

**Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение
«Городская гимназия
города Димитровграда Ульяновской области»
Детский технопарк «КВАНТОРИУМ»**

РАССМОТРЕНО И ОДОБРЕНО:

на заседании Педагогического совета

МБОУ Городская гимназия

Протокол № ___ от _____ 2024 г

УТВЕРЖДАЮ:

директор МБОУ Городская гимназия

Н.А. Печерина

Приказ № _____ от _____ 2024 г.

**ДОПОЛНИТЕЛЬНАЯ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНАЯ
ОБЩЕРАЗВИВАЮЩАЯ ПРОГРАММА
«Аналитическая химия в экологическом мониторинге»**

Возраст обучающихся: 15-17 лет

Срок реализации: 1 год

Направленность: естественнонаучная

Уровень: продвинутый

**Программа составлена на основе программы "Экомониторинг» педагога
дополнительного образования (Лицей №102 г. Ульяновск) Гарпановой Т.В.**

Составитель : педагог дополнительного образования
Макеева Рената Ивановна

г. Димитровград, 2024г.

СТРУКТУРА ПРОГРАММЫ

1. Комплекс основных характеристик программы.....	3
1.1. Пояснительная записка.....	3
1.2. Цель и задачи.....	8
1.3. Планируемые результаты.....	8
1.4 Учебно-тематический план	10
1.5 Содержание учебно-тематического плана	11
2. Комплекс организационно-педагогических условий.....	16
2.1. Календарный учебный график	16
2.2. Формы аттестации/контроля	26
2.3 Оценочные материалы.....	26
2.4 Методическое обеспечение программы	29
2.5 Условия реализации программы (материально-техническое и информационное обеспечение.....	31
2.6 Воспитательный компонент	33
3. Список литературы.....	37

1. КОМПЛЕКС ОСНОВНЫХ ХАРАКТЕРИСТИК ПРОГРАММЫ:

1.1. Пояснительная записка.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Аналитическая химия в экологическом мониторинге» (далее – Программа) реализуется в рамках федерального проекта «Современная школа» национального проекта «Образование».

Программа разрабатывается в соответствии со следующими документами:

Нормативно-правовое обеспечение программы. Программа разработана в соответствии со следующими нормативно-правовыми документами:

- Федеральный Закон Российской Федерации от 29.12.2012 № 273 «Об образовании в Российской Федерации» (ст. 2, ст. 15, ст.16, ст.17, ст.75, ст. 79) (далее – ФЗ № 273);
- Концепция развития дополнительного образования детей до 2030 года
- Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 27.07.2022 № 629 «Об утверждении Порядка организации образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам»;
- Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (письмо Минобрнауки России от 18.11.2015 № 09-3242);
- СП 2.4.3648-20 «Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи»;

Нормативные документы, регулирующие использование электронного обучения и дистанционных технологий:

- Приказ Министерства образования и науки РФ от 23.08.2017 года №816 «Порядок применения организациями, осуществляющих образовательную деятельность электронного обучения, дистанционных образовательных технологий при реализации образовательных программ»;

- Письмо Министерства образования и науки Ульяновской области от 21.04.2020 № 2822 Методические рекомендации «О реализации дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий»;

- Методические рекомендации от 20 марта 2020 г. по реализации образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования, образовательных программ среднего профессионального образования и дополнительных общеобразовательных программ с применением электронного обучения и дистанционных образовательных технологий.

Локальные акты образовательной организации:

Устав МБОУ Городская гимназия города Димитровграда;

Положение о проведении промежуточной и итоговой аттестации обучающихся МБОУ Городская гимназия города Димитровграда;

Положение о структуре, порядке разработки и утверждения дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ МБОУ Городская гимназия города Димитровграда.

Направленность программы

Программа имеет **естественнонаучную направленность**. Освоение ее содержания способствует формированию научной картины мира на основе глубокого изучения закономерностей химических процессов, явлений природы; экологически ответственного мировоззрения, необходимого для полноценного проявления интеллектуальных и творческих способностей личности ребенка в системе социальных отношений. Использование химических и физико-химических методов анализа в системе практических работ ориентирует на профессии, связанные с химией, экологией, биологией, медициной и другими смежными науками.

Образовательная область настоящей программы - **естествознание**,

Уровень освоения программы – **продвинутый**.

В начале освоения программы обучающиеся должны иметь сформированные базовые знания в области химии, экологического мониторинга, использования, охраны и защиты окружающей среды, поэтому на данном уровне программы основной упор делается на применении имеющихся знаний в сфере проектной и исследовательской деятельности по экологическому мониторингу с использованием высокотехнологичного научно-исследовательского оборудования. В начале каждого модуля программы педагог обязан ознакомить обучающихся с перечнем инструкций по охране труда и правилами техники безопасности на занятиях и при проведении лабораторных и практических работ. Текущий инструктаж проводится каждый раз перед сменой вида деятельности, перед лабораторными и практическими работами.

Дополнительность по отношению к программам общего образования – программа расширяет и углубляет знания обучающихся по естественным дисциплинам, полученные в школе, а также знакомит обучающихся со знаниями, не входящими в школьную программу.

Актуальность Перед обществом стоит актуальная проблема разработки методов и способов сознательного регулирования обмена веществом и энергией между человечеством и биосферой, включения человеческой деятельности в биохимические циклы с учётом важнейших закономерностей развития биосферы. Актуальность формирования экологической грамотности и экологически-ответственного поведения обусловлена, с одной стороны, нарастающими экологическими проблемами под действием различных факторов, вызванных, в том числе деятельностью человека (вымирание видов животных, изменения климата, дефицит природных ресурсов, загрязнение воздуха и воды и др.). С другой стороны - позитивной повесткой социально-экономических изменений в обществе, основывающихся на идеях «устойчивого развития». Включение вопросов формирования экологической грамотности и экологически ответственного поведения в содержание общего и дополнительного образования является общемировой тенденцией, определяемой возрастающей ролью

образования для устойчивого развития. Экологическая грамотность является логическим компонентом образования в интересах устойчивого развития, связанного с ним внимания к различным взаимодействиям различных элементов окружающей среды, включает в себя человеческую деятельность, имеющую важное значение для достижения самодостаточного сообщества, сохраняющего ресурсы для будущих поколений. Основой экологического мониторинга является совокупность методов и средств химического анализа окружающей среды, поэтому необходимы информативные чувствительные методы аналитических определений, с которыми знакомятся обучающиеся в ходе работы.

Новизна программы заключается в её содержании, методических формах работы в сочетании с различными видами деятельности, в широком использовании интерактивных методов обучения и разнообразных форм освоения учебного материала. Большое значение имеет лабораторный практикум, требующий знакомства обучающихся с новыми понятиями, изучения закономерностей химического процесса, т.е. знаниями, необходимыми для понимания методологии аналитических определений при выполнении работы. Программа предусматривает формирование профессиональных компетенций химика-аналитика, химика-лаборанта, химика-технолога, освоение техники и методики проведения химического анализа, в том числе с использованием приборных методов.

Данная программа формирует научный тип мышления, школьники овладевают логикой исследовательского поведения, способствует повышению уровня знаний в области химии и химического анализа, формирует практические умения учащихся, включает школьников в активную познавательную деятельность, в частности, учебно-исследовательскую, а педагогам позволяет обогатить преподавание химии и экологии изучением реальных объектов в естественных условиях существования.

Отличительные особенности программы

Содержание программы предполагает наличие у учащихся стартовых учебных компетенций для овладения сложными понятиями и технологиями проведения мониторинговых исследований. Продвинутый уровень предполагает углубленное изучение содержания программы, овладение специальными навыками химика-аналитика и доступ к профессиональным знаниям в рамках содержательно-тематического направления. Интерес к изучению состояния природной среды реализуется в проектной деятельности, в ходе которой осваиваются и применяются методики, соотносимые с поставленными проблемами. Модули продвинутого уровня определяют формирование достаточно глубоких специализированных знаний у учащихся, уверенное овладение методами естественнонаучных исследований и практическими приемами прикладной деятельности. Существенную роль приобретает ориентирование обучающихся на **профессиональную деятельность**, связанную с естественными науками и их разнообразными прикладными направлениями. В зависимости от категории учащихся, их образовательных потребностей и исходного уровня знаний и умений определяется набор модулей, представляющий собой образовательный маршрут для той или иной целевой группы. Фактически каждой категории обучающихся соответствует свой маршрут изучения модульной программы. Программа предусматривает разработку педагогом **индивидуального образовательного маршрута** для высокомотивированных и одарённых детей с целью развития индивидуальных способностей, реализации личностного потенциала, профессионального самоопределения. Основные стратегии работы с данной категорией детей — углубление, проблематизация, обогащение обучения. Ожидаемые результаты

— успешное участие в олимпиадах разного уровня, конкурсах, турнирах, высокие результаты ГИА, поступление в вузы на естественно-научные специальности.

Образовательная программа реализуется в МБОУ Городская гимназия в рамках детского технопарка «Школьный Кванториум».

Инновационность программы

Программа предполагает проведение химического мониторинга на основе углублённых знаний в области химико-аналитических исследований, а также краткосрочных экологических практикумов на природе. В процессе работы, учащиеся сначала овладевают знаниями в области химического анализа, знакомятся с важнейшими закономерностями химических процессов, измерительными техниками и приборами, учатся обрабатывать и представлять информацию, постепенно овладевают навыками научно-исследовательской деятельности, а затем знакомятся с реальными, живыми объектами природы, учатся самостоятельно познавать явления и процессы, происходящие в природе, а также изучают влияние человеческой деятельности на естественные экосистемы. Работая с материалами, ребята учатся грамотно располагать данные, объединять разнородные объекты в единое целое, осваивают современное оборудование для экологических исследований. Материал курса программы тесно связан с учебными предметами. Педагог, ведущий курс программы, должен тесно сотрудничать с учителями – предметниками, корректировать как выдаваемый в курсе материал, так и деятельность обучающихся. Часть работы выполняется учениками самостоятельно дома. Она сводится к подбору тематических материалов и разработке заданий, которые предполагается оформить на компьютере.

В программе используется технология модульного обучения. Каждый из четырех модулей программы – это самостоятельный раздел, состоящий из автономных тем. Каждый модуль позволяет получить знания в каком-либо направлении аналитической химии, являющейся базовой основой современной экологической науки.

Содержание тем охватывает наиболее глобальные вопросы современной науки в области химии, естествознания, экологии, природопользования и охраны природы. В рамках программы обучающимся предлагается освоить технику и методику выполнения химического анализа, в том числе приборными методами, методы статистической обработки данных, методы проведения экологических исследований, принципы экологического проектирования.

Программа охватывает различные виды деятельности, в том числе: познавательную, социально-коммуникативную, поисково-исследовательскую, проектную, практическую природоохранную, а также предусматривает выполнение заданий на творческом уровне - исследовательские работы и проекты выполняются обучающимися индивидуально и в составе рабочих групп.

Образовательный процесс по программе организован таким образом, что у обучающихся остаётся большая свобода творчества, а результаты освоения предполагают наличие двух компонентов: творческого (поиск, исследование, постановка проблемы, поиск способа её решения) и получение продукта – то есть готового решения экологической проблемы.

Активное творческое участие обучающихся в образовательном процессе заложено за счет чередования в учебном процессе теории и практики, а также включения в учебный процесс таких видов занятий как беседа, ролевая игра, экскурсия, акция, круглый стол, анкетирование, экологический праздник, тренинг, дискуссия, практическая работа, профориентационное тестирование, конференция, подготовка и защита исследовательских работ.

Программа предполагает применение разнообразных средств обучения, открывающих дополнительные возможности для изучения сложных процессов и

явлений природы, проведения экологического мониторинга и оценки качества среды обитания. Так, применение мини-экспресс-лабораторий позволяет значительно расширить область научных исследований и доступных тем для проектирования. Как результат освоения полученных знаний – подготовка учебно-исследовательских работ обучающихся на конкурсы различного уровня.

Педагогическая целесообразность программы заключается в том, что в процессе её реализации обучающиеся овладевают компетенциями, которые направлены на освоение фундаментальных знаний в области аналитической химии, техники и методики аналитических измерений, основных принципов экологии, выявление современных экологических проблем, нахождение экологического равновесия между природой и нашей цивилизацией, а также на охрану природы и рациональное природопользование.

Адресат программы. Программа ориентирована на детей подросткового и старшего школьного возраста: 15 – 17 лет (9– 11 класс).

Подростки начинают делать успехи в конкретном виде деятельности, высказывать мысли о будущей профессии. У подростка формируется самосознание и самооценка как основной регулятор поведения. Способность к постановке перспективных задач придает новый смысл образовательной деятельности подростка, осуществляется поворот к новым задачам самосовершенствования, саморазвития, самоактуализации. Существенной особенностью старших школьников является обостренность их сознания и чувств в связи с предстоящим жизненным самоопределением и выбором профессии. В этом возрасте учащийся способен мыслить и решать проблемы разносторонне, обосновывать различные интерпретации наблюдаемых результатов. В данном контексте определяется актуальность освоения подростками и старшими школьниками модулей естественнонаучного содержания, формируемого вокруг базовых понятий химии, экологии и экомониторинга. Программа предназначена для школьников данной возрастной категории, которые обладают достаточной степенью форсированности мотивации к изучению естественнонаучных дисциплин, имеют стартовые эколого-биологические знания и проявляют интерес к практикоориентированной проектной и исследовательской работе.

Объем освоения дополнительной общеобразовательной программы:

Программа - модульная (включает 4 модуля), рассчитана на 1 год обучения, продолжительностью 144 часа.

Срок освоения программы: 1 год

Формы обучения: очная, очно-заочная, электронная (при необходимости).

Наполняемость группы: максимальное количество обучающихся 12 человек

Формы занятий:

- коллективная (беседа, планирование и разработка методик химического эксперимента, экскурсия, тренинг, практическая природоохранная деятельность, экологические акции, конкурсы);
- работа в микрогруппах (лабораторные работы, наблюдения за объектами природы, оформление результатов наблюдений, тренинг, работа над проектом и др.);
- индивидуальные (олимпиадная химия, самостоятельные наблюдения за объектами природы, оформление результатов наблюдений, подготовка докладов и рефератов и др.).

При реализации программы используются в основном групповая форма организации образовательного процесса и работа по подгруппам, в отдельных случаях - индивидуальная.

Основными видами учебных занятий по программе являются следующие: комплексное занятие, практические занятия, ролевая игра, конференция, акция, круглый стол, тренинг, экскурсия.

Также возможно включение дистанционных форм реализации программы: дистанционные занятия, деловые игры, конференции.

Режим занятий.

Занятия проводятся 2 раза в неделю по 2 академических часа. Так как лабораторное оборудование рассчитано на выполнение практических занятий группами, а также учитывая возрастные особенности подростков, занятия проводятся в мини-групповой форме.

1.2. Цель и задачи программы.

Цель программы: создание условий для приобретения обучающимися специальных знаний и практических навыков в области химии, биологии, экологии, необходимых для проектно-исследовательской деятельности в области экологического мониторинга.

Задачи:

Образовательные:

1. Расширить и углубить знания обучающихся в области общей и аналитической химии – науки о методах анализа;
2. Освоить методику и технику лабораторных методов анализа — базовые компетенции химика-аналитика
3. Сформировать представление об основных методах качественного и количественного анализа компонентов окружающей среды;
4. Обучить методам практической экологической работы по мониторингу и оценке состояния окружающей среды;

Развивающие:

1. Обучить методам самостоятельного поиска, систематизации, обобщения научной информации, методологии и структурирования проектно-исследовательской деятельности;
2. Развить общие естественнонаучные представления об окружающем мире, а также расширить понимание междисциплинарных связей науки и гуманитарного знания;
3. Развить социальные, коммуникативные, эстетические качества школьников ;

Воспитательные:

1. Сформировать целостную личность, развивающуюся в идеалах гармонии природы и цивилизации.
2. Сформировать социальную личность
3. Сформировать эколого-ориентированную систему ценностей и экологическую ответственность личности.

1.3. Планируемые результаты программы.

Предметные результаты:

- сформированность представлений обучающихся о закономерностях химических реакций и совокупности методов, средств химического анализа;
- сформированность базовых компетенций и практических навыков химика-аналитика;
- сформированность умений планировать и проводить качественный и количественный анализ с использованием лабораторного оборудования и измерительной техники;

- сформированность умений проводить комплексные мониторинговые исследования по мониторингу и оценке состояния окружающей среды;

Метапредметные результаты:

- умение самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности;
- умение самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность;
- владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;
- владение языковыми средствами – умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
- владение 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
- владение умениями использовать информацию разного содержания для выявления закономерностей и тенденций, получения нового знания о природных, социально-экономических и экологических процессах и явлениях;

Личностные результаты:

- сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды;
- 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;
- сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества;
- готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- развитие опыта природоохранной деятельности, безопасного для человека и окружающей его среды образа жизни;
- сформированность представлений и знаний об основных проблемах взаимодействия природы и общества, о природных и социально-экономических аспектах экологических проблем;

1.4 Учебно-тематический план план.

№ п/п	Название темы	Количество часов			Формы аттестации (контроля)
		Всего	Теория	Практика	
1	Модуль 1. Теоретические основы аналитической химии (40 ч.)				
1.1.	Введение. Инструктаж по ТБ.	2	2	0	Опрос, анкетирование
1.2.	Предмет аналитической химии, её цели и задачи. Виды и методы анализа. Лабораторное оборудование. Эколого-аналитический контроль. Основные понятия, термины.	8	4	4	Опрос, практическая работа, наблюдение анализ, беседа
1.3	Химические методы анализа. Общие вопросы качественного химического анализа. Гравиметрический и титриметрический методы анализа.	18	6	12	Опрос, практическая работа, практикум по решению задач, наблюдение анализ, беседа
1.4	Теоретические основы физико-химического анализа. Спектроскопические методы анализа.	12	4	8	Опрос, практическая работа, практикум по решению задач, наблюдение анализ, беседа
2	Модуль 2. Экология человека (24ч.)				
2.1	Здоровье – норма реакции на окружающую среду.	6	4	2	Опрос, практическая работа, наблюдение анализ, беседа
2.2	Окружающая среда и здоровье человека.	18	4	14	Опрос, практическая работа, наблюдение, анализ, беседа
3	Модуль 3. Урбэкология. Мониторинг городской среды (72 ч.)				
3.1	Особенности экологии города	10	6	4	Практическая работа, опрос, викторина, наблюдение, анализ, беседа
3.2	Мониторинг городской среды.	48	2	46	Опрос, практическая работа, беседа, решение проблемных задач
3.3	Биомониторинг	14	2	12	Опрос, практическая работа. беседа
4	Модуль 4. Радиоэкология (8ч.)				
4.1.	Предмет и основные задачи радиоэкологии. Радиоэкология и живые системы.	2	2	0	Наблюдение, анализ, беседа
4.2	Радиационный фон и здоровье человека	4	3	1	Опрос, решение проблемных задач, практическая работа

4.3	Подведение итогов.	2	2	0	Анализ, опрос, защита проектов
	Всего	144	42	102	

Всего

1.5 Содержание учебно-тематического плана

Модуль 1. Теоретические основы аналитической химии (36 ч.)

Тема 1.1. Введение. Инструктаж по ТБ.

Теория: цели и задачи, стоящие перед группой в процессе обучения, виды деятельности, предусмотренные программой, правила поведения на занятиях и техника безопасности, содержание деятельности учебного объединения.

Практика: рассказ, беседа, инструктаж по технике безопасности, викторина по технике безопасности, игра «Знакомство», анкетирование.

Оборудование: ноутбук, стенд по технике безопасности, первичные средства пожаротушения

Форма контроля: опрос, тестирование

Тема 1.2. Предмет аналитической химии, её цели и задачи. Виды и методы анализа.

Лабораторное оборудование. Эколого-аналитический контроль. Основные понятия, термины.

Теория: качественный и количественный анализ; аналитический сигнал; классификация методов аналитической химии - химические и физико-химические; макро- микрометоды; разделение и определение; гравиметрия, фотометрия, потенциометрия. Химические, физические и биологические методы аналитической химии. Метод и методика. Основные характеристики методов и методик определения: чувствительность, предел обнаружения, диапазон определяемых содержаний, воспроизводимость, селективность, экспрессность. Виды лабораторного оборудования, назначение. Общая схема аналитического определения: усреднение пробы, взятие навески; разложение пробы, растворение ;разделение; количественное измерение; расчет результатов. Способы выражения концентрации растворов. Закон эквивалентов.

Практика: беседа, анализ, практическая работа, практикум по решению задач;

Практическая работа 1 «Техника выполнения отдельных операций: взвешивание, измерение объёмов жидкостей»

Практическая работа 2 «Приготовление точного раствора при помощи навески; приготовление стандартного раствора из фиксаля»

Оборудование: ноутбук, мерная посуда — цилиндры, пипетки, бюретки, мерные колбы; груши резиновые, коническая колба, воронка, фильтр бумажный, стеклянные палочки, пестик, фарфоровая ступка, весы электронные.

Форма контроля: опрос, тестирование, анализ, беседа.

Тема 1.3. Химические методы анализа.

Общие вопросы качественного химического анализа. Гравиметрический и титриметрический методы анализа

Теория: Задачи *качественного* анализа. Качественный анализ как первая ступень аналитического исследования. Масштабы анализа: макро-, полумикро- и ультрамикроанализы. Реакции и реактивы. Сухой и мокрый методы анализа. Типы аналитических реакций. Требования, предъявляемые к аналитическим реакциям. Чувствительность аналитических реакций. Открываемый минимум, предельная концентрация, предельное разбавление, минимальный объем. Условия обнаружения

ионов в растворе. Общие, групповые и частные реакции. Реакции обнаружения и отделения ионов. Характерные и специфические реакции. Деление ионов на аналитические группы. Кислотно-основная классификация. Систематический и дробный ход анализа

Теоретические основы *количественного* анализа. Этапы анализа: выбор метода, отбор пробы, подготовка пробы к анализу, измерение аналитического сигнала, обработка результатов анализа. Сущность гравиметрического анализа. Методы выделения. Метод осаждения. Метод отгонки. Осаждаемая и весовая форма осадка. Осадки кристаллические и аморфные. Выбор и расчет осадителя. Условия осаждения.. Чистота осадков. Промывание, высушивание и прокаливание осадков. Аналитические весы. Точность гравиметрического анализа. Абсолютная и относительная ошибка. Сущность титриметрии. Требования, предъявляемые к реакциям в титриметрии. Стандартные растворы. Кривые титрования. Способы фиксирования точки эквивалентности в титриметрии. Способы и методы титрования. Прямое титрование. Обратное титрование.

Практика: беседа, анализ, практическая работа, практикум по решению задач

Практическая работа 3 «Приготовление титрованного раствора серной кислоты»

Практическая работа 4 «Приготовление титрованного раствора хлороводородной кислоты»

Практическая работа 5 «Титрование сильной кислоты сильным основанием»

Практическая работа 6 «Определение гидроксида натрия и карбоната натрия в техническом гидроксиде натрия»

Практическая работа 7 «Определение карбонатной жёсткости воды»

Практическая работа 8 «Приготовление титрованного раствора перманганата калия»

Практическая работа 9 «Определение содержания железа (II) методом перманганатометрии»

Практическая работа 10 «Приготовление титрованного раствора тиосульфата натрия»

Оборудование: ноутбук, многофункциональный набор химической посуды, весы электронные, рН- метр;

Форма контроля: опрос, тестирование, анализ, беседа.

Тема 1.4. Теоретические основы физико-химического анализа. Спектроскопические методы анализа.

Теория: Особенности физико-химического анализа. Достоинства и недостатки метода. Потенциометрия; калориметрия. Оптические методы анализа. Основной закон светопоглощения (закон Бугера-Ламберта- Бера). Оптическая плотность. Молярный коэффициент светопоглощения и его физический смысл, светопропускание, чувствительность фотометрических определений. Ограничения в использовании основного закона светопоглощения. Способы фотометрических измерений. Оптимальные условия фотометрического анализа. Метод градуировочного графика. Электронный спектр и его характеристики. Основные характеристики электромагнитных спектров.

Практика: беседа, анализ, практическая работа, практикум по решению задач

Практическая работа 11 «Определение константы и степени диссоциации электролита потенциометрическим методом»

Практическая работа 12 «Построение калибровочной кривой зависимости оптической плотности раствора от концентрации. Определение концентрации раствора по его оптической плотности»

Практическая работа 13 «Определение содержания железа (III) колориметрическим титрованием»

Оборудование: ноутбук, многофункциональный набор химической посуды, весы электронные, потенциометр, рН-метр, датчик температуры.

Форма контроля: опрос, тестирование, анализ, беседа.

Модуль 2. Экология человека(26 ч.)

Тема 2.1. Здоровье – норма реакции на окружающую среду.

Теория: Здоровье как норма реакции человека на окружающую среду. Виды здоровья. Факторы, определяющие здоровье. Факторы риска заболевания. Виды заболеваний. Образ жизни, планирование семьи. Устойчивость организма. Экстремальные условия. Стресс. Адаптационный синдром. Радиация и здоровье. Геопатогенные зоны. Воздействие химических веществ и соединений. Здравоохранение, его функции. Здравоохранение в России. История экологических изменений в результате военных действий в Европе. «Холодная война» и ее экологические «уроки». Полигоны для испытания ядерного оружия и влияние испытаний на радио-экологическую обстановку. Экологическая безопасность как компонент социального благополучия.

Практика: беседа, круглый стол, анализ.

Практическая работа 14. «Модель инфекционного заболевания»

Оборудование: ноутбук

Форма контроля: опрос, наблюдение, анализ, беседа.

Тема 2.2. Окружающая среда и здоровье человека.

Теория: Окружающая среда и здоровье. Оценка состояния окружающей среды характеристика экологической ситуации, имеющая непосредственное отношение к здоровью человека. Экологическая опасность загрязнения тяжёлыми металлами. Загрязнение продуктов питания нитратами. Воздействие вредных химических факторов на здоровье человека. Гигиена питания.

Практика: беседа, практическая работа

Практическая работа 15. «Полуколичественные определения соединений свинца, меди и железа в окружающей среде с помощью тест-систем и тесткомплектов».

Практическая работа 16. «Оценка качества продуктов питания по содержанию в них нитратов».

Практическая работа 17. «Измерение концентрации диоксида углерода во вдыхаемом и выдыхаемом воздухе».

Практическая работа 18. «Влияние кислотности среды на активность ферментов слюны».

Практическая работа 19. «Влияние кислотности среды на свойства белка».

Практическая работа 20. «Влияние курения на свойства слюны».

Практическая работа 21. «Влияние антибиотика на свойства слюны».

Практическая работа 22. «Воздействие алкоголя на свойства белка».

Практическая работа 23. «Воздействие солей на свойства белка».

Практическая работа 24. «Изучение рН некоторых популярных напитков».

Практическая работа 25. «Гигиеническая оценка питьевой воды».

Оборудование: многофункциональный набор химической посуды, Чашки Петри пластиковые, микроскоп Levenhuk DTX 90 цифровой .

Форма контроля: опрос, тестирование, наблюдение, анализ, беседа.

Модуль 3. Урбоэкология. Мониторинг городской среды (74 ч.)

Тема 3.1. Особенности экологии города.

Теория: Понятие «урбанизация». Антропоценозы. Урбосистемы, урбоценозы. Шумовое загрязнение, плевое загрязнение, смог. Проблема отходов. Воздействие автомобильного транспорта на окружающую среду.

Практика: беседа, выбор тем проектов и исследовательских работ, практическая работа

Практическая работа 26. «Оценка шумового загрязнения в школе».

Практическая работа 27. «Изучение запыленности воздуха».

Практическая работа 28. «Составление карт местности с расположением несанкционированных свалок».

Практическая работа 29. «Оценка чистоты атмосферного воздуха по величине автотранспортной нагрузки».

Оборудование: ноутбук, цифровая лаборатория по экологии

Форма контроля: наблюдение, анализ, беседа.

Тема 3.2. Мониторинг городской среды.

Теория: Планирование объектов мониторинга. Определение запыленности воздуха. Оценка чистоты атмосферного воздуха по величине автотранспортной нагрузки. Мониторинг шумового загрязнения. Физико-химические методы мониторинга водоемов.

Практика: беседа, практическая работа, круглый стол.

Практическая работа № 30: «Наблюдения за составом атмосферных осадков».

Практическая работа 31. «Моделирование воздействия кислотного загрязнения воздуха на растения».

Практическая работа 32. «Влияние загрязнения воздуха аммиаком на растения».

Практическая работа 33. «Определение содержания в воздухе углекислого газа с помощью индикаторных трубок».

Практическая работа 34. «Изучение запыленности пришкольной территории»

Практическая работа 35. «Обнаружение наличия в воздухе микроорганизмов».

Практическая работа 36. «Экспресс-анализ загрязнения воздуха аммиаком».

Практическая работа 37. «Определение органолептических показателей качества воды».

Практическая работа 38. «Жесткость водопроводной, речной воды, ее определение и устранение».

Практическая работа 39. «Приготовление модельных загрязнений воды и их экспресс-анализ».

Практическая работа 40 «Определение водородного показателя pH воды».

Практическая работа 41. «Обнаружение хлоридов в модельном растворе, минеральной воде и почвенной вытяжке».

Практическая работа 42. «Количественное определение хлоридов в воде и почвенной вытяжке».

Практическая работа 43. «Количественное определение сульфатов в воде и почвенной вытяжке».

Практическая работа 44. «Количественное определение общей жесткости в воде и почвенной вытяжке».

Практическая работа 45. «Влияние синтетических моющих средств на зеленые

водные растения. Очистка воды от СМС».

Практическая работа 46. «Приготовление почвенной вытяжки».

Практическая работа 47. «Определение рН почвенной вытяжки и оценка кислотности почвы».

Практическая работа 48. «Определение засоленности почвы по солевому остатку».

Практическая работа 49. «Оценка экологического состояния почвы по солевому составу водной вытяжки».

Практическая работа 50 «Определение антропогенных нарушений почвы».

Практическая работа 51. «Влияние искусственных экологических сред на растения».

Практическая работа 52. «Польза и вред полиэтилена».

Практическая работа 53. «Определение органического вещества в почве».

Практическая работа 54. «Обнаружение тяжелых металлов в почве и водоемах».

Оборудование: цифровая лаборатория по экологии

Форма контроля: Опрос, наблюдение, викторина, практическая работ, лабораторный дневник.

Тема 3.3. Биомониторинг.

Теория: Наблюдение за состоянием сообществ организмов как способ оценки их экологического состояния. Способы оценки биоразнообразия. Понятие индикаторного вида. Общие принципы использования биоиндикаторов. Особенности использования растений в качестве биоиндикаторов. Особенности использования животных в качестве биоиндикаторов. Особенности использования микроорганизмов в качестве биоиндикаторов. Методы оценки экологического состояния водоемов по оценке видового разнообразия бентоса и планктона. Понятие о биотестировании и тестовых организмах.

Практика: анализ, беседа, практическая работа

Практическая работа 55 «Работа с определителем видов и образцами: распознавание объектов – биоиндикаторов».

Практическая работа 56. «Биомониторинг состояния окружающей среды в жилой и садово-парковой зонах по имеющимся индикаторным видам».

Практическая работа 57 «Оценка засоленности почв города по состоянию липы».

Практическая работа 58 «Изучение видового разнообразия сообществ водных организмов как показателя загрязненности водоемов».

Практическая работа 59. «Выявление факторов нарушенности экосистем (сообществ организмов)».

Практическая работа 60. «Оценка состояния растений по фитопатологическим явлениям».

Практическая работа № 61: «Оценка видового разнообразия на конкретной территории».

Оборудование: ноутбук

Форма контроля: наблюдение, анализ, беседа, лабораторный дневник, тестирование, круглый стол.

Модуль 4. Радиоэкология (8 ч.)

Тема 3.1. Предмет и основные задачи развития радиозэкологии.

Теория: Радиоактивные загрязнения. Ионизирующее излучение и его экологическое значение. Периодизация истории радиозэкологии. Ядерные испытания в СССР и США. Атомные электростанции. Основные понятия и законы радиозэкологии (закон радиоактивного распада, активность радионуклида, эквивалентная доза облучения, мощность дозы и др.).

Практика: рассказ, беседа, практическая работа «Карта радиационного загрязнения Ульяновской области».

Оборудование: ноутбук

Форма контроля: наблюдение, анализ, беседа.

Тема 3.2. Радиационный фон и здоровье человека.

Теория: Естественный радиационный фон: космическая, земная радиация. Искусственные источники радиации. Проблема радиационной безопасности. Радиационная обстановка в России и Ульяновской области.

Практика: рассказ, беседа, практическая работа

Практическая работа 62. «Измерение естественного радиационного фона дозиметром».

Оборудование:

Форма контроля: наблюдение, анализ, беседа, тестирование.

2. КОМПЛЕКС ОРГАНИЗАЦИОННО – ПЕДАГОГИЧЕСКИХ УСЛОВИЙ

2.1. Календарный учебный график

№ п/п	Дата планируемая (число, месяц)	Дата фактическая (число, месяц)	Форма занятия	Кол-во часов	Тема занятия	Форма контроля	Причина изменения даты
1			Комплексное занятие	2	Введение. Т/б при проведении занятий в аудитории, на экскурсиях, выездах.	Опрос, анкетирование	
2			Комплексное занятие	2	Предмет аналитической химии, её цели и задачи Качественный и количественный анализ; аналитический сигнал; классификация методов аналитической химии - химические и физико-химические; макро- микрометоды; разделение и определение; гравиметрия, фотометрия, потенциометрия Химические, физические и биологические методы аналитической химии. Метод и методика.	Опрос Тестирование	

					Основные характеристики методов и методик определения: чувствительность, предел обнаружения, диапазон определяемых содержаний, воспроизводимость, селективность, экспрессность		
3			Комплексное занятие	2	.Виды лабораторного оборудования, назначение. Практическая работа 1 «Техника выполнения отдельных операций: взвешивание, измерение объёмов жидкостей» Способы выражения концентрации растворов. Закон эквивалентов.	Опрос Практическая работа	
4			Комплексное занятие	2	Практическая работа 2 «Приготовление точного раствора при помощи навески; приготовление стандартного раствора из фиксаля»	Опрос Практическая работа	
5			Комплексное занятие	2	Общая схема аналитического определения: усреднение пробы, взятие навески; разложение пробы, растворение ;разделение; количественное измерение; расчет и обработка результатов..	Опрос Тестирование	
6			Комплексное занятие	2	.Задачи <i>качественного</i> анализа. Качественный анализ как первая ступень аналитического исследования. Масштабы анализа: макро-, полумикро- и ультрамикрoанализы. Реакции и реактивы. Сухой и мокрый методы анализа. Типы аналитических реакций. Требования,	Опрос Практикум по решению качественных задач	

					<p>предъявляемые к аналитическим реакциям. Чувствительность аналитических реакций. Открываемый минимум, предельная концентрация, предельное разбавление, минимальный объем. Условия обнаружения ионов в растворе. Общие, групповые и частные реакции.</p>	
7			Комплексное занятие	2	<p>Реакции обнаружения и отделения ионов. Характерные и специфические реакции. Деление ионов на аналитические группы. Систематический и дробный ход анализа.</p>	<p>Практикум по решению качественных задач Тестирование</p>
8			Комплексное занятие	2	<p>Теоретические основы <i>количественного</i> анализа. Этапы анализа: выбор метода, отбор пробы, подготовка пробы к анализу, измерение аналитического сигнала, обработка результатов анализа. Сущность титриметрии. Требования, предъявляемые к реакциям в титриметрии. Стандартные растворы. Кривые титрования. Способы фиксирования точки эквивалентности в титриметрии. Способы и методы титрования. Прямое титрование. Обратное титрование. Практическая работа 3 «Приготовление титрованного раствора серной кислоты» Практическая работа 4 «Приготовление титрованного раствора хлороводородной кислоты»</p>	<p>Опрос Практическая работа</p>

9			Комплексное занятие	2	Сущность гравиметрического анализа. Методы выделения. Метод осаждения. Метод отгонки. Осаждаемая и весовая форма осадка. Осадки кристаллические и аморфные. Выбор и расчет осадителя. Условия осаждения.. Чистота осадков. Промывание, высушивание и прокаливание осадков. Аналитические весы. Точность гравиметрического анализа. Абсолютная и относительная ошибка.	Опрос Практикум по решению качественных задач	
10			Практическая работа	2	Практическая работа 5 «Титрование сильной кислоты сильным основанием» Практическая работа 6 «Определение гидроксида натрия и карбоната натрия в техническом гидроксиде натрия»	Опрос Практическая работа	
11			Практическая работа	2	Практическая работа 7 «Определение карбонатной жёсткости воды»	Опрос Практическая работа	
12			Практическая работа	2	Практическая работа 8 «Приготовление титрованного раствора перманганата калия»	Опрос Практическая работа	
13			Практическая работа	2	Практическая работа 9 «Определение содержания железа (II) методом перманганатометрии»	Опрос Практическая работа	
14			Практическая работа	2	Йодометрия. Практическая работа 10 «Приготовление титрованного раствора тиосульфата натрия»	Опрос Практическая работа	
15			Комплексное занятие	2	Особенности физико-химического анализа. Достоинства и недостатки метода.	Опрос Тестирование	
16			Комплексное	2	Потенциометрия;	Опрос	

			занятие		калориметрия. Практическая работа 11 «Определение константы и степени диссоциации электролита потенциометрическим методом»	Практическая работа	
17			Комплексное занятие	2	Оптические методы анализа. Основной закон светопоглощения (закон Бугера-Ламберта-Бера). Оптическая плотность. Молярный коэффициент светопоглощения и его физический смысл, светопропускание, чувствительность фотометрических определений. Ограничения в использовании основного закона светопоглощения. Способы фотометрических измерений. Оптимальные условия фотометрического анализа. Метод градуировочного графика.	Опрос Тестирование	
18			Комплексное занятие	2	Практическая работа 12 «Построение калибровочной кривой зависимости оптической плотности раствора от концентрации. Определение концентрации раствора по его оптической плотности»	Опрос Практическая работа	
19			Практическая работа	2	Практическая работа 13 «Определение содержания железа (III) колориметрическим титрованием»	Опрос Практическая работа	
20			Комплексное занятие	2	Электронный спектр и его характеристики. Основные характеристики электромагнитных спектров. ЯМР и ПМР, РСА, РФА	Опрос Тестирование	
21			Комплексное	2	Здоровье как норма	Наблюдение,	

			занятие		реакции организма на окружающую среду. Виды здоровья. Факторы, определяющие здоровье. Факторы риска заболеваний. Виды заболеваний.	анализ, игра	
22			Комплексное занятие	2	Практическая работа № 14: «Модель инфекционного заболевания». Здоровоохранение и его функции. Здоровоохранение в России.	Наблюдение, анализ, беседа	
23			Практическая работа	2	Экологическая опасность загрязнений тяжелыми металлами». Практическая работа № 15: «Полуколичественные определения соединений свинца, меди и железа в окружающей среде с помощью тест-систем и тест-комплектов».		
24			Комплексное занятие	2	Загрязнение продуктов питания нитратами. Практическая работа № 16: «Оценка качества продуктов питания по содержанию в них нитратов».	Практическая работа	
25			Комплексное занятие	2	Воздействие вредных химических факторов на здоровье человека. Практическая работа № 17: «Измерение концентрации диоксида углерода во вдыхаемом и выдыхаемом воздухе».	Наблюдение, анализ, беседа	
26			Практическое занятие	2	Практическая работа № 18: «Влияние кислотности среды на активность ферментов слюны».	Практическая работа	
27			Практическое занятие	2	Практическая работа № 19: «Влияние кислотности среды на свойства белка».	Практическая работа Наблюдение, анализ, беседа	
28			Практическое занятие	2	Практическая работа № 20 «Влияние курения на свойства слюны». Практическая работа № 21: «Влияние антибиотика	Практическая работа	

					на свойства слюны».		
29			Практическое занятие	2	Практическая работа № 22: «Воздействие алкоголя на свойства белка».	Практическая работа	
30			Практическое занятие	2	Практическая работа № 23: «Воздействие солей на свойства белка».	Практическая работа Наблюдение, анализ, беседа	
31			Комплексное занятие	2	Гигиена питания. Практическая работа № 24: «Изучение pH некоторых популярных напитков».	Практическая работа	
32			Практическое занятие	2	Практическая работа № 25: «Гигиеническая оценка питьевой воды».	Наблюдение, анализ, беседа	
33			Комплексное занятие	2	Понятие урбанизации. Антропоценозы. Урбосистемы, урбоценозы. Шумовое загрязнение. Практическая работа № 26: «Оценка шумового загрязнения в школе».	Практическая работа	
34			Комплексное занятие	2	Пылевое загрязнение, смог. Практическая работа № 27: «Изучение запыленности воздуха».	Практическая работа	
35			Комплексное занятие	2	Проблема отходов. Практическая работа № 28: «Составление карт местности с расположением несанкционированных свалок».	Наблюдение, анализ, беседа	
36			Комплексное занятие	2	Воздействие автомобильного транспорта на окружающую среду. Практическая работа № 29: «Оценка чистоты атмосферного воздуха по величине автотранспортной нагрузки».	Наблюдение, анализ, беседа	
37			Комплексное занятие	2	Особенности адаптации древесно-кустарниковой растительности к условиям города . Значение озеленения города. Понятие интродукции.. Мониторинг городской среды. Планирование объектов мониторинга.	Наблюдение, анализ, беседа	
38			Практическое занятие	2	Практическая работа № 30: «Наблюдения за составом атмосферных	Практическая работа Наблюдение,	

					осадков»	анализ, беседа	
39			Практическое занятие	2	Практическая работа № 31: «Действие кислотного загрязнения воздуха на растения»	Практическая работа Наблюдение, анализ, беседа	
40			Практическое занятие	2	Практическая работа № 32: «Влияние загрязнения воздуха аммиаком на растения»	Практическая работа Наблюдение, анализ, беседа	
41			Практическое занятие	2	Практическая работа № 33: «Определение содержания в воздухе углекислого газа с помощью индикаторных трубок».	Практическая работа	
42			Практическое занятие	2	Практическая работа № 34: «Изучение запыленности пришкольной территории»	Наблюдение, анализ, беседа	
43			Практическое занятие	2	Практическая работа № 35: «Обнаружение наличия в воздухе микроорганизмов».	Практическая работа	
44			Практическое занятие	2	Практическая работа № 36: «Экспресс-анализ загрязнения воздуха аммиаком»	Практическая работа	
45			Практическое занятие	2	Практическая работа № 37: «Определение органолептических показателей качества воды».	Практическая работа	
46			Практическое занятие	2	Практическая работа № 38: «Жесткость воды, ее определение и устранение»	Наблюдение, анализ, беседа	
47			Практическое занятие	2	Практическая работа № 39: «Приготовление модельных загрязнений воды и их экспресс-анализ»	Практическая работа	
48			Практическое занятие	2	Практическая работа № 40: «Определение водородного показателя рН воды».	Наблюдение, анализ, беседа	
49			Практическое занятие	2	Практическая работа № 41: «Обнаружение хлоридов в модельном растворе, минеральной воде и почвенной вытяжке».	Наблюдение, анализ, беседа	
50			Практическое занятие	2	Практическая работа № 42: «Количественное определение хлоридов в воде и почвенной вытяжке».	Практическая работа	
51			Практическое	2	Практическая работа №	Практическая	

			занятие		43: «Количественное определение сульфатов в воде и почвенной вытяжке».	работа	
52			Практическое занятие	2	Практическая работа № 44: «Количественное определение общей жесткости в воде и почвенной вытяжке».	Практическая работа	
53			Практическое занятие	2	Практическая работа № 45: «Влияние синтетических моющих средств на зеленые водные растения. Очистка воды от СМС	Наблюдение, анализ, беседа	
54			Практическое занятие	2	Практическая работа № 46: «Приготовление почвенной вытяжки».	Практическая работа	
55			Практическое занятие	2	Практическая работа № 47: «Определение рН почвенной вытяжки и оценка кислотности почвы»	Наблюдение, анализ, беседа	
56			Практическое занятие	2	Практическая работа № 48: «Определение засоленности почвы по солевому остатку	Наблюдение, анализ, беседа	
57			Практическое занятие	2	Практическая работа № 49: «Оценка экологического состояния почвы по солевому составу водной вытяжки».	Наблюдение, анализ, беседа	
58			Практическое занятие	2	Практическая работа № 50: «Определение антропогенных нарушений почвы».	Наблюдение, анализ, беседа	
59			Практическое занятие	2	Практическая работа № 51: «Влияние искусственных экологических сред на растения».	Наблюдение, анализ, беседа	
60			Практическое занятие	2	Практическая работа № 52: «Польза и вред полиэтилена». Практическая работа № 53: «Определение органического вещества в почве».	Наблюдение, анализ, беседа	
61			Практическое занятие	2	Практическая работа № 54: «Обнаружение тяжелых металлов в почве и водоемах».	Наблюдение, анализ, беседа	
62			Комплексное занятие	2	Биомониторинг. Практическая работа № 55: «Работа с определителем видов и образцами: распознавание объектов – биоиндикаторов»	Практическая работа	
63			Практическое занятие	2	Практическая работа № 56: «Биомониторинг	Наблюдение, анализ,	

					состояния окружающей среды в жилой и садово-парковой зонах по имеющимся индикаторным видам».	беседа	
64			Практическое занятие	2	Практическая работа № 57: «Оценка засоленности почв города по состоянию липы».	Практическая работа	
65			Практическое занятие	2	Практическая работа № 58: «Изучение видового разнообразия сообществ водных организмов как показателя загрязненности водоемов».	Практическая работа	
66			Практическое занятие	2	Практическая работа № 59: «Выявление факторов нарушения экосистем (сообществ организмов)».	Наблюдение, анализ, беседа	
67			Практическое занятие	2	Практическая работа № 60: «Оценка состояния растений по фитопатологическим явлениям».	Наблюдение, анализ, беседа	
68			Практическое занятие	2	Практическая работа № 61: «Оценка видового разнообразия на конкретной территории».	Наблюдение, анализ, беседа	
69			Комплексное занятие	2	Радиочувствительность и Радиоэкология и живые системы. Радиоэкология особей, популяций, сообществ. радиорезистентность.	Практическая работа	
70			Комплексное занятие	2	Естественный радиационный фон. Искусственные источники радиации. Практическая работа № 62: «Измерение естественного радиационного фона дозиметром».	Наблюдение, анализ, беседа	
71			Комплексное занятие	2	Проблема радиационной безопасности. Радиационная обстановка в России.	Наблюдение, анализ, беседа	
72			Комплексное занятие	2	Итоговое занятие	Круглый стол, защита проектов	

2.2. Формы аттестации / контроля

Входной контроль может проводиться в виде собеседования по различным темам естественных наук и гуманитарного знания. *Текущий контроль* можно проводить в виде зачетов по отдельным темам, контрольных практикумов и семинаров, отчетных творческих заданий. В отдельных темах также возможно использование проектных технологий, когда защита проекта выносится на конец обсуждения той или иной темы и является формой промежуточного контроля уровня освоения знаний. *Итоговый контроль* возможен в форме зачета, контрольного собеседования по основным разделам программы, мини – конференции или участия в экологическом массовом мероприятии, ориентированного на контроль знаний и развитие познавательного интереса.

Формы аттестации/контроля:

ролевая игра;	-самостоятельная работа;
-диспут;	-викторины по разделам;
-экологический праздник;	-тесты по темам программы;
-практическая работа;	-защита проектов;
-круглый стол;	-тестирование

участие в муниципальных и региональных научно-практических конкурсах и конференциях

2.3. Оценочные материалы.

Способы определения результативности.

При оценке усвоения материала программы применяются следующие методы диагностирования: собеседование, обсуждение, анкетирование, тестирование, педагогическое наблюдение, визуальный контроль, диспут, круглый стол, тренинг, работа с картами, лабораторная работа, защиты исследовательских работ, проектов, наблюдения, конкурс, высокие результаты ГИА.

Для успешной реализации программы и достижения запланированных результатов необходимо тщательно диагностировать знания и умения учащихся, выявляя их способности, уровень знаний и умений, а также отсутствие необходимых в работе знаний и навыков. Группы необходимо комплектовать из учащихся, имеющих приблизительно одинаковый уровень знаний и умений.

Для комплектования групп необходимо провести *входную диагностику* знаний, умений, стремлений и наклонностей детей перед началом занятий. Входная диагностика проводится путем тестирования, анкетирования подростков, собеседованием. По

результатам входной диагностики комплектуются группы, составляется на основе данной программы учебно-тематический план для каждой группы, определяется уровень и глубина преподнесения материала, методы, применяемые в работе.

Уровень обучения	Уровень знаний, умений и навыков		
	Низкий	Средний	Высокий
1 год обучения	Имеет слабые знания по основным понятиям химии и экологии и рассмотренным в курсе обучения экосистемам, не может самостоятельно ориентироваться в полученных знаниях	Имеет знания по основным понятиям химии, экологии и рассмотренным в курсе обучения экосистемам, может самостоятельно ориентироваться в полученных знаниях	Имеет твердые знания по основным понятиям химии и экологии и рассмотренным в курсе обучения экосистемам, может самостоятельно ориентироваться в полученных знаниях, творчески подходит к обсуждению проблем и интересуется специальной литературой

При оценке усвоения материала программы применяются следующие методы диагностирования: собеседование, обсуждение, анкетирование, тестирование, визуальный контроль, диспут, круглый стол, тренинг, работа с картами, лабораторная работа, защиты исследовательских работ, наблюдения, конкурс.

Конечный результат освоения данной программы отсрочен во времени. Это формирование экологически грамотной творческой личности обучающегося, умеющей проецировать знания, полученные в процессе освоения данной программы на деятельность, преобразующую окружающую действительность. Положительным результатом образовательной деятельности является самоопределение обучающегося - жизненное, социальное, личностное и профессиональное.

Критерии оценки знаний и умений обучающихся

Критерий диагностики	Уровень знаний, умений и навыков		
	Низкий	Средний	Высокий
Знание основ экспериментальной аналитической химии, методов анализа во взаимосвязи с механизмом реакций; выполнение химического эксперимента с соблюдением техники безопасности.	Имеет представление, но не способен самостоятельно планировать и выполнять эксперимент.	Хорошо развиты навыки проведения экспериментальной работы, владеет техникой эксперимента, соблюдает технику безопасности; обрабатывает и анализирует результаты лабораторных исследований; не	Применяет теоретические знания для проведения экспериментальной работы, владеет техникой эксперимента, соблюдает технику безопасности; способен к самостоятельной практической работе, обрабатывает и анализирует результаты лабораторных исследований

		способен к самостоятельной практической работе в полном объеме	
Знания основных понятий, законов, принципов, методов аналитической химии, социальной экологии, экологии человека; современных локальных, региональных, глобальных экологических проблемах и вариантов их решения; понятийного и методологического инструментария основных разделов современной экологии.	Знает, но путает основные понятия, плохо ориентируется в законах, принципах, методах аналитической химии, социальной экологии и экологии человека; современных локальных, региональных, глобальных экологических проблемах.	Хорошо ориентируется в основных понятиях, законах, принципах, методах аналитической химии, социальной экологии и экологии человека; современных локальных, региональных, глобальных экологических проблемах. Хорошо владеет понятийным и методологическим инструментарием основных разделов современной экологии.	Отлично знает основные понятия, законы, принципы, методы аналитической химии, социальной экологии и экологии человека; имеет свою точку зрения. Отлично знаком с современными локальными, региональными, глобальными экологическими проблемами и предлагает сам варианты их решения. Отлично владеет понятиями основных разделов современной экологии.
Умения проводить комплексные мониторинговые исследования в социоэкосистемах; систематизировать, обобщать, интегрировать научную информацию, представлять индивидуальные исследовательские проекты.	Умеет проводить комплексные мониторинговые исследования в социоэкосистемах, но с помощью других учащихся и педагога; испытывает трудности при систематизации, обобщении, интегрировании научной информации, старается участвовать в групповых проектах.	Сам хорошо умеет проводить комплексные мониторинговые исследования в социоэкосистемах, хорошо систематизирует, обобщает, интегрирует научную информацию, может представлять индивидуальный исследовательский проект.	Умеет сам проводить комплексные мониторинговые исследования в социоэкосистемах; систематизировать, обобщать, интегрировать научную информацию, сам предлагает тематику исследований, методы и представляет индивидуальные исследовательские проекты.
Навыки формирования культуры потребления и здорового образа жизни, ответственного отношения к окружающей среде; системного, комплексного, интегративного мышления.	Навыки формирования культуры потребления и здорового образа жизни, ответственного отношения к окружающей среде; системного, комплексного, интегративного мышления сформированы у обучающегося не до конца. Знает, как нужно поступать, чтобы не навредить природе, но иногда делает как удобно ему.	Хорошо развиты навыки формирования культуры потребления и здорового образа жизни, ответственного отношения к окружающей среде; системного, комплексного, интегративного мышления	Четко сформирована культура потребления и здорового образа жизни, ответственного отношения к окружающей среде, прослеживаемая в поведении обучающегося. Постоянно проявляет системное, комплексное, интегративное мышление.

Личностные качества обучающегося	Критерии оценки		
	Низкий	Средний	Высокий
Социальная позиция	Неохотно принимает участие в экологических акциях, праздниках и проектах. Считает, что ничего изменить нельзя, нечего и стараться	Охотно принимает участие в экологических акциях, праздниках и проектах. Считает, что можно что-то изменить к лучшему	Активно принимает участие в экологических акциях, праздниках и проектах. Считает, что стараниями каждого можно изменить положение.
Межличностные отношения	Не проявляет интереса к коллективной работе, допускает не тактичные замечания о работе других, не помогает товарищам при работе	Стремится к коллективной деятельности в целях общения с друзьями и самовыражения, не допускает не тактичные замечания о работе других, помогает товарищам при работе	Активно участвует в коллективной работе, тактичен в высказываниях, с удовольствием помогает товарищам
Отношение к занятиям	Не проявляет старательность и аккуратность в работе, часто не доводит начатое дело до конца, присутствует ради общения	Участвует в творческой работе, пытается самостоятельно справиться с трудностями, старателен и аккуратен в работе, работает и интересом, всегда доводит начатое до конца	Ответственно подходит к любой работе, проявляет творчество и фантазию, активно участвует в коллективной работе, работает старательно и аккуратно

Критерии оценки личностных качеств обучающихся.

Основными формами подведения итогов являются:

- участие в олимпиадах и конференциях по химии и экологии.
- летние практики, осуществляющиеся в форме цикла выездных занятий или экспедиции. Обучающиеся демонстрируют знание изученного за год материала, техники безопасности и владение методами аналитической химии ,полевыми методами исследований, а также оформления полученного материала в форме сообщения на защите практических работ.

2.4 Методическое обеспечение программы.

Педагогические *технологии*, используемые по программе «Аналитическая химия в экологическом мониторинге»

- Технология дифференцируемого обучения способствует созданию оптимальных условий для развития интересов и способностей учащихся. Механизмом реализации являются методы индивидуального обучения.
- Технология лично-ориентированного обучения – это организация воспитательного процесса на основе глубокого уважения к личности ребёнка, учёта особенностей его индивидуального развития, отношения к нему как к сознательному, полноправному и ответственному участнику образовательного процесса. Это формирование целостной, свободной, раскрепощённой личности, осознающей своё достоинство и уважающей достоинство и свободу других людей.

- Технология проблемного обучения ставит своей целью развитие познавательной активности и творческой самостоятельности учащихся. Механизмом реализации является поисковые методы, приема поставки познавательных задач, поставив перед учащимися задачу, которую они выполняют, используя имеющиеся у них знания и умения.
- Технология развивающего обучения, при котором главной целью является создание условий для развития психологических особенностей: способностей, интересов, личностных качеств и отношении между людьми, при котором учитываются и используются закономерности развития, уровень и способности индивидуума. Под развивающим обучением понимается новый, активно-деятельный способ обучения, идущий на смену объяснительно-иллюстративному способу.
- Технологии сотрудничества реализуют равенство, партнерство в отношениях педагога и ребенка. Педагог и учащиеся совместно вырабатывают цели, содержание, дают оценки, находясь в состоянии сотрудничества, сотворчества.
- Здоровьесберегающие технологии – создание системы мер по сохранению здоровья детей во время.
- Информационные технологии, использующие специальные технические информационные средства: компьютер, аудио-, видео-, теле- средства обучения.

Использование перечисленных технологий характеризует целостный образовательный процесс по программе и является формой организации учебной и творческой деятельности, где каждый ребенок не только обеспечивается полной свободой творческой инициативы, но и нуждается в продуманной стратегии, отборе средств выражения, планировании деятельности.

Дидактические материалы:

1. инструктивные карточки по технике безопасности
2. методические материалы для проведения химического практикума
3. Мультимедийные презентации;
4. Видеоролики, видеоуроки
5. Модели, таблицы
6. Журналы

Дополнительная образовательная программа предполагает разнообразные формы методического обеспечения. Половина занятия, как правило, посвящена теоретико-методологическому обзору основных положений данной темы, а другая половина представляет собой практическое занятие в виде лабораторного практикума, а также практикума по решению расчетных задач. Могут быть использованы различные игровые и творческие методы — настольные экологические игры, игры с моделированием экологических процессов, ролевые игры в контексте организационного поведения, творческая лаборатория и др. Такое соотношение форм (режим) обучения обосновано тем, что для усвоения сложного теоретического материала требуется дополнительная аргументация и иллюстрация его актуальности на основе реальных, живых примеров из повседневной практики. Поэтому вынесение глобальных, метатеоретических проблем на реальный, мировоззренческий уровень в данной педагогической ситуации является наиболее продуктивным. Необходимым методическим элементом программы является организация и проведение краткосрочных (однодневных или двухдневных) выездов, где в полевых условиях обучающиеся вырабатывают умения и навыки исследовательской экологической работы и закрепляют полученные теоретические знания.

Рекомендуется также по возможности проводить учебно-исследовательскую, комплексную экспедицию или ландшафтно-ознакомительную зональную практику, во время которой обучающиеся выполняют более масштабные экологоисследовательские работы.

Обучение по программе строится на основных *принципах* современной педагогики: научность, доступность, наглядность, систематичность, последовательность, активность, сознательность.

2.5. Условия реализации программы.

Для эффективной реализации настоящей программы необходимы определённые условия:

- наличие химической лаборатории, вытяжного шкафа, помещения для учебных занятий, рассчитанного на 15 человек и отвечающего требованиям СанПин;
- регулярное посещение обучающимися занятий;
- наличие необходимого лабораторного оборудования согласно списку;
- наличие учебно-методической базы: качественные иллюстрированные определители животных и растений, научная и справочная литература, наглядный материал, раздаточный материал, методическая литература, техническое обеспечение.

Материально-техническое обеспечение программы

Для успешной реализации программы необходимы помещение и учебная мебель, соответствующее СанПиН, информационные ресурсы, а также следующие **материалы и оборудование**:

Наименование	Кол-во одновременных пользователей	Кол-во ед.
Компьютер с монитором и комплектующими	3	5
Программные продукты	2	1
Микроскоп стереоскопический	3	5
Микроскоп Levenhuk DTX 90 цифровой	7	2
Многофункциональный набор химической посуды	5	3
Чашки Петри пластиковые	15	10-12
Комплект для исследования состояния окружающей среды «Экознайка»	5	3
Учебно-методический комплект «ФРХО»	5	3
Портативная лаборатория «Пчёлка – У»	3	1
Биолаборатория Agro Expert АНРОтехнолоджи	5	4
Цифровая лаборатория Releon Air по экологии	5	4
Спектрофотометр	5	1
Бумага фильтровальная	5	3
Весы лабораторные электронные	7	1
Пипетки Пастера	15	10-12
Предметные стекла	15	10-12
Покровные стекла	15	10-12
Пробирки пластиковые	5	10-12
Наборы микроскопических препаратов	15	6
Комплект химических реактивов	5	3
Методические пособия (комплект)	15	1

Дидактические материалы (комплект)	15	1
------------------------------------	----	---

Для электронного обучения и обучения с применением дистанционных образовательных технологий используются технические средства, а также информационно-телекоммуникационные сети, обеспечивающие передачу по линиям связи указанной информации (образовательные онлайн-платформы, цифровые образовательные ресурсы, размещенные на образовательных сайтах, видеоконференции, вебинары, Zoom - общение, E-mail, облачные сервисы и т.д.)

Информационное обеспечение программы

1. Сайт RusEdu: информационные технологии в образовании. Форма доступа: <http://www.rusedu.info>
2. Открытые системы: издания по информационным технологиям. Форма доступа: <http://www.osp.ru>
3. Электронные образовательные ресурсы Интернет. Форма доступа: <http://new.bgunb.ru>
4. Мегаэнциклопедия Кирилла и Мефодия. Форма доступа: <http://www.megabook.ru>
5. Образовательные ресурсы. Форма доступа: <http://edusource.ucoz.ru>
6. Википедия. Форма доступа: <http://ru.wikipedia.org>
7. Библиотека учебных курсов Microsoft. Форма доступа: <http://www.microsoft.com/Rus/Msdnaa/Curricula/>
8. ВикиЗнание: гипертекстовая электронная энциклопедия. Форма доступа: <http://www.wikiznanie.ru>

Интернет-ресурсы:

<http://www.aseko.org/>

(На сайте представлены русскоязычные ресурсы по экологическому образованию, образованию для решения экологических проблем, образованию для устойчивого развития). <http://www.ecosafe.nw.ru/>

(Учебный сайт по теме охраны окружающей среды).

<http://shcol778.narod.ru/>

(На сайте московской школы N 778 представлены дистанционные уроки, информация о школе, работы учащихся и учителей. "Копилка" опыта педагогов в сфере экологического образования и воспитания).

http://www.edu.yar.ru/russian/misc/eco_page/bank/index.html

(Ресурс содержит систематизированные материалы, подготовленные учреждениями экологического образования Ярославской области: информационные 9 страницы, научно-педагогическую и практическую информацию, гипертекстовые учебники др.).

<http://www.aseko.spb.ru/index.htm>

(Ресурс, посвященный развитию экологического образования и концепции

"устойчивого развития" в России).

<http://members.dencity.com/ecoclub/>

(Познавательный сайт, для детей и взрослых; содержит исследования экологии Красноярского края).

<http://www.biodat.ru/>

9BioDat - это портал в Интернете, созданный Проектом ГЭФ ""Сохранение биоразнообразия"", для информационной кооперации в сфере охраны живой природы России).

<http://www.ecoanalysis.org.ru>

(Сборник ресурсов. Анализы воды и почвы. Редкие экологические статьи и ссылки, карты загрязнения).

<http://www.ecolife.org.ua>

(Данные по экологии, природопользованию и охране окружающей среды, книги, журналы и статьи, экологическое законодательство, база данных по фондам, рефераты по экологии, ссылки).

<http://zelenyshluz.narod.ru/index-2.html>

(Путеводитель по экологическим ресурсам "Зеленый шлюз").

<http://oopt.info/>

(Особо охраняемые природные территории России).

<http://list.priroda.ru>

(Каталог Интернет-сайтов о природных ресурсах и экологии).

<http://ecoportal.ru/>

(ЕСОportal.ru Всероссийский экологический портал)

Кадровое обеспечение программы: К реализации программы допускаются лица, соответствующие профессиональному стандарту «Педагог дополнительного образования детей и взрослых» утверждённый приказом Министерство труда и социальной защиты российской федерации от 055.05.2018г. №298н «Об утверждении профессионального стандарта «Педагог дополнительного образования детей и взрослых».

Педагог дополнительного образования, имеющий высшее образование, направленность которого соответствует направленности дополнительной общеобразовательной программы, высшую квалификационную категорию. Необходимые умения: владеет формами и методами обучения; использует специальные подходы к обучению в целях включения в образовательный процесс всех обучающихся, в том числе одаренных обучающихся; организует различные виды внеурочной деятельности: игровую, культурно – досуговую; регулирует поведение обучающихся для обеспечения безопасной образовательной среды; реализовывает современные формы и методы воспитательной работы, как на занятиях, так и во внеурочной деятельности, ставит воспитательные цели, способствующие развитию обучающихся, независимо от их способностей; общаются с детьми, признавая их достоинство, понимая и принимая их. При продолжении обучения, планируют взаимодействие с родителями. Обладает необходимыми знаниями преподаваемого предмета; основными закономерностями возрастного развития; основными методиками преподавания, видами и приемами современных педагогических технологий; путями достижения образовательных результатов и способами оценки результатов обучения.

2.6. Воспитательный компонент.

Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Аналитическая химия в экологическом мониторинге» естественнонаучной направленности, по направлению воспитательной работы относится к популяризации научных знаний, способствует самоопределению обучающихся, является начальной ступенью в профориентации. В рамках данного объединения предусмотрена реализация инвариантных и вариативных модулей «Программы воспитания МБОУ «Городская гимназия»» для выполнения общей воспитательной цели: **«личностное развитие обучающихся».**

Цель: создание условий для развития, саморазвития и самореализации личности обучающихся через проектно-исследовательскую деятельность; формирование экологической грамотности, культивирование здорового и безопасного образа жизни.

Задачи:

- создание ситуации успеха в деятельности для формирования стремления к саморазвитию и самоопределению;
- создание среды, способствующей формированию мотивации достижений успеха;
- формирование ценностного отношения к здоровью и бережного отношения к окружающей среде

Формы воспитательной работы:

- мероприятия (беседы, экскурсии, викторины)
- коллективные творческие дела (конференции, акции)
- деловые игры

Основные направления программы:

Направление воспитательной деятельности программы	Деятельность, предусмотренная программой по данному направлению
Гражданско-патриотическое воспитание - соответствует патриотическому, гражданскому воспитанию и предполагает организацию деятельности по изучению национальных традиций, этнических культур, деятельности детских общественных организаций, воспитание любви к родному краю, патриотических и гражданских чувств, участие в управлении воспитательным процессом членов детского самоуправления	Изучение научного наследия выдающихся российских ученых в области естествознания, медицины и смежных науках - доклады, рефераты, чтение биографической литературы; участие в акциях патриотической, экологически-трудовой направленности;

	ролевые игры
<p>Нравственное и духовное воспитание, воспитание семейных ценностей — соответствует нравственному, духовному, семейному воспитанию и предполагает образование и воспитание личности обучающихся, воспитание у учащихся уважения к семейным ценностям, отношениям, организация совместной деятельности педагогов и родителей, проведение актов милосердия, формирование толерантного отношения к людям другой национальности; способствует формированию единого воспитательного пространства, главной ценностью которого является личность ребенка, его счастье, его успех. Содействует формированию у педагогов и родителей способности адекватно и эффективно действовать в сложной проблемной ситуации</p>	<p>Беседы о семейных ценностях и здоровом образе жизни;</p> <p>Разработка проектов организации различных форм обучения в образовательной организации, необходимых для поддержки детей с ОВЗ</p>
<p>Воспитание положительного отношения к труду и творчеству — соответствует трудовому воспитанию, организации трудовой и профориентационной деятельности обучаемых, воспитание трудолюбия, культуры труда, экономическое просвещение подростков</p>	<p>Выполнение лабораторных и практических работ, планирование эксперимента, разработка проектов, исследований;</p> <p>проведение открытых мастер-классов, участие в акциях экологически-трудовой направленности.</p> <p>Проведение открытых мастер-классов, участие в акциях экологически-трудовой направленности</p>
<p>Здоровьесберегающее воспитание — соответствует ответственному воспитанию учащихся к собственному здоровью, сохранение и укрепление нравственного, психического и физического здоровья, формирование основ</p>	<p>См. Модуль 2 программы Экология человека.</p> <p>Кратковременные физические упражнения</p>

<p>безопасности, воспитание способности выпускника школы осознанно вести здоровый образ жизни, заниматься физическим совершенствованием, организация деятельности по формированию здорового образа жизни, по профилактике употребления психоактивных веществ, организация туристической, спортивной работы, воспитание гармонично развитой личности</p>	<p>во время занятий, проводимые с целью предупреждения утомления, восстановления умственной работоспособности.</p>
<p>Социокультурное и медиакультурное воспитание — формирование коммуникативной культуры; (соответствует социокультурному воспитанию и направлен на повышение познавательной активности учащихся школы, на формирование ценностных установок в отношении интеллектуального труда, представлений об ответственности за результаты поисковой, исследовательской деятельности, научных открытий; на развитие речевых способностей учащихся школы, на формирование конструктивной коммуникации между ровесниками, на повышение риторической компетенции молодых граждан</p>	<p>Круглые столы различной тематики, направленные на решение различных общекомандных задач</p>
<p>Культурологическое и эстетическое воспитание — соответствует эстетическому воспитанию и предполагает организацию деятельности по развитию эстетического вкуса, творческих способностей и задатков на основе приобщения к выдающимся художественным ценностям отечественной и мировой культуры, формирование способностей восприятия и понимания прекрасного, обогащение духовного мира детей средствами искусства и непосредственного участия в творческой деятельности</p>	<p>Изучение научного наследия выдающихся ученых в области естествознания, медицины и смежных наук; подготовка докладов, рефератов; биографические исследования; чтение художественной литературы, содержащей биографический материал.</p>
<p>Правовое воспитание и культура безопасности учащихся — соответствует правовому воспитанию и</p>	<p>Беседы об опасности избыточного</p>

<p>направлена на развитие навыков безопасности и формирования безопасной среды в школе, в быту, на отдыхе; формирование представлений об информационной безопасности, о девиантном и делинквентном поведении, о влиянии на безопасность молодых людей отдельных молодежных субкультур</p>	<p>информационного воздействия на нервную систему, на психические процессы через различные соцсети, мессенджеры, компьютерные игры, формировании интернетзависимости.</p>
<p>Экологическое воспитание — соответствует экологическому воспитанию учащихся и предполагает организацию природосообразной деятельности, формирование у учащихся ценностного отношения к природе, к процессу освоения природных ресурсов региона, страны, планеты</p>	<p>См. модуль 3 программы Урбоэкология. Мониторинг городской среды и модуль 4 Радиоэкология</p> <p>Программа направлена на выявление современных экологических проблем, нахождение принципов экологического равновесия между природой и нашей цивилизацией, а также на охрану природы и рациональное природопользование.</p>
<p>Профориентационное воспитание — соответствует формированию у учащихся готовности самостоятельно планировать и реализовывать перспективы персонального образовательного маршрута в условиях свободы выбора профиля обучения и сферы будущей профессиональной деятельности, в соответствии со своими возможностями, способностями и с учетом требований рынка труда</p>	<p>Обучающиеся овладевают компетенциями, которые направлены на освоение фундаментальных знаний в области аналитической химии, техники и методики аналитических измерений, основных принципов экологии.</p>

Методы воспитательной работы:

Выбор метода зависит: от специфики общественно-воспитательной среды, возраста воспитанников, индивидуально-типологических способностей учащихся, уровня воспитанности коллектива.

1. *Методы формирования сознания*: беседа, дискуссия, диспут, метод примера. Основная функция – формирование норм поведения, социальных ценностей..
2. *Методы организации деятельности и формирования опыта общественного поведения*: упражнение, поручение, требование, создание воспитывающих ситуаций.
3. *Методы стимулирования поведения*: соревнование, игра, поощрение, наказание. Общественное одобрение или осуждение влияет на поведение, происходит закрепление одобряемых поступков или торможение неодобряемого поведения.
4. *Методы контроля, самоконтроля и самооценки*: наблюдение, опросные методы (беседы, анкетирование), тестирование, анализ результатов деятельности.

Планируемые результаты воспитательной работы

- формирование мотивов для образовательной деятельности и самоопределения;
- развитие стремления качественного выполнения работы, что является необходимым условием для достижения успеха
- развитие внутренней позиции как ценностного отношения к себе, окружающим людям, к жизненному пути и к жизни в целом.

3. Список литературы.

Список литературы для педагога:

1. Основы аналитической химии. Практическое руководство: Учеб. Пособие для вузов/ В.И.Фадеева, Т.Н. Шеховцова, В.М. Иванов и др.; Под ред. Ю.А.Золотова.- М.:Высш. Шк., 2001.- 463 с.
2. Васильев В.П. Аналитическая химия — М.: Высш.шк.,1989г
3. Коровин Н.В. Лабораторные работы по химии — М. Высш. шк., 1998 г
4. Алексеев С.В. и др. Практикум по экологии. М., 1996 г
5. Белых СЛ. Мотивация исследовательской деятельности учащихся / С. Л. Белых // Исследовательская работа школьников. - 2006. - № 18. - С. 68-74.
6. Благовещенский В.В. и др. Редкие и исчезающие растения Ульяновской области, Саратов, Приволжское книжное издательство, 1989 г.
7. Бидюков Г.Ф., Благодосклонов К.Н., Вершинина Т.А. Сборник «Программы для внешкольных учреждений и общеобразовательных школ. Исследователи природы».- «Просвещение», М., 1983 г.
8. Дедков А.П., Корчагин В.В., Дистанов У.Г и др. Природные условия Ульяновской области. - Казань : Изд-во Казан. ун-та, 1978 г.
9. Дежникова Н.С. и другие. Воспитание экологической культуры у детей и подростков. Экологические занятия. – Педагогическое общество России, М., 2001 г.

10. Демина Л.А., Гухман Г.А. Земля. Руководство-справочник для учителя.- МИРОС, М., 1994 г.
11. Исследователь. Научно-методический журнал №2,3,4. Исследователь, М., 2009 г.
11. Карпов Е. М. Учебно-исследовательская деятельность в школе / Е. М. Карпов
II Лучшие страницы педагогической прессы. - 2001. - № 6. - С. 54-63.
12. Савенков А. И. Исследовательская практика: организация и методика /А. И. Савенков // Одарённый ребёнок. - 2005. - № 1. - С. 30-33.
13. Савенков А. И. Творческий проект, или Как провести самостоятельное исследование / А. И. Савенков // Школьные технологии. - 1998. - № 4. -С. 144-148.
14. Фролова Г.И. Теория и практика проектно-исследовательской деятельности школьников. МДЭБЦ, М., 2010 г.

2. Список литературы для обучающегося:

1. Ярославцев А.А. Сборник задач и упражнений по аналитической химии : Учеб. Пособие для учащихся техн.кумов.- 4-е изд., испр. - М., Высш.шк., 1979.-224 с.
2. Алексеев С.В. и др. Практикум по экологии. М., 1996 г
3. Акимушкин И.И. Занимательная биология. Просвещение, М., 2008 г.
4. Атлас-определитель комнатных растений.
5. Демина Л.А. Земля в вопросах, загадках, ребусах, кроссвордах.- МИРОС, М., 1994 г.
6. Дюваль С., Юбеш Н., Инизан С., Лефорт Б. Как дела Земля? Мир детства медиа, М., 2009 г. 7. Истории родного города. - Галерея, М., 2009 г.
7. Акимушкин И. А. Невидимые нити природы: учеб. пособие. - М.:Просвещение, 1998 г. - 230с.

Интернет-ресурсы:

<http://www.aseko.org/>

(На сайте представлены русскоязычные ресурсы по экологическому образованию, образованию для решения экологических проблем, образованию для устойчивого развития). <http://www.ecosafe.nw.ru/>

(Учебный сайт по теме охраны окружающей среды).

<http://shcol778.narod.ru/>

(На сайте московской школы N 778 представлены дистанционные уроки, информация о школе, работы учащихся и учителей. "Копилка" опыта педагогов в сфере экологического образования и воспитания).

http://www.edu.yar.ru/russian/misc/eco_page/bank/index.html

(Ресурс содержит систематизированные материалы, подготовленные учреждениями экологического образования Ярославской области: информационные 9 страницы, научно-педагогическую и практическую информацию, гипертекстовые учебники др.).

<http://www.aseko.spb.ru/index.htm>

(Ресурс, посвященный развитию экологического образования и концепции "устойчивого развития" в России).

<http://members.dencity.com/ecoclub/>

(Познавательный сайт, для детей и взрослых; содержит исследования экологии

Красноярского края).

<http://www.biodat.ru/>

9BioDat - это портал в Интернете, созданный Проектом ГЭФ ""Сохранение биоразнообразия"", для информационной кооперации в сфере охраны живой природы России).

<http://www.ecoanalysis.org.ru>

(Сборник ресурсов. Анализы воды и почвы. Редкие экологические статьи и ссылки, карты загрязнения).

<http://www.ecolife.org.ua>

(Данные по экологии, природопользованию и охране окружающей среды, книги, журналы и статьи, экологическое законодательство, база данных по фондам, рефераты по экологии, ссылки).

<http://zelenyshluz.narod.ru/index-2.html>

(Путеводитель по экологическим ресурсам "Зеленый шлюз").

<http://oopt.info/>

(Особо охраняемые природные территории России).

<http://list.priroda.ru>

(Каталог Интернет-сайтов о природных ресурсах и экологии).

<http://ecoportal.ru/>