доля загрязнения атмосферы приходится на:
 - 1) автотранспорт;
 - 2) предприятия пищевой промышленности;
 - 3) предприятия легкой промышленности;
 - 4) речной транспорт.
 5. В России площадь охраняемых природных территорий составляет около:
 - 1) 10%;
 - 2) 5%;
 - 3) 2,2%;
 - 4) 1%.
 6. В настоящее время в России заповедников около:
 - 1) 100;
 - 2) 50;
 - 3) 10;
 - 4) 85.
 7. В настоящее время в России организовано национальных парков:
 - 1) 10;
 - 2) 50;
 - 3) 30;
 - 4) 14.
 8. Впервые международная «Красная книга» была издана в:
 - 1) 1920 г.;
 - 2) 1966 г.;
 - 3) 1866 г.;
 - 4) 1950 г.
 9. Основные принципы охраны окружающей природной среды изложены в:
 - 1) Лесном кодексе;
 - 2) Земельном кодексе;
 - 3) Законе РФ «Об охране окружающей среды»;
 - 4) Законе «Об административных правонарушениях».
 10. Охраняемые территории, где не разрешена хозяйственная деятельность, но допускается организованный отдых, лов рыбы по лицензии и пеший туризм, называют:
 - 1) заповедниками;
 - 2) заказниками;
 - 3) национальными парками;
 - 4) памятниками природы.
- Задание 2. Выберите правильные ответы.
11. Существуют следующие виды мониторинга:
 - 1) биосферный;
 - 2) глобальный;
 - 3) аэрокосмический;
 - 4) подземный;
 - 5) высокогорный;
 - 6) геофизический.

12. Истребление лесов на обширных территориях приводит к:
- 1) снижению уровня воды в реках;
 - 2) увеличению кислорода в атмосфере;
 - 3) усилению эрозии почв;
 - 4) образованию оксидов азота.
13. Среди мер по охране лесов важное значение имеют:
- 1) борьба с пожарами;
 - 2) вселение новых видов;
 - 3) увеличение продуктивности лесов;
 - 4) лесовозобновление.
14. К животным, численность которых удалось восстановить, относятся:
- 1) лось, зубр;
 - 2) волк, лисица;
 - 3) бобр, кабан;
 - 4) белый и бурый медведи.
15. Разведение представителей видов под контролем человека осуществляют:
- 1) в ботанических садах;
 - 2) в зоопарках;
 - 3) на фермах;
 - 4) в питомниках.
16. К особо охраняемым территориям относят:
- 1) заказники;
 - 2) заповедники;
 - 3) национальные парки;
 - 4) фермы;
 - 5) памятники природы.
17. Различают следующие уровни охраны природы:
- 1) местный; 2) популяционно-видовой; 3) экосистемный; 4) глобальный.
18. Объектами охраны окружающей среды являются:
- 1) земля, недра, почва;
 - 2) поверхностные и подземные воды;
 - 3) леса, растительность, животные и их генетический фонд;
 - 4) атмосферный воздух, озоновый слой и околоземное космическое пространство;
 - 5) все вышеперечисленные объекты.
19. Установите соответствие.

Виды мониторинга:	Решаемые задачи:
<ol style="list-style-type: none"> 1) наземный 2) аэрокосмический 3) биологический 	<ol style="list-style-type: none"> а) оценка изменений в экосистемах со спутника, самолета б) наблюдение за состоянием флоры и фауны в) непрерывное слежение за концентрациями вредных веществ в воздухе, воде, почве

20. Установите соответствие.

Уровни охраны природы:	Примеры:
<ol style="list-style-type: none"> 1) популяционно-видовой 2) экосистемный 	<ol style="list-style-type: none"> а) особо охраняемые территории б) разведение особей под контролем человека, создание генных банков

Задание 3. Допишите определения.

21. Оценку окружающей среды по состоянию живых организмов называют _____.
22. Ядовитый туман, образующийся при воздействии солнечного света на смесь промышленных выбросов и выхлопных газов автотранспорта, — это _____.

23. Процесс восстановления утраченного плодородия почв называют _____.
24. Для восстановления поголовья промысловых зверей или популяций лекарственных растений организуют _____.
25. Заповедники, в которых сохранена природа в первозданном виде, представляющие определенный природный ландшафт, называют _____.
26. Семена растений, замороженные культуры тканей или половые клетки, из которых можно получить животных или растения, называют _____.
27. Непрерывное наблюдение за состоянием окружающей среды, оценка и прогноз ее состояния, а также выявление факторов и источников антропогенных воздействий, называют _____.
28. В целях обеспечения потребностей государства, юридических и физических лиц в достоверной информации, необходимой для предотвращения и (или) уменьшения неблагоприятных последствий изменения состояния окружающей среды в России создана система, которая носит название _____.
29. Различают следующие виды мониторинга: глобальный (биосферный), геофизический, климатический, а также _____.
30. В переводе с латинского языка термин «мониторинг» означает _____.

Терминологический диктант «Экологический мониторинг»

Дайте определения любым 5 терминам:

- а) окружающая среда;
- б) экологическая безопасность.
- в) загрязняющее вещество;
- г) лимиты на выбросы и сбросы загрязняющих веществ и микроорганизмов.
- д) негативное воздействие на окружающую среду;
- е) государственный мониторинг окружающей среды.
- ж) природные ресурсы
- з) мониторинг окружающей среды.
- и) загрязнение окружающей среды;
- к) оценка воздействия на окружающую среду.
- л) компоненты природной среды;
- м) экологический риск.
- н) экологическая безопасность.
- о) контроль в области охраны окружающей среды.

Самостоятельная домашняя работа

1. Раскройте содержание следующего понятия:

«Нормативы в области охраны окружающей среды».

«Нормативы предельно допустимых концентраций химических веществ».

«Нормативы допустимой антропогенной нагрузки на окружающую среду».

«Нормативы допустимых выбросов».

«Нормативы допустимых сбросов».

«Нормативы качества окружающей среды».

2. Вставьте недостающие слова:

Совокупность компонентов природной среды, природных и природно-антропогенных объектов – ...

Территория, которая не подверглась изменению в результате хозяйственной и иной деятельности и характеризуется сочетанием определенных типов рельефа местности, почв, растительности, сформированных в единых климатических условиях – ...

Объект, созданный человеком для обеспечения его социальных потребностей и не обладающий свойствами природных объектов – ...

Объективно существующая часть природной среды, которая имеет пространственнотерриториальные границы и в которой живые (растения, животные и другие организмы) и неживые

ее элементы взаимодействуют как единое функциональное целое и связаны между собой обменом веществом и энергией – ...

Комплекс функционально и естественно связанных между собой природных объектов, объединенных географическими и иными соответствующими признаками – ...

Естественная экологическая система, природный ландшафт и составляющие их элементы, сохранившие свои природные свойства – ...

Природный объект, измененный в результате хозяйственной и иной деятельности, и (или) объект, созданный человеком, обладающий свойствами природного объекта и имеющий рекреационное и защитное значение – ...

Тест по теме «Мониторинг состояния природных вод»

1. По каким показателям можно получить точную и объективную оценку качества воды?
 - 1) по прозрачности;
 - 2) по отсутствию запаха;
 - 3) по отсутствию пузырьков газа;
 - 4) по значениям ПДК по каждому показателю;
 - 5) по трем признакам (1, 2, 3).
2. Содержание каких минеральных солей обуславливает общую жесткость воды?
 - 1) сульфаты и хлориды;
 - 2) карбонаты и гидрокарбонаты;
 - 3) нитраты;
 - 4) соли кальция и магния;
 - 5) соли железа и аммония.
3. Низкая общая жесткость способствует:
 - 1) усилению токсического воздействия тяжелых металлов;
 - 2) ослаблению токсического действия тяжелых металлов;
 - 3) возрастанию риска сердечно-сосудистой патологии;
 - 4) повышенному расходу моющих средств;
 - 5) появлению накипи.
4. Эвтрофикации водоемов способствует повышенное содержание в воде:
 - 1) минеральных солей;
 - 2) растворенного кислорода;
 - 3) взвешенных частиц;
 - 4) микробиологических загрязнений;
 - 5) фосфатов.
5. Выпуск сточных вод в водоемы может быть:
 - 1) сосредоточенным;
 - 2) рассеивающим;
 - 3) поверхностным или подводным;
 - 4) прибрежным или вынесенным от берега;
 - 5) все перечисленное.
6. Артезианские воды характеризуются:
 - 1) постоянством солевого состава;
 - 2) благоприятными органолептическими свойствами;
 - 3) неблагоприятными органолептическими свойствами;
 - 4) низкой минерализацией;
 - 5) низким бактериальном загрязнением.
7. Растворимость газов в воде увеличивается:
 - 1) при понижении давления;
 - 2) при повышении давления;
 - 3) при повышении температуры;

- 4) при перемешивании;
5) не изменяется.
8. Катионы Ca^{2+} и Mg^{2+} , содержащиеся в жесткой воде, можно перевести в осадок, добавляя к ней:
- 1) соду;
 - 2) поваренную соль;
 - 3) нашатырный спирт;
 - 4) соляную кислоту;
 - 5) азотную кислоту.
9. Отбеливающее и обеззараживающее свойство хлорной воды можно объяснить химической реакцией, которая соответствует уравнению:
- 1) $\text{H}_2 + \text{Cl}_2 = 2\text{HCl}$;
 - 2) $\text{Cl}_2 + \text{H}_2\text{O} = 2\text{HCl} + \text{O}$;
 - 3) $\text{HCl} \leftrightarrow \text{H}^+ + \text{Cl}^-$;
 - 4) $4\text{HCl} + \text{O}_2 \rightarrow 2\text{H}_2\text{O} + 2\text{Cl}_2$;
 - 5) $\text{HCl} + \text{AgNO}_3 = \text{AgCl}\downarrow + \text{HNO}_3$.
10. Массовая доля загрязняющего вещества составляет при растворении 30 г в 270 г воды:
- 1) 1 %;
 - 2) 30 %;
 - 3) 3 %;
 - 4) 10 %;
 - 5) 0,1 %.
11. По «санитарно-токсикологическому» признаку вредности в питьевой воде нормируются:
1. Фтор;
 2. Железо;
 3. Нитраты;
 4. Хлориды;
 5. Свинец;
 6. Алюминий.
12. Озон используют для обеззараживания питьевой воды, потому что он:
- 1) вытесняет йод из йодида калия;
 - 2) является аллотропным видоизменением кислорода;
 - 3) окисляет некоторые вещества;
 - 4) поглощает ультрафиолетовое излучение;
 - 5) тяжелее кислорода.
13. Укажите процесс, наиболее эффективный при очистке мутных сточных вод:
- 1) выпаривание;
 - 2) отстаивание;
 - 3) коагуляция;
 - 4) электролиз;
 - 5) нейтрализация.
14. Поглощение загрязняющего вещества поверхностью твердого вещества называется:
- 1) адсорбция;
 - 2) абсорбция;
 - 3) коагуляция;
 - 4) флотация;
 - 5) окисление.
15. Гигиенические требования к качеству питьевой воды включает показатели и их нормативы, характеризующие:
- 1) эпидемиологическую безопасность;
 - 2) паразитологическую безопасность;
 - 3) безвредность химического состава;
 - 4) благоприятные органолептические свойства;
 - 5) радиационную безопасность.
16. При каком методе обеззараживания воды бактерицидные свойства ее сохраняются наиболее долго:

- 1) кипячение;
- 2) хлорирование;
- 3) озонирование;
- 4) обеззараживание УФЛ;
- 5) действие ультразвука.

17. Эффективность процесса коагуляции контролируют по показателям качества воды:

- 1) мутность;
- 2) цветность;
- 3) рН;
- 4) запах;
- 5) привкус.

18. Бактерицидными свойствами при хлорировании воды обладают:

- 1) ион хлора;
- 2) гипохлорит-ион;
- 3) хлорноватистая кислота;
- 4) хлористоводородная кислота;
- 5) атомарный кислород.

19. К специальным методам улучшения качества воды относятся:

- 1) осветление;
- 2) обеззараживание;
- 3) обезжелезивание;
- 4) обесфторивание;
- 5) опреснение.

20. Основной задачей организации зон санитарной охраны для подземных источников водоснабжения является:

- 1) исключении возможности загрязнения воды источника;
- 2) ограничение загрязнения воды источника;
- 3) улучшение природного качества воды источника;
- 4) исключение возможности загрязнения воды источника и предохранение водопроводных и водозаборных сооружений от загрязнения и повреждения;
- 5) ограничение загрязнения воды источника и предохранение водопроводных и водозаборных сооружений от загрязнения и повреждения.

21. Установите соответствие.

Виды мониторинга:

- 1) наземный
- 2) аэрокосмический
- 3) биологический

Решаемые задачи:

- а) оценка изменений в экосистемах со спутника, самолета
- б) наблюдение за состоянием флоры и фауны
- в) непрерывное слежение за концентрациями вредных веществ в воздухе, воде, почве

Тест по теме «Мониторинг атмосферы»

Часть I. Выберите правильный вариант ответа.

1. Загрязнение атмосферы при сгорании топлива не зависят от:

- а) типа топлива
- б) места добычи топлива
- в) температуры пламени
- г) энтальпия горения основных компонентов топлива

2. Загрязнение воздуха от а/транспорта не зависит от:

- а) общего числа машин
- б) плотности машин
- в) скопления машин
- г) работы двигателя на холостом ходу

3. Сульфидная сера входит в состав:

- а) древесины;
- б) угля;
- в) нефти;
- г) сланцев

4. Количество выхлопных газов не зависит от:

- а) режима работы двигателя
- б) соотношения углеводороды : воздух
- в) энтропии процесса горения топлива
- г) характера вождения

5. Наибольшие выбросы в атмосферу (SO)_x осуществляет:

- а) черная металлургия
- б) автотранспорт
- в) цветная металлургия
- г) топливная промышленность

6. Последовательность рабочего цикла ДВС

- а) сжатие;
- б) выхлоп;
- в) рабочий ход;
- г) всасывание

7. Минимальный период выведения из атмосферы имеет газ:

- а) CH₄;
- б) NH₃;
- в) CO₂;
- г) H₂S

8. Октановое число бензина не повышается в результате:

- а) каталитического крекинга
- б) полимеризации газообразных У/В
- в) перегонки нефти г) риформинга нефтепродуктов.

9. Азот при сгорании топлива:

- а) участвует в реакции горения
- б) влияет на конечную энергию реакции
- в) влияет на температуру пламени

10. Для одновременного снижения выбросов CO, УВ, (NO)_x необходимо:

- а) повысить температуру выхлопа
- б) понизить степень сжатия
- в) использовать соотношение воздух : топливо (15:1) г) понизить температуру выхлопа

11. Детонацию горючего вызывает наличие в смеси:

- а) спиртов
- б) гидропероксидов

в) альдегидов

г) кислот

12. ДВС преобразует

а) кинетическую энергию в потенциальную

б) механическую в химическую

в) тепловую энергию в механическую

г) химическую в световую

Часть II. Закончите предложение.

13. Эталонном при оценке цетанового числа является _____.

14. Эталонном при оценке октанового числа является _____.

15. Фотохимический смог – это продукт взаимодействия _____ с _____?

16. Загрязнения связанные с оксидом элемента _____ могут быть топливными и атмосферными.

17. «Горючим» для образования фотохимического смога является _____.

18. Топливная зола представлена _____ с примесью _____.

19. Этиловая жидкость это смесь _____ и _____.

20. Количество оксидов элемента _____ определяется способом сжигания топлива и температуры пламени.

Тест по теме «Мониторинг качества почвы»

- Какие категории почв различают при мониторинге почв?
 - почвы сельскохозяйственных регионов;
 - почвы вокруг промышленно-энергетических объектов;
 - все вышеперечисленное;
 - почвы вокруг водных объектов;
 - почвы лесных объектов.
- Какие загрязнители почв приобретают повышенную подвижность только в условиях кислых почв?
 - минеральные соли;
 - тяжелые металлы;
 - удобрения;
 - нефтепродукты;
 - гуминовые кислоты.
- 163 кг почвы содержит 31,8% кремния (по массе). Сколько кг это составляет?
 - 72,3; 2) 51,8; 3) 47,5; 4) 64,7; 5) 38,2.
- В состав торфяных почв массой 520 кг входит 23,5% кислорода. Масса O₂ составляет:
 - 122,2 кг; 2) 175,3 кг; 3) 108,7 кг; 4) 97,5 кг; 5) 72,4 кг.
- Песчаные почвы массой 350 кг содержат 48% кислорода O₂. Сколько кг это составляет?
 - 115; 2) 142; 3) 168; 4) 179; 5) 203.
- Химический элемент, относящийся к почвенным макроэлементам:
 - Be; 2) Mg; 3) Ca; 4) Ba; 5) Ra.
- От высокого содержания какого элемента зависит плодородие почвы?
 - Mg; 2) Al; 3) Si; 4) P; 5) S.
- Высокий уровень накопления в почве какого элемента неблагоприятен для растений?
 - K; 2) C; 3) N; 4) O; 5) Cl.
- Толщина слоя осадочных пород земной коры составляет:
 - 1 км; 2) 2 км; 3) 3 км; 4) 4 км; 5) 5 км.
- Около 60% осадочных пород массой 3,5 тонн представлено тонкозернистыми глинистоалевритовыми породами (глины и кварц SiO₂). Сколько тонн это составляет?
 - 1,2; 2) 2,1; 3) 3,4; 4) 4,1; 5) 5,3.
- В состав осадочных пород массой 480 тонн входит 40% карбонатов и песчаников. Сколько тонн это составляет?
 - 122; 2) 192; 3) 234; 4) 287; 5) 329. 51
- Молекулярная формула гематита:
 - Fe₂O₃; 2) FeO; 3) Fe₃O₄; 4) Fe₃O₄ · nH₂O; 5) Fe(OH)₃.
- Гематит массой 90 г содержит 80% Fe₂O₃. Масса железа, полученного из данной руды, согласно уравнению реакции: Fe₂O₃ + 3CO = 2Fe + 3CO₂ равна:
 - 180 г; 2) 56 г; 3) 22,4 г; 4) 50,4 г; 5) 112 г.
- В Челябинской области техногенное загрязнение земель тяжелыми металлами захватывает площадь 29,5 тыс. км². Выберите из списка металлы, относящиеся к тяжёлым

- натрий
- свинец
- калий
- медь
- кальций

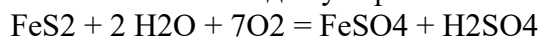
Запишите в поле ответов цифры, под которыми они указаны.

Ответ

- Сколько кг Fe(OH)₃ образуется при окислении 175 кг пирита FeS₂?

16. При разработке рудных месторождений сульфид железа FeS_2 остаётся в отработанной породе, которая накапливается в отвалах и затопляется грунтовыми водами. Образование серной кислоты делает дренажные воды сильно кислыми ($\text{pH} = 1-2$). Определите массу образовавшейся H_2SO_4 , если при этом окисляется 84,75 кг.

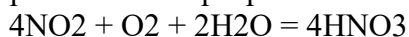
17. Содержащийся в почвах FeS_2 может окисляться кислородом с образованием сульфата железа(II), который в дальнейшем окисляется до сульфата железа (III):



Определите массу FeSO_4 , если в реакцию с FeS_2 вступило 8,2л молекулярного кислорода при н.у.

**Решение задач по теме
«Анализ основных показателей качества окружающей среды»**

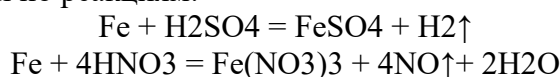
1. Диоксид азота образуется на энергетических предприятиях и заводах, производящих азотную кислоту, а также содержится в выхлопных газах автомобилей (1,8г NO₂ на 1 км пробега автомобиля). В атмосфере он может превратиться в азотную кислоту по реакции:



Рассчитайте массу (кг) азотной кислоты, образовавшейся за счёт выхлопных газов.

2. Рассчитайте массу (г) известняка – CaCO₃, разрушенного под действием смеси 0,04 моль серной кислоты и 0,02 моль азотной кислоты, содержащихся в кислотном дожде.

3. Определите массу (г) железа в металлоконструкции моста, которая подверглась разрушительному воздействию содержащейся в кислотных дождях смеси 0,03 моль серной кислоты и 0,04 моль азотной кислоты по реакциям:



4. Составьте уравнение реакции и определите объём (л, н.у.) второго реагента по указанной массе первого реагента:

а) SO₂ (64 г) + O₂ =

б) N₂(14г)+ O₂=

в) NO (15 г) + H₂ = N₂ +

г) NO (45 г) + CO = N₂ +

д) NO (30 г) + O₂ =

е) S(64 г) + O₂ =

ж) CO (28 г) + O₂ =

з) C (24 г) + O₂ (недостаток) =

Являются ли продукты реакции вредными веществами, входящими в состав кислотных дождей или смога?

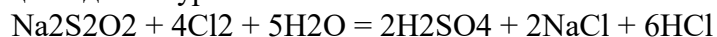
5. Рассчитайте массовую долю (%) солей в пресной воде, если известно, что 1 кг такой воды содержит 1 г солей. Какие соли содержатся в пресной воде?

6. Какую жёсткость, постоянную или временную, придают воде гидрокарбонаты магния и кальция? Укажите два способа устранения такого типа жёсткости воды и определите суммарное количество (моль) карбоната магния и карбоната кальция, которые осаждаются из 2 т речной воды, содержащей 61,0 г гидрокарбонат-ионов в виде солей магния и кальция в 1 т такой воды.

7. Определите объём кислорода, выделяющегося в атмосферу ежегодно, если известно, что в процессе фотосинтеза растения планеты ассимилируют углекислый газ массой 200 миллиардов тонн.

8. В 1974 г. в Шотландии был зафиксирован европейский рекорд по значению кислотности атмосферных осадков. Водородный показатель дождевой воды оказался равен 2,4. Рассчитайте для этого случая концентрацию катионов H⁺ в этом кислотном дожде.

9. Хлор – очень ядовитый газ. Для его поглощения в первых противогазах использовали тиосульфат натрия. Реакция идёт по уравнению:



Какой объём хлора может поглотить 4,74 г тиосульфата натрия? Какой объём раствора соляной кислоты с массовой долей HCl 35%(ρ = 1,174г/см³) необходимо затратить?

16. Парниковый эффект – постепенное потепление на планете в результате увеличения концентрации парниковых газов (CO₂, CH₄, O₃ и др), которые препятствуют уходу длинноволнового излучения от поверхности земли. Одним из основных источников углекислого газа является сжигание ископаемого топлива. Какой объём оксида углерода (IV) получится в газогенераторе из одной тонны угля, содержащего 92% углерода, если потери в производстве будут равны 15%?

«Расчет ПДК загрязнителей основных сред биосферы»

1. На территории Южного Урала широко распространены геохимические аномалии элементов, концентрация которых в сотни раз превышает ПДК в почве. Выберите из списка два элемента, которые, на Ваш взгляд, относятся к аномалиям вашего региона

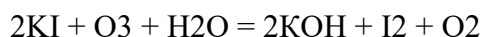
- 1) As
- 2) H
- 3) O
- 4) He
- 5) Zn

Запишите в поле ответов цифры, под которыми они указаны.

Ответ

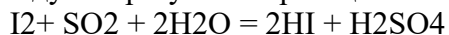
2. Монооксид углерода - угарный газ - способен вытеснять кислород из гемоглобина крови, нарушая тканевое дыхание и поражая центральную нервную систему. Предельно допустимая концентрация (ПДК) CO в воздухе составляет 3 мг/м³. Определите количество монооксида углерода, образующегося за 10 мин в тоннеле длиной 400 м, шириной 10 м и высотой 5 м, если там скопилось в пробке 100 автомобилей. Известно, что каждый автомобиль выбрасывает в час не менее 125 г CO. Является ли опасным такое количество монооксида углерода?

3. В плохо проветриваемых помещениях при работе копировально-множительной техники в воздухе накапливается озон, который вызывает головную боль. Содержание озона в воздухе можно определить по реакции:



Рассчитайте массу (г) KI, окисленного в результате пропускания через его раствор 1 м³ воздуха, если содержание озона в 1 л воздуха составляет 3 мкг (смертельная доза).

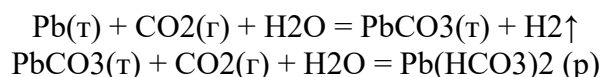
4. Водный раствор 0,001 моль иода в избытке иодида калия полностью обесцветился при пропускании через него 1 м³ воздуха в результате реакции:



Рассчитайте содержание диоксида серы (мг/м³) в исследуемом воздухе и сравните полученный результат с ПДК (SO₂), равной 0,05 мг/м³. Превышено ли значение ПДК диоксида серы?

5. Через раствор гидроксида натрия пропустили 10 л воздуха, загрязненного оксидом серы (IV), добавили раствор йода до прекращения обесцвечивания, а затем избыток хлорида бария. Образовалось 2,33 мг осадка. Составьте уравнения реакций. Определите концентрацию оксида серы (IV) в воздухе (мг/м³). Сравните полученное значение с предельно допустимой концентрацией ПДК (SO₂) = 0,05 мг/м³. Рассчитайте, во сколько раз превышено ПДК (SO₂).

6. Историки полагают, что случаи отравления соединениями свинца в древнем Риме были обусловлены использованием свинцовых водопроводных труб. Свинец в присутствии диоксида углерода взаимодействует с водой. При этом образуется растворимый гидрокарбонат свинца:



Катионы свинца не приносят вред здоровью, если их содержание в воде не превышает 0,03 мг/л. Во сколько раз оно было превышено, если считать, что 1 л водопроводной воды содержал 0,0000145 моль Pb²⁺?

7. Нередко после очистки сточных вод содержание загрязняющих веществ в них остаётся выше ПДК. Тогда очищенные стоки разбавляют чистой пресной водой. Рассчитайте объём (л) воды, необходимой для разбавления 1 л сточных вод городского хозяйства, содержащих 0,05 мг катионов ртути (ПДК = 0,0005 мг/л).

8. Химический анализ сточных вод показал, что в 1 л содержится 1,1 · 10⁻⁷ моль хлорида кадмия. Во сколько раз превышено значение ПДК (CdCl₂), равное 0,001 мг/л? Какой объём

(л) чистой воды потребуется для разбавления 1 л сточных вод, чтобы достичь нормы ПДК хлорида кадмия?

9. Картофель, выращенный вблизи шоссе, всегда содержит весьма ядовитые соединения свинца. В пересчёте на металл в 1 кг такого картофеля было обнаружено 0,001 моль свинца. Определите, во сколько раз превышено допустимое содержание свинца в овощах, значение которого равно 0,5 мг/кг.

10. Незаконное захоронение отходов ртути привело к тому, что её содержание в 1 кг почвы на некотором участке лесопарковой зоны составило 0,005 моль. ПДК ртути в почве равно 21 мг / кг. Во сколько раз превышено значение ПДК ртути в почве?

11. Чрезмерное использование удобрений на полях нарушает природный круговорот азота и приводит к загрязнению близлежащих водоёмов. Рассчитайте количество (моль) аммиачной селитры (нитрата аммония NH_4NO_3) в 1 л речной воды, если исследования показали превышение предельно допустимой концентрации по азоту в 70 раз (ПДК = 2 мг/л).

12. В региональных новостях мы часто слышим о превышении ПДК токсичного оксида азота (IV) в воздухе промышленных городов. Предельно допустимая среднесуточная концентрация (ПДКс-с) с оксидом азота (IV) в воздухе населенных пунктов и в жилых помещениях 0,05 мг/м³. В помещении (длина комнаты – 8м, ширина – 4м, высота – 3м) в воздухе находится 67,2 мг оксида азота (IV). Во сколько раз превышена ПДК оксида азота (IV) в воздухе этого помещения?

РАЗДЕЛ 3. СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Володина Г.Б., Якунина И.В. Общая экология: Лабораторный практикум. Тамбов: Изд-во Тамб. гос. техн. унта, 2005. 104 с.
2. Габриелян О. С. Химия для профессий и специальностей естественно-научного профиля / И. Г. Остроумов, Е. Е. Остроумова, С. А. Сладков; под редакцией О. С. Габриеляна. – М.:Издат. центр «Академия». – 2015. – 384 с.
3. Горбенко Н.В. Методические рекомендации к учебному пособию «Химические аспекты экологии» для учащихся старших классов общеобразовательных организаций. Курс по выбору / Н. В. Горбенко, Е. И. Тупикин, С. Б. Шустов. – М. : ООО «Русское слово – учебник», 2015. – 264 с.
4. Константинов В. М. Биология для профессий и специальностей технического и естественно-научного профилей / А. Г. Резанов, Е. О. Фадеева; под ред. В. М. Константинова. – М.:Издат. центр «Академия». – 2017. – 320 с.
5. Котелевская Я. В. Экология / Я. В. Котелевская, И. В. Куко, П. М. Скворцов, Е. В. Титов; под ред. Е. В. Титова. – М. :Издат. центр «Академия». – 2018. – 208 с.
- Коротченко, И.С. Экология и рациональное природопользование: практикум [Электронный ресурс] / Коротченко И.С.; Краснояр. гос. аграр. ун-т. – Красноярск, 2019. – 178 с.
6. Лукаткин А.С. Биология с основами экологии / А. Б. Ручин, Т. Б. Силаева и др.; под ред. А. С. Лукаткина – М. :Издат. центр «Академия». – 2014. – 400 с.
- 7.Муравьев А.Г., Пугал Н.А., Лаврова В.Н. Экологический практикум: Учебное пособие с комплектом карт-инструкций / Под ред. к.х.н. А.Г. Муравьева. – 2-е изд., испр. – СПб.: Кри-смас+, 2012. – 176 с.: ил.
- 8.Практикум по экологии для бакалавров направления 050100 / С. Г. Баранов, С. Ю. Морев, Т. С. Бибик; Владим. гос. ун-т имени Александра Григорьевича и Николая Григорьевича Столетовых. – Владимир: Изд-во ВлГУ, 2013. – 188 с.
9. Практикум по экологии / сост.: П.А. Феклистов, Д.П. Дрожжин, Н.В. Гласова. - Архангельск: Изд-во Арханг. гос. техн. ун-та, 2007. - 61 с.
- 10.Смоленская, Л.М. Экология: лабораторный практикум / Л. М. Смоленская, С. Ю. Рыбина. – Белгород: Изд-во БГТУ, 2013. – 91 с.
- 11.Федорова А.И., Никольская А.Н. Практикум по экологии и охране окружающей среды: Учеб.пособие для студ. высш. учеб. заведений. - М.: Гуманит. изд. центр ВЛАДОС, 2001. - 288 с.
- 12.Чернова Н. М. Экология. Базовый уровень. 10-11 классы. Учебник / Н. М. Чернова, В. М. Галушин, В. М. Константинов. – ДРОФА, 2018. – 304 с.
13. Шустов С. Б. Химические основы экологии. Учеб.пособие для шк., гимназий с углубл. изучением химии, биологии и экологии / Л. В. Шустова, Н. В. Горбенко. – М. : ООО «Русское слово – учебник», 2016.
14. Шустов С. В. Рабочая тетрадь к учебному пособию С. Б. Шустова, Л. В. Шустовой, Н. В. Горбенко «Химические аспекты экологии» для учащихся старших классов общеобразовательных организаций. Курс по выбору / С. В. Шустов, Л. В. Шустова, Н. В. Горбенко. – М. : Русское слово – учебник, 2015.

Дополнительная литература

1. Хаханина Т. И. Химия окружающей среды : учебник для среднего профессионального образования / Т. И. Хаханина, Н. Г. Никитина, Л. С. Суханова; под ред. Т. И. Хаханиной. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Издательство Юрайт, 2016. – 215 с. // ЭБС Юрайт [сайт]. — URL: <https://urait.ru/bcode/395034> (дата обращения: 30.12.2019).
2. Рекомендуемая литература: Основная: Биоиндикация экологического состояния равнинных рек. Под ред. О.В. Бухарина, Г.С. Розенберга. М.: Наука с.

3. Биологический контроль окружающей среды: биоиндикация и биотестирование / под ред. О.П. Мелеховой, Е.И. Егоровой. М.: Академия с. Мяло Е.Г.
4. Экологический анализ растительного покрова как основа фитоиндикации и прогноза состояния экосистем. Дисс.г.н. в виде научн. докл. М.: Изд-во Моск. ун-та с.
5. Дополнительная: Биоиндикация радиоактивных загрязнений. М.: Наука с. Викторов С.В.,
6. Чикишев А.Г. Ландшафтная индикация. М.: Наука с. Экологический мониторинг. Методы биомониторинга / Под ред. Д.Б. Гелашвили: в 2 ч. Н. Новгород: ННГУ,
7. Влияние промышленных предприятий на окружающую среду. Под ред. Д.А. Криво-луцкого. М.: Наука с. Интернет-ресурсы: Сайт биологического факультета БГУ
8. Халявина, Ю.Г. Рабочая программа дисциплины «Современные методы мониторинга окружающей среды» // Халявиной Ю.Г. к.хим.наук, доцентом кафедры биологии, химии и экологии ФГБОУ ВО «КРАСНОЯРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ им. В.П. Астафьева»