

Администрация городского округа Тольятти
Департамент образования
**Муниципальное бюджетное образовательное учреждение
дополнительного образования
«Гуманитарный центр интеллектуального развития»
городского округа Тольятти**

Программа принята к реализации
решением педагогического
совета. Протокол № 5
от «24 » июня 2022г.

УТВЕРЖДАЮ.
«24»июня2022г. Приказ № 57/2

**Дополнительная общеобразовательная
общеразвивающая программа
«ХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ И ТЕХНОЛОГИИ»**

Направленность естественнонаучная

Возраст детей – 14-17 лет

Срок реализации – 3 года

Разработчик:

Давыдова Ирина Владимировна,
педагог дополнительного образования.

Методическое сопровождение:

Верижникова Милена Владимировна,
методист

Тольятти

2022

Паспорт дополнительной общеобразовательной программы

Название программы	Дополнительная общеобразовательная общеразвивающая программа «Химические процессы и технологии»
Краткое название программы	Химические процессы и технологии
Изображение (логотип)	
Место реализации программы (адреса)	МБУ «Школа №41»: 445037, Самарская область, Тольятти, б-р Орджоникидзе, 3
Разработчик(и) программы	Давыдова Ирина Владимировна, педагог дополнительного образования МБОУДО ГЦИР
Методическое сопровождение	Верижникова Милена Владимировна, методист
Краткое описание (для навигатора)	Программа направлена на создание у обучающихся целостной картины химических явлений, основных закономерностей неорганической и органической химии, формирование стойкого интереса к химии через решение экспериментальных и расчетных задач повышенной сложности, мотивации продолжения образования в данной предметной области на старшекласников, желающих углубить свои знания, в том числе и в области гео-, гидро- и биохимических исследований
Ключевые слова для поиска	Геохимия, биохимия, гидрохимия, химические процессы, химия, наука
Цели и задачи (для родителей, кратко и понятно)	Сформировать представление о целостной химической картине мира, углубить полученные в школе знания, развить умение наблюдать и объяснять химические явления, происходящие в природе, в лаборатории, в повседневной жизни
Результаты освоения (для родителей)	Будут уметь собирать и систематизировать материалы, полученные из разных источников, проводить геохимические, биохимические, гидрохимические исследования
Материальная база (перечислить имеющееся оборудование)	Химическая учебная лаборатория, мультимедийное презентационное оборудование, материалы для проведения лабораторных исследований
Год создания программы. Где, когда и кем утверждена программа	2007 г. Решение научно-методического совета МБОУДОД «Эрудит» от 29.09.2007 г. Протокол № 1.

Тип программы по функциональному назначению	общеразвивающая
Направленность программы	Естественнонаучная
Направление (вид) деятельности	Химия
Форма обучения по программе	Очная
Используемые образовательные технологии (перечислить кратко)	Исследовательское обучение, обучение в малых группах, ИКТ
Уровень освоения содержания программы	Продвинутый уровень
Охват детей по возрастам	14 – 17 лет (8-11 класс)
Вид программы по способам организации содержания	модульная
Срок реализации программы	3 года
Взаимодействие программы с различными учреждениями и профессиональными сообществами	Тольяттинский государственный университет: научное руководство исследовательскими работами обучающихся, предоставление материальной базы для ученических исследований
Финансирование программы	Реализуется в условиях ПФДО и на бюджетной основе в рамках муниципального финансирования. За рамками муниципального финансирования – на платной основе
Итоги экспертизы программы на соответствие требованиям ПФДО	Итоговое заключение ОМЭС №11 от 01.03.2021 г.
Итоги участия программы в конкурсах	

ОГЛАВЛЕНИЕ

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА	4
Введение	4
Актуальность и педагогическая целесообразность программы.....	4
Новизна, отличительные особенности данной программы от уже существующих образовательных программ	4
Цель и основные задачи программы.....	5
Педагогические принципы, определяющие теоретические подходы к построению образовательного процесса.....	6
Основные характеристики образовательного процесса	6
Отбор и структурирование содержания, направления и этапы программы, формы организации образовательного процесса	7
Ожидаемые результаты освоения программы	8
Педагогический мониторинг результатов образовательного процесса	10
УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРОГРАММЫ	12
СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ	12
Первый год обучения «Геохимия и геохимические процессы»	12
Второй год обучения «Биохимия и биохимические процессы»	18
Третий год обучения «Гидрохимия и гидрохимические процессы».....	25
ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ	32
Кадровое обеспечение.....	32
Методическое обеспечение	32
Информационное обеспечение.....	33
Материально-техническое обеспечение программы	34
СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ.....	35
ПРИЛОЖЕНИЯ	37
Календарный учебный график программы	37

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Введение

Дополнительная общеобразовательная программа «Химические процессы и технологии» является частью образовательной программы муниципального бюджетного образовательного учреждения дополнительного образования «Гуманитарный центр интеллектуального развития» г.о. Тольятти и дает возможность каждому ребенку получать дополнительное образование исходя из его интересов, склонностей, способностей и образовательных потребностей, осуществляемых за пределами федеральных государственных образовательных стандартов и федеральных государственных требований.

По своему функциональному назначению программа является *общеразвивающей* и направлена на удовлетворение потребностей обучающихся в интеллектуальном совершенствовании, в организации их свободного времени.

Программа имеет естественнонаучную направленность, так как ее цели и задачи ориентированы на формирование научного мировоззрения и удовлетворение познавательных интересов учащихся в области химии.

Актуальность и педагогическая целесообразность программы

Актуальность предлагаемой программы заключается в том, что она ориентирована на приоритетные направления социально-экономического и территориального развития Самарской области, определенных в Стратегии социально-экономического развития Самарской области на период до 2030 года (утверждена постановлением Правительства Самарской обл. от 12.07.2017 г. № 441), в которой поставлена задача качественного изменения структуры направленностей дополнительного образования и увеличения кружков и секций технического и естественнонаучного профиля.

Программа «Химические процессы и технологии» включает многообразное и многоаспектное содержание, ориентированное на обучающихся, находящихся в процессе личностного и профессионального самоопределения. Данная программа предназначена для развития у обучающихся познавательных интересов в области химии, для подготовки заинтересованных подростков к предметным олимпиадам. Главной идеей программы является идея материального единства веществ. Содержание программы отражает современное состояние науки и ее взаимосвязи с решением современных проблем общества.

Педагогическая целесообразность программы заключается в модульной организации её содержания, что позволяет более вариативно организовать образовательный процесс, оперативно подстраиваясь под интересы и способности обучающихся. Модули программы представляют собой систему углубленного изучения химии. Практические умения и теоретические знания, полученные в ходе углубленного изучения обучающимися данных модулей являются хорошей мотивационной основой для изучения химии, дальнейших исследований подобного плана, а также профессиональной ориентации школьников. Для обеспечения практических навыков и наиболее прочного и осознанного понимания материала предполагается проведение химических практикумов (в том числе, на базе химических лабораторий ТГУ и Института экологии волжского бассейна РАН).

Новизна, отличительные особенности данной программы от уже существующих образовательных программ

Отличительные особенности программы «Химические процессы и технологии» от уже существующих образовательных программ заключаются в особом отборе содержания программы:

~ за основу взяты три химических дисциплины – геохимия, биохимия, гидрохимия – которые позволяют интегрировать знания, полученные обучающимися в школьном курсе химии, в соответствии с идеей выделения закономерностей развития и разнообразия

химических процессов и технологий, взаимосвязи этих процессов и их роли в жизни и деятельности человечества и всего живого на Земле;

~ в содержание программы привнесен нестандартный учебный материал, расширено содержание тем научно-практической исследовательской деятельностью, основанное на авторских наработках, наблюдениях, накопленном материале;

~ в содержании программы усилен краеведческий аспект: каждый год обучения включает модуль по изучению Самарского края;

~ содержание и формы учебных занятий дополнены разнообразным программно-методическим и дидактическим материалом, полученным в результате собственной учебной, исследовательской деятельности разработчиков.

Таким образом, программа имеет актуальное нестандартное содержание, основанное на авторских разработках и исследованиях разработчиков.

Уникальность и эффективность программы определяется ориентацией на разнообразный, интересный, выходящий «за рамки» школьного курса материал, который органично связан с содержанием школьного курса по химии. В то же время обучение по данной программе существенно расширяет и углубляет знания, определенные базовым стандартом.

Новизна программы заключается в том, что в процессе реализации программы на всех трех годах обучения организуются практикумы на базах химических лабораторий Тольяттинского государственного университета, Поволжского государственного университета сервиса, Института экологии волжского бассейна российской академии наук. Такое взаимодействие с профессиональными городскими сообществами создает наиболее эффективные условия для обучения.

Цели основные задачи программы

Цель программы - создание у обучающихся целостной картины химических явлений, основных закономерностей неорганической и органической химии.

Основные задачи:

Обучающие:

1. углубить знания обучающихся в области химии, химических процессов и технологий, в том числе в области таких дисциплин, как геохимия, биохимия и гидрохимия;
2. сформировать у обучающихся представление о целостной химической картине мира, о месте родного Самарского края в этой системе;
3. развивать умение наблюдать и объяснять химические явления, происходящие в природе, лаборатории, повседневной жизни на примере изучения объектов Самарской области;
4. формировать практические навыки проведения исследовательской работы и обращения с химическими веществами;
5. формировать умение самостоятельного решения познавательных задач путем организации эксперимента, построения логических рассуждений.

Развивающие:

6. способствовать развитию системного мышления и всестороннего развития личности;
7. активизировать и развивать познавательные интересы и потребности обучающихся;
8. развивать мыслительные операции анализа, логики, наблюдательности, переключения внимания, воображения;
9. развивать коммуникативные и творческие способности обучающихся через активную предметную деятельность (в том числе и научно-исследовательскую).

Воспитательные:

10. формировать у обучающихся понимание красоты научной мысли и достижений в области естественных и технических наук;
11. воспитывать экологически грамотную личность;
12. воспитывать любовь и бережное отношение к родному краю, его природным

богатствам.

В процессе реализации программы решаются более узкие и конкретные цели и задачи, что отражено в программах каждого модуля.

Педагогические принципы, определяющие теоретические подходы к построению образовательного процесса

В основе организации образовательного процесса лежат следующие педагогические принципы:

- **Принцип целостного представления** о мире тесно связан с дидактическим принципом научности. Речь идет и о личностном отношении обучающихся к полученным знаниям и умении применять их в своей практической деятельности.
- **Принцип практической значимости учебного материала** реализуется через проведение научно-исследовательских, лабораторных и экспериментальных работ, основанных на материале программы.
- **Принцип гуманизации** предусматривает значительное увеличение в программе разнообразных знаний из ряда наук (истории, географии, биологии, экологии и др.), имеющих отношение к химии. Оценка всего разнообразия причинно-следственных связей, базирующихся на сопоставлении данных химии и других наук, позволит не только развивать мышление обучающихся, но и решать задачи воспитательные.
- **Принцип проблемности** реализуется через постановку проблемных вопросов естественнонаучного, культурного и этического толка. Этот принцип позволяет увидеть науку «химия» через призму общечеловеческих ценностей, сформировать у обучающихся представления о проблемах и перспективах науки.
- **Принцип учета возрастных и индивидуальных особенностей** обучающихся – программа построена с учетом возрастных интересов и потребностей обучающихся.
- **Принцип наглядности** реализуется через использование наглядных материалов (схем, таблиц, иллюстраций, презентаций, учебных фильмов, медийных пособий и др.).
- **Принцип научности обучения и его доступности** реализуется через включение в содержание программы изучения ведущих научных идей в области химии.
- **Принцип коллективного взаимодействия** реализуется через активное использование групповых форм работы.

Основные характеристики образовательного процесса

Возраст детей, участвующих в реализации программы. На занятия приглашаются учащиеся 14-17 лет (8-11 классы).

Условия набора детей в объединение. Принцип набора в объединение свободный. Принимаются все желающие без конкурсного отбора.

Характеристика учебных групп по возрастному принципу. Группы формируются с учетом возраста, интересов и потребностей, что выявляется в ходе проведения предварительного собеседования. В группы первого года обучения принимаются обучающиеся 14-15 лет (8-9 класс), в группы второго года обучения – 15-16 лет (10 класс), в группы третьего года обучения – 16-17 лет (11 класс).

Форма обучения очная.

Срок реализации программы – 3 года.

Количество обучающихся в группе: 15-20 человек. Учебные занятия могут проводиться со всем составом объединения, по группам, а также индивидуально (с наиболее способными детьми при подготовке к конкурсным мероприятиям или с детьми с особыми возможностями здоровья).

Уровень освоения содержания программы продвинутый, что предполагает углубленное изучение содержания программы и доступ обучающегося к сложным разделам в рамках содержательно-тематического направления программы.

Вид программы по способам организации содержания: модульная. Каждый год обучения по программе включает три самостоятельных учебных модуля, каждый из которых нацелен на достижение конкретных результатов.

Взаимодействие данной программы с другими программами МБОУ ДО ГЦИР. Программа «Химические процессы и технологии» органично продолжает и углубляет содержание дополнительной программы для учащихся 9-13 лет «Не_детская лаборатория».

Взаимодействие с другими учреждениями, организациями, социально-профессиональными и культурно-досуговыми общностями взрослых и сверстников. Тольяттинский государственный университет: научное руководство исследовательскими работами обучающихся, предоставление материальной базы для ученических исследований

Примерный режим работы: один раз в неделю по 2 учебных часа. В соответствии с СП 2.4.3648-20 длительность одного учебного часа для детей школьного возраста – 40 мин.

Продолжительность образовательного процесса по программе: 36 учебных недель. Начало занятия 15 сентября, завершение 31 мая.

Объем учебных часов всего по программе - 216, в том числе по 72 часа каждый год обучения.

Отбор и структурирование содержания, направления и этапы программы, формы организации образовательного процесса

Программное содержание, методы, формы, средства обучения отбирались с учетом выше обозначенных принципов и основных направлений развития дополнительного образования, отраженных в Концепции развития дополнительного образования детей до 2030 года (распоряжение Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р).

Содержание программы направлено на создание условий для вовлечения детей в деятельность, связанную с наблюдением, описанием, моделированием и конструированием различных химических явлений, интеграции с различными областями знаний (геохимия, биохимия, гидрохимия, экология, математика, нанотехнологии, метаматериалы и др.).

Учебно-воспитательный процесс в рамках программы организуется следующим образом.

Программа реализуется в течение трех лет обучения, каждый из которых имеет свою тематику:

Первый год обучения «Геохимия и геохимические процессы»;

Второй год обучения «Биохимия и биохимические процессы»;

Третий год обучения «Гидрохимия и гидрохимические процессы».

Содержание первого года обучения «Геохимия и геохимические процессы» включает общие сведения о химическом составе земли и других планет, о миграции химических элементов и факторах ее определяющих. Позволяет раскрыть основные положения и законы неорганической химии в приложении к химическим процессам, происходящим в природе, показать тесную взаимосвязь физических, химических и биологических природных процессов. В программе предусмотрено изучение геохимии родного края. В целях практической подготовки программа дает возможность познакомить обучающихся с физико-химическими методами исследования, с правилами работы в полевых и лабораторных условиях.

Первый год обучения представлен тремя модулями:

Модуль 1. Общие сведения о геохимии.

Модуль 2. Геохимия биосферы.

Модуль 3. Геохимия родного края.

Содержание второго года обучения «Биохимия и биохимические процессы» раскрывает общие сведения о химическом составе и процессах обмена в живых организмах.

Органическая химия - это та часть химии, которая наиболее тесно граничит с биологией, поскольку почти все вещества, образующие структуру живого организма, являются производными углерода. На стыке этих отраслей наук и зародилась в XIX веке новая наука - биологическая химия или биохимия, получившая свое бурное развитие в XX веке.

Биохимия – наука о химическом составе и химических реакциях живых организмов.

Современную биохимию кратко можно охарактеризовать как науку, которая использует химические методы для биологических объектов. В зависимости от природы изучаемых живых организмов биохимия подразделяется на биохимию животных, биохимию растений и биохимию микроорганизмов. Вся совокупность химических реакций, протекающих в живых организмах, называется обменом веществ, изучением которого занимается биохимия, опираясь на новейшие достижения химии, физики.

Второй год обучения представлен тремя модулями:

Модуль 1. Химические соединения, образующие живые организмы.

Модуль 2. Химические процессы, происходящие в живых организмах.

Модуль 3. Биохимическое исследование родного края.

Содержание третьего года обучения «Гидрохимия и гидрохимические процессы» дает общие сведения о химическом составе природных вод, основных закономерностях его формирования, гидрохимических особенностях отдельных водоемов. Позволяет раскрыть основные положения и законы неорганической химии в приложении к химическим процессам, происходящим в природной воде, показать тесную взаимосвязь физических, химических и биологических природных процессов и их нарушение в результате несбалансированного с природой действия научно-технического прогресса.

Такой интерес к гидрохимии обусловлен тем, что вода – самое распространенное химическое соединение на земном шаре. Океаны, моря, озера, реки, покрывая поверхность земли на 71%, образуют единую водную оболочку – гидросферу. Гидросфера, как и атмосфера, является основной сферой жизни на земле. Благодаря особым физико-химическим свойствам природная вода представляет растворы веществ разного химического состава. Изучением химического состава природных вод и занимается наука гидрохимия. По определению известного ученого О.А. Алекина, гидрохимией называется наука, изучающая химический состав природных вод (гидросферы), его изменения во времени и пространстве, зависимость от химических, физических, биологических процессов и антропогенного воздействия.

Третий год обучения представлен тремя модулями:

Модуль 1. Общие сведения о гидрохимии Методы анализа природных вод.

Модуль 2. Химический состав природных вод.

Модуль 3. Гидрохимическое исследование родного края.

Таким образом, через всю программу «Химические процессы и технологии» проходят идеи материального единства веществ, зависимости свойств веществ от строения и состава. Предполагается включение в каждое занятие разнообразного материала познавательного характера, способствующего активизации мыслительной деятельности обучающихся, поддержанию интереса к системным занятиям.

Содержание программы включает лекционные и практические занятия в лабораторных и полевых условиях, экскурсии по родному краю, участие в научно-практических конференциях. В ходе учебного процесса обучающиеся знакомятся с химическими, физико-химическими методами исследования, с правилами проведения экспериментальной и исследовательской работы.

Программа предусматривает теоретические и практические занятия: проведение научно-исследовательских и творческих практикумов, индивидуальных консультаций. В течение всех лет обучения проводятся как лекционные занятия, так и семинары, обсуждения, викторины, ролевые игры. В занятия «встраиваются» элементы «мозгового штурма», обсуждения ситуаций, которые позволяют решить не только задачу подготовки школьников к олимпиадам и конкурсам, поступлению в профильные вузы, но и сформировать у них ключевые жизненные компетенции. Основные формы получения «обратной связи» – это научные colloquia, на которых обучающиеся презентуют результаты своей работы в рамках модуля.

Изучение содержания программы осуществляется в разнообразных формах:

- коллективных (всем составом объединения): организация и проведение досуговых мероприятий, выезды на экскурсии;
- групповых: деловые игры по планированию деятельности, обсуждение итогов, проектная работа, практические занятия;

- индивидуальных: выполнение творческих заданий, подготовка к конкурсным мероприятиям.

Воспитательная работа с обучающимися – неотъемлемая часть программы. В течение всего обучения планируется участие детей в досуговых, социально-значимых и творческих мероприятиях.

Примерный план воспитательных, досуговых мероприятий в объединении

№	Название мероприятия	Примерные сроки	Цели проведения мероприятия
1.	Участие в городской акции «Протяни руку помощи» в день памяти Николая Чудотворца	19 декабря	Приобщение к благотворительности, воспитание способности к состраданию, милосердию и деятельной помощи нуждающимся
2.	Рождественский праздник в объединении	Январь	Организация досуга
3.	Посещение химического предприятия	Март (каникулы)	Формирование мотивации к научной деятельности
4.	Праздник окончания учебного года	Май	Подведение итогов года. Формирование сплоченного детского коллектива

Программа предполагает, что обучающиеся представляют результаты своей индивидуальной или групповой работы на конкурсные и неконкурсные мероприятия различного уровня.

**Перечень мероприятий,
в которых могут принять участие обучающиеся по программе**

- 1) Городская научно-практическая конференция школьников 5-9 классов «Первые шаги в науку» (февраль);
- 2) Участие учащихся в дистанционных курсах, специализированных профильных сменах (очных, дистанционных) на базе структурного подразделения «Вега» ГБНОУ «Самарский региональный центр для одаренных детей» (в течение всего года);
- 3) Областная научно-практическая конференция обучающихся «Юность. Наука. Космос» (апрель);
- 4) Самарская областная студенческая научная конференция (апрель).
- 5) «Шаг в будущее» Российская научно-социальная программа для молодёжи и школьников (март);
- 6) Межшкольные химические олимпиады для учащихся 9-11 классов (в течение всего года);
- 7) Городская химическая квест-игра «Мир химии» (в течение всего года);
- 8) Межшкольный интеллектуальный химический марафон для обучающихся 9-11 классов (в течение всего года);
- 9) Научно-практическая конференция «Старт в медицину» (в течение всего года).

Ожидаемые результаты освоения программы

1. Предметные результаты

Конкретные диагностические признаки по овладению предметными знаниями и умениями приведены в программах каждого из модулей.

2. Метапредметные результаты

По окончании обучения по программе обучающийся *будет*:

- договариваться с людьми, согласуя с ними свои интересы и взгляды, для того чтобы сделать что-то сообща;
- определять и формулировать цель деятельности (понять свои интересы, увидеть проблему, задачу, выразить её словесно);
- составлять план действий по решению проблемы (задачи);

•осуществлять действия по реализации плана, прилагая усилия для преодоления трудностей, сверяясь с целью и планом, поправляя себя при необходимости, если результат не достигнут;

- результат своей деятельности соотносить с целью и оценивать его;
- ориентироваться в своей системе знаний и осознавать необходимость нового знания;
- делать предварительный отбор источников информации для поиска нового знания (печатные источники, Интернет-ресурсы, люди, как источник информации);
- добывать новые знания (информацию) из различных источников и различными способами (наблюдение, чтение, слушание);
- перерабатывать полученную информацию (анализировать, обобщать, классифицировать, сравнивать, выделять причины и следствия) для получения необходимого результата, в том числе и для создания нового продукта.

3. Личностные результаты

По окончании обучения по программе обучающийся *будет*:

- демонстрировать интерес к занятиям в объединении и стремление к проведению исследования в области химии;
- объяснять (прежде всего – самому себе) свои оценки, свою точку зрения, свои позиции;
- отвечать за свои поступки и действия;
- проявлять отзывчивость, сопереживание в общении с одноклассниками и педагогами.

Педагогический мониторинг результатов образовательного процесса

Педагогический мониторинг освоения программы включает следующие этапы.

Оперативный контроль осуществляется на каждом учебном занятии с целью отслеживания освоения текущего программного материала.

Промежуточный контроль проводится по завершению модуля в форме тестирования, или диагностической практической работы, или коллоквиума в зависимости от содержания модуля.

Итоговый контроль выполняется по результатам каждого года обучения в форме тестирования.

Результаты педагогического мониторинга образовательных результатов каждой группы заносятся педагогом в лист результатов диагностики.

В конце учебного года педагог обобщает результаты всех диагностических процедур и определяет уровень результатов образовательной деятельности каждого обучающегося – интегрированный показатель, в котором отображена концентрация достижений всех этапов и составляющих учебно-воспитательного процесса. Возможные уровни освоения ребенком образовательных результатов по программе - низкий (Н), средний (С), высокий (В).

Оценка уровня освоения программы осуществляется по следующим параметрам и критериям.

Высокий уровень освоения программы:

- По показателю теоретической подготовки: обучающийся освоил практически весь объём знаний 100-80%, предусмотренных программой за конкретный период; специальные термины употребляет осознанно и в полном соответствии с их содержанием;
- По показателю практической подготовки: 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;
- По показателю творческой активности: обучающийся проявляет ярко выраженный интерес к творческой деятельности, к достижению наилучшего результата, коммуникабелен, активен, склонен к самоанализу, генерирует идеи, является участником и призером двух и более конкурсных мероприятий городского и выше уровня.

Средний уровень освоения программы:

- По показателю теоретической подготовки: у обучающегося объём усвоенных знаний составляет 70-50%; сочетает специальную терминологию с бытовой;
- По показателю практической подготовки: у обучающегося объём усвоенных умений и навыков составляет 70-50%; работает с оборудованием с помощью педагога; в основном, выполняет задания на основе образца;
- По показателю творческой активности: обучающийся имеет устойчивый интерес к творческой деятельности, стремится к выполнению заданий педагога, к достижению результата в обучении, инициативен, является участником конкурсного мероприятия городского и выше уровня.

Низкий уровень освоения программы:

- По показателю теоретической подготовки: обучающийся овладел менее чем 50% объёма знаний, предусмотренных программой; учащийся, как правило, избегает употреблять специальные термины;
- По показателю практической подготовки: учащийся овладел менее чем 50%, предусмотренных умений и навыков; испытывает серьёзные затруднения при работе с оборудованием; в состоянии выполнять лишь простейшие практические задания;
- По показателю творческой активности: обучающийся пассивен, безынициативен, со сниженной мотивацией, нет стремления к совершенствованию в выбранной сфере деятельности, не может работать самостоятельно, отказывается участвовать в конкурсных мероприятиях городского и выше уровня.

Подведение итогов реализации программы

В соответствии с календарным учебным графиком в конце учебного года проводится:

- промежуточная аттестация обучающихся (оценка качества освоения программы по итогам учебного года) для групп первого и второго года обучения в форме тестирования;
- итоговая аттестация (оценка качества освоения программы обучающимися за весь период обучения по программе) для групп третьего года обучения в форме тестирования.

Сведения о проведении и результатах промежуточной и итоговой аттестации фиксируются педагогом в электронном журнале АСУ РСО, в котором затем создается отчет об освоении программы каждой группой.

УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРОГРАММЫ

№	Год обучения и название модуля	Количество часов всего	В том числе	
			теория	практика
	Первый год обучения «Геохимия и геохимические процессы»	72	12	60
1	Модуль 1. Общие сведения о геохимии	24	4	20
2	Модуль 2. Геохимия биосферы	24	4	20
3	Модуль 3. Геохимическое исследование родного края	24	4	20
	Второй год обучения «Биохимия и биохимические процессы»	72	18	54
1	Модуль 1. Химические соединения, образующие живые организмы	24	6	18
2	Модуль 2. Химические процессы, происходящие в живых организмах	24	6	18
3	Модуль 3. Биохимическое исследование родного края	24	6	18
	Третий год обучения «Гидрохимия и гидрохимические процессы»	72	16	56
1	Модуль 1. Общие сведения о гидрохимии Методы анализа природных вод	28	6	22
2	Модуль 2. Химический состав природных вод	24	6	18
3	Модуль 3. Гидрохимическое исследование родного края	20	4	16
	Итого по программе:	216	46	170

СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

Первый год обучения «Геохимия и геохимические процессы»

МОДУЛЬ 1 «ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ГЕОХИМИИ»

Содержание модуля «Общие сведения о геохимии» включает сведения о химическом составе земли и других планет, о миграции химических элементов и факторах ее определяющих. В целях практической подготовки курс дает возможность познакомить обучающихся с физико-химическими методами исследования, с правилами работы в полевых и лабораторных условиях.

Цель модуля – формирование у обучающихся представлений о геохимии как науке и о химическом составе земной коры.

Задачи модуля:

- 1) познакомить с химическим составом земли и других планет,
- 2) формировать умение собирать и систематизировать материалы, полученные из разных источников;
- 3) способствовать освоению методик проведения химических исследований;

Ожидаемые предметные результаты освоения модуля

По окончании модуля обучающиеся

будут знать:

- основные направления в геохимии, строение земли;
- теории происхождения планет и солнечной системы;
- правила миграции элементов в природных и техногенных системах;
- теоретические аспекты естественного синтеза химических элементов;
- вымершие химические элементы;
- химическую эволюцию протопланетного вещества;
- химический состав элементов солнечной системы;
- методики проведения геохимических исследований;
- о рациональном использовании и охране почвенных ресурсов.

будут уметь:

- использовать качественные и количественные показатели при обсуждении геохимических вопросов;
- применять геохимические знания на практике;
- самостоятельно формулировать проблему на основе анализа ситуации и указывать возможные последствия существования проблемы;
- систематизировать и структурировать полученную информацию в ходе исследования;
- докладывать о своих результатах перед разной аудиторией и уметь отвечать на вопросы, нацеленные на понимание содержания выступления.

Учебно-тематический план модуля

№	Наименование тем	Количество часов		
		теория	практика	всего
1	Предмет, история, практическое значение геохимии	1	5	6
2	Распространенность химических элементов в оболочках Земли. Происхождение Земли.	1	5	6
3	Геохимия планет земной группы и космохимия	2	10	12
	Итого по модулю:	4	20	24

Содержание учебного модуля

Тема 1. Предмет, история, практическое значение геохимии.

Теория. Геохимия изучает историю атомов Земли и других планет земной группы. Распространенность химических элементов в геосферах Земли и планет, миграция элементов в природных и техногенных системах - основные теоретические проблемы геохимии. Геохимия как наука оформилась в первом десятилетии XX столетия. Ее основоположник В.И. Вернадский. Первые сведения о химических процессах, происходящих в земной коре, получение в XVII-XIX вв: XVII в. - Р. Бойль о химии атмосферы и природных вод; XVIII в. - М.В. Ломоносов - труды "О слоях земных", "О рождении металлов"; А.Лавуазье - геохимия газов атмосферы, геохимия природных вод. XIX в. - И. Берцелиус - химический анализ горных пород; А. Гумбольдт, К. Шпренгель, Ю. Либих, Ж. Дюма и Ж. Буссенго - геохимическая роль растений. Середина XIX в. - Г.Р. Кирхгофф и Р. Бунзен - открытие спектрального анализа; определение химического состава горных пород Ф.У Кларком. 1869

г. - открытие Д.И. Менделеевым периодического закона химических элементов. Становление геохимии и ее развитие в XX столетии.

Практическое приложение геохимии: геохимические методы поиска полезных ископаемых (литохимические, гидрогеохимические, биогеохимические и атмохимические (газовые)); использование геохимии при прогнозировании, разведке и эксплуатации месторождений: геохимия и проблема окружающей среды.

Практика. Инструктаж по технике безопасности. Деловая игра «Планирование работы объединения». Выбор тем для коллоквиума. Подготовка сообщений на коллоквиум.

Тема 2. Распространенность химических элементов в оболочках Земли. Происхождение Земли.

Теория. «Сейсмическая модель Земли»: земная кора, мантия, ядро. Граница «Мохоровича». Строение земной коры (базальтовый, гранитный слои, осадочные породы). Кларки земной коры. Мантия и ядро Земли. Состав метеоритов как основа построения модели мантии и ядра Земли. Верхняя мантия. Переходная зона, нижняя мантия и земное ядро. Средний состав Земли.

Происхождение Земли (ранние стадии существования Земли, происхождение гидросферы и атмосферы, химические процессы в земной коре, эволюция земной коры).

Практика. Подготовка сообщений на коллоквиум.

Тема 3. Геохимия планет земной группы и космохимия.

Теория. Происхождение элементов и химическая эволюция планет (естественный синтез химических элементов, вымершие химические элементы, химическая эволюция протопланетного вещества). Химическая характеристика солнечной системы (солнце и его состав: метеориты и астероиды; химический состав планет, их спутников и комет; космическая пыль).

Практика. Подготовка сообщений на коллоквиум.

Подведение итогов модуля. Коллоквиум «Практическая геохимия».

МОДУЛЬ 2 «ГЕОХИМИЯ БИОСФЕРЫ»

Модуль «Геохимия биосферы» позволяет раскрыть основные положения и законы неорганической химии в приложении к химическим процессам, происходящим в природе, показать тесную взаимосвязь физических, химических и биологических природных процессов, дать представление о миграции химических элементов и факторах ее определяющих.

Цель модуля – формирование у обучающихся представлений о геохимических процессах, происходящих в биосфере.

Задачи модуля:

- 1) сформировать представление о биосфере и происходящих в ней химических процессах;
- 2) формировать умение собирать и систематизировать материалы, полученные из разных источников;
- 3) дать представление о миграции химических элементов и факторах ее определяющих.

Ожидаемые предметные результаты освоения модуля

По окончании модуля обучающиеся
будут знать:

- понятия: зональность, геохимия, биосфера, дифференциация, биокосные тела, миграция, техногенный, биогенный.
- биологический круговорот атомов;

- окислительно-восстановительная зональность;
- геохимическое единство биосферы;
- неравномерность биосферы, накопление энергии, дифференциация вещества;
- структурные единицы биосферы;
- факторы миграции химических элементов;
- формы нахождения химических элементов в земной коре;

будут уметь:

- перечислять и характеризовать структурные единицы биосферы;
- собирать материал по теме;
- овладеют навыками ведения наблюдения в природе и систематизации полученных данных;
- отличать и характеризовать биокосные тела;
- отличать, давать характеристику и объяснять причины различных факторов миграции;
- представлять сообщение на коллоквиуме.

Учебно-тематический план модуля

№	Наименование тем	Количество часов		
		теория	практика	всего
1	Геохимическое единство биосферы	1	5	6
2	Структурные единицы биосферы	1	5	6
3	Общие характеристики миграции химических элементов и факторы, ее определяющие	2	10	12
Итого по модулю:		4	20	24

Содержание учебного модуля

Тема 1. Геохимическое единство биосферы.

Теория. Биосфера - динамическая сложная система (биологический круговорот атомов, окислительно-восстановительная зональность, круговорот воды, геохимическое единство биосферы, неравномерность биосферы, накопление энергии, дифференциация вещества).

Практика. Выбор тем для коллоквиума. Наблюдения в природе. Подготовка сообщений на коллоквиум.

Тема 2. Структурные единицы биосферы.

Теория. Структурные единицы биосферы (биокосные тела: почва, кора выветривания, илы материковых и океанических водоемов, водоносные горизонты, поверхностные воды, приземная атмосфера).

Практика. Наблюдения в природе. Подготовка сообщений на коллоквиум.

Тема 3. Общая характеристика миграции химических элементов и факторы ее определяющие.

Теория. Факторы миграции: внутренние (свойства химических элементов, определяемые строением атомов) и внешние (параметры обстановки миграции: температура, давление, кислотно-щелочные и окислительно-восстановительные условия и .т. д). Формы нахождения химических элементов в земной коре (горные породы и минералы, живое вещество, магмы и рассеяние). Геохимические системы и формы миграции – механическая, физико-химическая, миграция газов, водная миграция, биогенная миграция, техногенная миграция.

Практика. Наблюдения в природе. Подготовка к коллоквиуму.

Подведение итогов модуля. Коллоквиум «Геохимия биосферы».

МОДУЛЬ 3 «ГЕОХИМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ РОДНОГО КРАЯ»

Модуль «Геохимия родного края» дает представление о полезных ископаемых Поволжья и о химическом составе средневолжских почв.

Цель модуля – формирование у обучающихся представлений о геохимических процессах, происходящих в Самарской области.

Задачи модуля:

- 1) сформировать у обучающихся представление о месте родного Самарского края в геохимической системе мира;
- 2) развивать умение наблюдать и объяснять химические явления, происходящие в природе, лаборатории, повседневной жизни на примере изучения объектов Самарской области;
- 3) воспитывать любовь к малой родине и бережное отношение к её природным богатствам.

Ожидаемые предметные результаты освоения модуля

По окончании модуля обучающиеся

будут знать:

- геологическую историю и геологический состав пластов Среднего и Нижнего Поволжья;
- полезные ископаемые и почвенные организмы Поволжья;
- химический состав средневолжских почв;
- процессы изменения механических свойств почвы под влиянием человека;
- последовательность исследования почвы на ее засоленность;
- методы и способы определения относительного количества почвенных нитратов;
- методы и способы определения тяжелых металлов в почве.
- Принципы составления коллекций.

будут уметь:

- осуществлять сбор материалов при геохимических поисках;
- вести записи наблюдений и систематизацию собранного материала;
- определять состав почв с помощью химических и физических методов;
- проводить качественные реакции на ионы наиболее важных элементов в лаборатории и полевых условиях.

Учебно-тематический план модуля

№	Наименование тем	Количество часов		
		теория	практика	всего
1	Геологическая история Среднего и Нижнего Поволжья	1	5	6
2	Полезные ископаемые Поволжья	1	7	8
3	Химический состав средневолжских почв	2	8	10
	Итого по модулю:	4	20	24

Содержание учебного модуля

Тема 1. Геологическая история Среднего и Нижнего Поволжья.

Теория. Состав и строение напластований, слагающих Поволжье: отложения палеозойской эры - девонские, каменноугольные, пермские, триасовые; отложения мезозойской эры - юрские, меловые; отложения кайнозойской эры - палеогеновые, неогеновые и четвертичные.

Практика. Экскурсии в музеи города (краеведческий, института экологии Волжского бассейна). Экскурсии в природу.

Тема 2. Полезные ископаемые Поволжья.

Теория. Полезные ископаемые Самарской области, их происхождение и отличительные признаки. Горные породы: а) осадочного происхождения; б) биохимические;

в) органогенные. Полезные ископаемые: топливные ресурсы - нефть, торф, горючие сланцы. Залежи горючих сланцев: Общесыртское месторождение, Торпановское, Озинское, Савельевское, Дергуновское, Кашпирское. Нефтяные месторождения в Самарской Луке, Туймазинском районе. Месторождения горючих газов: Самарская Лука. Нерудное сырье: месторождения соли, гипса, известняка, мела, глинистых и строительных песчаников, месторождения фосфоритов.

Практика. Экскурсии и сбор материала (с. Ширяево, г. Верблюд, Яблоневый овраг, с. Степана Разина, Молодецкий курган, краеведческий музей, заводы ЖКСМ, ВЦЗМ). Сбор материалов при геохимических поисках. Запись наблюдений и систематизация собранного материала.

Качественные реакции на ионы наиболее важных элементов в лаборатории и полевых условиях. Лабораторные работы по качественному химическому анализу собранного материала (определение % содержания карбонатов кальция в местных известняках, адсорбционных свойств глины). Работа над созданием коллекции «Минералы и горные породы родного края».

Сообщения о камнях-самоцветах (по страницам научно-популярных журналов, специальной литературы).

Тема 3. Химический состав средневолжских почв.

Теория. Виды и характеристика почв Среднего Поволжья.

Практика. Изучение химического состава почвы. Исследование почвенного профиля. Определение механического и минерального состава почвы. Определение структуры почвы. Определение влагоемкости почвы. Определение водопроницаемости почвы. Определение pH почвы. Определение содержания гумуса в почве. Почвенные организмы. Изменение механических свойств почвы под влиянием человека. Исследование почвы на ее засоленность. Определение относительного количества почвенных нитратов. Определение тяжелых металлов в почве.

Подведение итогов модуля. Коллоквиум «Геохимия родного края» с приглашением специалистов института экологии волжского бассейна РАН.

Подведение итогов учебного года. Промежуточная аттестация обучающихся: тестирование «Геохимия и геохимические процессы».

Второй год обучения «Биохимия и биохимические процессы»

МОДУЛЬ 1 «ХИМИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ, ОБРАЗУЮЩИЕ ЖИВЫЕ ОРГАНИЗМЫ»

Модуль «Химические соединения, образующие живые организмы» раскрывает общие сведения о химическом составе и процессах обмена в живых организмах.

Органическая химия - это та часть химии, которая наиболее тесно граничит с биологией, поскольку почти все вещества, образующие структуру живого организма, являются производными углерода. На стыке этих отраслей наук и зародилась в XIX веке новая наука - биологическая химия или биохимия, получившая свое бурное развитие в XX веке. Биохимия – наука о химическом составе и химических реакциях живых организмов. Современную биохимию кратко можно охарактеризовать как науку, которая использует химические методы для биологических объектов.

Цель модуля – формирование у обучающихся представлений о химических соединениях, образующих живые организмы.

Задачи модуля:

- 1) сформировать представление о науке биохимии как специфическом виде деятельности человека;
- 2) формировать умение определять экспериментальным методом наличие металлов, ферментов, витаминов, гормонов и липидов в растительных объектах;
- 3) формировать бережное отношение к природе и окружающей нас среде.

Ожидаемые предметные результаты освоения модуля

По окончании модуля обучающиеся

будут знать:

- о науке биохимии как специфическом виде деятельности человека;
- назначение основного и дополнительного оборудования в химической лаборатории;
- механизм взаимодействия ферментов в живых организмах;
- о влиянии недостатка и избытка металлов на состояние растений и животных;
- основные формы нахождения металлов в живых организмах;
- пути оказания медицинской помощи при ЧС в лаборатории;
- механизмы действия гормонов, липидов, ферментов;
- основные направления в биохимии;
- методики проведения химических, физико-химических исследований;

будут уметь:

- использовать качественные и количественные показатели при обсуждении биохимических вопросов;
- самостоятельно изготавливать индикаторы и проверять их;
- применять биохимические знания на практике;
- работать с нагревательными приборами, оборудовать к работе свое рабочее место;
- выделить ферменты, витамины, липиды, пигменты в ходе лабораторного практикума;
- самостоятельно формулировать проблему на основе анализа ситуации и указывать возможные последствия существования проблемы.

Учебно-тематический план модуля

№	Наименование тем	Количество часов		
		теория	практика	всего
1.	Что изучает биохимия Методы биохимического анализа	1	3	4
2.	Металлы в живых организмах	1	3	4

3.	Ферменты	1	3	4
4.	Витамины	1	3	4
5.	Гормоны	1	3	4
6.	Липиды и пигменты	1	3	4
Итого по модулю:		6	18	24

Содержание учебного модуля

Тема 1. Что изучает биохимия. Методы биохимического анализа.

Теория. Предмет, история развития и практическое значение биохимии. Что изучает биохимия. Становление биохимии как науки. Сведения о составе организмов в древние и средневековые времена. Развитие биохимических знаний от эпохи Возрождения (флогистонная теория) к XVIII веку (открытие закона сохранения вещества М.В. Ломоносовым). Развитие биохимии в XIX и XX веках.

Физико-химические методы: фотоколориметрия, хроматография, электрофорез. Какое физическое или химическое свойство, явление лежит в основе каждого метода. Какие химические соединения можно определить с помощью этих методов. Используемые приборы. Химическая лаборатория. Основное оборудование и назначение. Первичный инструктаж на рабочем месте. Оказание медицинской помощи при несчастных случаях в лаборатории. Понятие «водородный показатель», реакция раствора: нейтральная, кислая, щелочная. Зависимость между концентрацией ионов водорода, величиной pH и реакцией раствора (по схеме). Индикаторы: лакмус, метилоранж, фенолфталеин, универсальный. Индикаторные свойства растений.

Практика. Презентация модуля: цели и задачи, организация занятий и их специфика. Инструктаж по технике безопасности. Работа с дополнительной литературой. Отработка умений и навыков в работе с нагревательными приборами (спиртовкой, пробирконагревателем, электрической плиткой). Оборудование рабочего места экспериментатора: комплектование набора химическими реактивами, оборудованием для проведения опытов.

Обнаружение ионов капельным методом. История индикаторов (сообщение обучающихся). Изготовление индикаторов из растительного материала и испытание их кислотными-щелочными растворами. Составление таблицы: «Растения – индикаторы нашего края» с рисунками, гербарными растениями, собранные во время экскурсии.

Тема 2. Металлы в живых организмах.

Теория. Металлы в живых организмах (литий, натрий, магний, кальций, алюминий, марганец, железо, медь, кобальт, цинк, молибден и др.). Влияние недостатка и избытка металлов на состояние растений и животных. Формы нахождения металлов в живых организмах (комплексные соединения). Ферменты и металлы.

Практика. Лабораторный опыт «Обнаружение солей меди в растениях».

Тема 3. Ферменты.

Теория. Ферменты - катализаторы химических реакций в живых организмах. Активность ферментов. Отличие ферментов от неорганических катализаторов (высокая каталитическая активность, специфическое действие ферментов, большая лабильность). Деление ферментов на однокомпонентные (состоящие только из белковой части) и двухкомпонентные (состоящие из белковой и небелковой части). Классификация ферментов: оксидоредуктазы, трансферазы, гидролазы, лиазы, изомеры, лигазы. Рассмотрение наиболее распространенных ферментов.

Практика. Выделение гидролитических ферментов. Получение липазы из семян клещевины. Получение мальтазы из пекарских дрожжей. Определение активности мальтазы. Получение амилазы из соевых бобов. Выделение кристаллической амилазы. Определение

активности амилаз. Выделение протеолитических ферментов. Лабораторная работа «Определение кумарина». Лабораторный опыт «Обнаружение лигнина».

Тема 4. Витамины.

Теория. Витамины - низкомолекулярные органические соединения различной химической природы, необходимые для осуществления жизненно важных биохимических и физиологических процессов в живых организмах. Классификация и номенклатура витаминов. Водорастворимые - витамин С, витамины группы В (тиамин или витамин В₁, рибофлавин или витамин В₂, витамин В₆ - пиридоксин, витамин В₁₂), фолатин, пантотеновая кислота, биотин. Жирорастворимые - витамины группы А, Д и Е. Биологическое действие витаминов. Потребности в витаминах у растений и животных.

Практика. Лабораторный опыт «Определение витамина «С» в зимней хвое, ягодах шиповника».

Тема 5. Гормоны.

Теория. Гормоны химические соединения, вырабатываемые специализированными клетками и железами внутренней секреции. Химическая природа гормонов: полипептиды и белки, аминокислоты и их производные, стероиды. Роль гормонов в живых организмах - участие в регуляции функций организма, в приспособление организма к изменяющимся условиям внутренней и внешней среды, в восстановлении измененного равновесия внутренней среды организма. Механизм действия гормонов: 1 - влияние через нервную систему, 2 - гуморально, непосредственно воздействуя на активность органов, тканей и клеток. Рассмотреть роль отдельных гормонов в функционировании организма (йодосодержащие гормоны щитовидной железы, гормоны поджелудочной железы – инсулин).

Практика. Лабораторная работа «Определение алкалоидов», «Определение солонина в картофеле».

Тема 6. Липиды и пигменты.

Теория. Липиды – жиры и жироподобные вещества различные по химической природе. Роль липидов – жиры, воска, фосфолипиды, гликолипиды, сульфоллипиды и стероиды – в живых организмах. Пигменты – каротиноиды, хлорофиллы – их роль в процессе фотосинтеза.

Практика. Лабораторная работа «Определение кристаллов краски». Лабораторная работа «Выделение пигментов». Лабораторная работа «Определение жиров в растениях». Исследование растворимости жиров. Цветные реакции на липиды. Качественное исследование жира. Определение температуры плавления жира. Щелочное омыление жира и получение жирных кислот.

Подведение итогов модуля. Коллоквиум «Химические соединения, образующие живые организмы».

МОДУЛЬ 2 «ХИМИЧЕСКИЕ ПРОЦЕССЫ, ПРОИСХОДЯЩИЕ В ЖИВЫХ ОРГАНИЗМАХ»

Модуль «Химические процессы, происходящие в живых организмах» дает представление о химических процессах, происходящих в живых организмах, об аминокислотном и белковом обмене растений и животных.

Цель модуля – формирование у обучающихся представлений о химических процессах, происходящих в живых организмах.

Задачи модуля:

1) Сформировать представление об аминокислотном и белковом обмене растений.

2) Формировать умение определять химический состав растительных объектов.

3) Научить выращивать растения как объект исследований.

Ожидаемые предметные результаты освоения модуля

По окончании модуля обучающиеся

будут знать:

- понятия: глюконеогенез, синтез, аэробный, анаэробный, биосинтез, аминокислота, белок, регуляция, фотосинтетический, хемосинтез, нитраты, нитриты, разложение, дессимиляция, гидролитический, протеолитический, дезаминирование, декарбоксилирование, хроматография.
- основные стадии обмена веществ, матричную теорию биосинтеза белка;
- действие аэробных и анаэробных процессов в организме;
- суммарное уравнение фотосинтеза. Хемосинтез;
- роль микроорганизмов в процессе хемосинтеза;
- источники аммония и нитратов и их роль и влияние;
- путь превращения аммиака в растениях;
- аминокислотный и белковый обмен растений.

будут уметь:

- использовать качественные и количественные показатели при обсуждении биохимических вопросов;
- объяснить и отличить процессы синтеза и распада веществ в организме;
- объяснить сходство и отличие хемосинтеза и фотосинтеза;
- дать характеристику различным видам регуляции;
- применять биохимические знания на практике;
- определить нитриты, белок, некоторые аминокислоты опытным путем;
- анализировать данные, полученные методом хроматографии;
- самостоятельно формулировать проблему на основе анализа ситуации и указывать возможные последствия существования проблемы.

Учебно-тематический план модуля

№	Наименование тем	Количество часов		
		теория	практика	всего
1	Основные стадии обмена веществ	2	6	8
2	Фотосинтез и хемосинтез	2	6	8
3	Аминокислотный и белковый обмен растений	2	6	8
	Итого по модулю:	6	18	24

Содержание учебного модуля

Тема 1. Основные стадии обмена веществ.

Теория. Метаболизм. Синтез и распад веществ в организме. Дыхание и его роль. Окислительно-восстановительные процессы. Действие аэробных и анаэробных процессов. Образование углекислого газа. Белки и их обмен. Матричная теория биосинтеза белка. Образование и распад нуклеиновых кислот. Взаимопревращение углеводов, жиров, аминокислот в организме. Глюконеогенез. Регуляция обмена веществ. Наследственная регуляция. Ферментативная регуляция. Пространственная регуляция.

Практика. Лабораторный опыт «Обнаружение каталазы».

Тема 2. Фотосинтез и хемосинтез.

Теория. Что представляет процесс фотосинтеза. Его значение для жизни на Земле. Суммарное уравнение фотосинтеза. Фотосинтетические пигменты. Хемосинтез, отличие его от фотосинтеза. Роль микроорганизмов в процессе хемосинтеза.

Практика. Лабораторная работа «Определение крахмала». Лабораторный опыт «Определение глюкозы и фруктозы». Лабораторный опыт «Роль железа в образовании хлорофилла».

Тема 3. Аминокислотный и белковый обмен растительных организмов.

Теория. Аммиак и нитраты - основные химические соединения азота, потребляемые растениями. Источники аммония и нитратов - почвы, остатки органических веществ. Роль бактерий в процессах разложения органических веществ (аммонификаторы), в фиксации азота воздуха. Превращение в растениях аммония и нитратов в аминокислоты и далее белки. Диссимиляция белка (гидролитическое расщепление с участием протеолитических ферментов до аминокислот, окислительное дезаминирование до кетокислоты и аммиака, декарбоксилирование аминокислот).

Практика. Лабораторный опыт «Определение нитритов в растениях». Лабораторный опыт «Определение белка в растениях семейства бобовых». Освоение метода хроматографии аминокислот и белков. Приготовление хроматографической бумаги, камеры. Приготовление необходимых реактивов и растворителей. Идентификация аминокислот с помощью метчиков-«свидетелей». Выращивание растений как объекта исследований. Анализ методом хроматографии растворимых аминокислот различных органов (стебля, листа, корня): анализ количества аминокислот; анализ качества (набора) аминокислот; сравнительная характеристика содержания аминокислот. Изучение обмена белков в различных органах растений.

Подведение итогов модуля. Коллоквиум «Химические процессы, происходящие в живых организмах».

МОДУЛЬ 3 «БИОХИМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ РОДНОГО КРАЯ»

Модуль «Биохимическое исследование родного края» направлен на изучение состояния флоры нашего края и города, состояния биоты природных вод нашего города и его окрестностей; состояния микрофлоры атмосферного воздуха нашего города.

Цель модуля – формирование у обучающихся представлений об биохимических процессах, происходящих в Самарском крае.

Задачи модуля:

- 1) сформировать у обучающихся представление о месте родного Самарского края в биохимической системе мира;
- 2) развивать умение наблюдать и объяснять химические явления, происходящие в природе, лаборатории, повседневной жизни на примере изучения объектов Самарской области;
- 3) воспитывать любовь к малой родине и бережное отношение к её природным богатствам.

Ожидаемые предметные результаты освоения модуля

По окончании модуля обучающиеся

будут знать:

- методики проведения химических, физико-химических исследований;
- основные этапы научного исследования;
- состояние и виды флоры нашего края;
- состав и виды вод и способы их очистки;
- состояние биоты природных вод нашего города и его окрестностей;
- как определить и рассчитать состояние микрофлоры атмосферного воздуха;

- важность, методики и способы очистки воздуха в больших городах.

будут уметь:

- использовать качественные и количественные показатели при обсуждении биохимических вопросов;
- применять биохимические знания на практике;
- практическим путем получать пигменты и дубильные вещества;
- определять продуктивность фотосинтеза;
- систематизировать и обобщать информацию о состоянии фитоценозов;
- самостоятельно формулировать проблему на основе анализа ситуации и указывать возможные последствия существования проблемы;
- проводить исследования воды по нескольким показателям;
- находить и рассчитывать микроорганизмы в воздухе городской среды;
- систематизировать и структурировать полученную информацию в ходе исследования;
- докладывать о своих результатах перед разной аудиторией и уметь отвечать на вопросы, нацеленные на понимание содержания выступления.

Учебно-тематический план модуля

№	Наименование тем	Количество часов		
		теория	практика	всего
1	Изучение и оценка состояния флоры нашего края и города	2	6	8
2	Изучение и оценка состояния биоты природных вод нашего города и его окрестностей	2	6	8
3	Изучение и оценка состояния микрофлоры атмосферного воздуха нашего города	2	6	8
	Итого по модулю:	6	18	24

Содержание учебного модуля

Тема 1. Изучение и оценка состояния флоры нашего края и города.

Теория. Природная зона Самарской области. Характерные для нашего края и города виды деревьев, растений, области их использования. Растения, занесенные в Красную книгу. Лекарственные растения, произрастающие на территории края и города. Флора нашего края: лекарственные растения, красители, эфиромасличные, витаминные, инсектицидные.

Практика. Лабораторный опыт «Выделение пигментов из растений». Изучение фотосинтетического аппарата и продуктивности фотосинтеза растений города. Исследование культурных и дикорастущих растений в городе. Исследование состояния фитоценозов в лесопарковых зонах города. Лабораторный опыт «Определение дубильных веществ в коре дуба, иве и ели». Составление отчетов о проделанной работе.

Тема 2. Изучение и оценка состояния биоты природных вод нашего города и его окрестностей.

Теория. Состав природной воды. Жесткость воды. Микроорганизмы, встречающиеся в пресных водах. Микробиологическая оценка воды. Очистка вод как одно из мероприятий охраны окружающей среды.

Практика. Исследования природной воды (родниковых источников, Волжской воды в разное время года, снеговой, водопроводной, сточной). Выполнение опытов:

1. по определению общего количества солей в воде;
2. определение жесткости воды;
3. качественное определение главных примесей;

Составление отчета, диаграммы жесткости. Количественный учет микроорганизмов воды. Составление отчетов о проделанной работе.

Тема 3. Изучение и оценка состояния микрофлоры атмосферного воздуха нашего города.

Теория. Микрофлора воздуха. Патогенные микробы в воздухе. Воздух городов, его очистка как условие охраны окружающей среды.

Практика. Взятие проб воздуха в разных местах города (промышленная зона, лесопарковая, спальня район и т.д.). Количественный учет микроорганизмов, встречающихся в воздухе. Составление отчетов о проделанной работе.

Подведение итогов модуля. Коллоквиум «Биохимическое исследование родного края» с приглашением специалистов института экологии волжского бассейна РАН.

Подведение итогов учебного года. Промежуточная аттестация обучающихся: тестирование «Биохимия и биохимические процессы».

Третий год обучения «Гидрохимия и гидрохимические процессы»

МОДУЛЬ 1 «ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ О ГИДРОХИМИИ. МЕТОДЫ АНАЛИЗА ПРИРОДНЫХ ВОД»

Вода – самое распространенное химическое соединение на земном шаре. Океаны, моря, озера, реки, покрывая поверхность земли на 71%, образуют единую водную оболочку – гидросферу. Гидросфера, как и атмосфера, является основной сферой жизни на земле.

Модуль 1 «Общие сведения о гидрохимии. Методы анализа природных вод» дает общее представление о гидрохимии как науке, изучающей химический состав природных вод.

Цель модуля – формирование у обучающихся представлений о гидрохимии и её методах.

Задачи модуля:

- 1) Сформировать у обучающихся представления о химическом составе природных вод, о процессе формирования и динамики химического состава поверхностных вод
- 2) Научить основным правилам работы в полевых и лабораторных условиях и провести научно-образовательную работу по основным разделам гидрохимии.
- 3) Развивать системное, экологическое мышление.

Ожидаемые предметные результаты освоения модуля

По окончании модуля обучающиеся

будут знать:

- понятия: точка эквивалентности, рабочий раствор, консервация, гравиметрический, титриметрический анализ, навеска, титр;
- связь гидрохимических и гидробиологических процессов в водных экосистемах;
- как работать с батометром, фотоколориметром, спектрофотометром, вытяжным шкафом, сушильной камерой, дистиллятором, муфельной печью, термостатом, диском Секки;
- правила хранения хим веществ и технику безопасной работы в хим. лаборатории;
- правила предварительной обработки, консервации и хранения проб воды;
- методики гравиметрического, титриметрического, фотоколориметрического методов анализа.

будут уметь:

- работать на аналитических и электронных весах, правильно выполнять и оформлять весовые определения;
- пользоваться батометром, термометром, диском Секи;
- работать с вытяжными шкафами, сушильными шкафами, дистиллятором, муфельной печью, термостатом;
- оказывать первую помощь при несчастных случаях;
- приготовить рабочий раствор, определять точку эквивалентности;
- вычислять результаты анализа по титру, нормальности;
- работать на современных спектрофотометрах,
- правильно мыть измерительную посуду.

Учебно-тематический план модуля

№	Наименование тем	Количество часов		
		теория	практика	всего
1.	Что изучает гидрохимия	1	3	4
2.	Химический состав природных вод: общая характеристика	1	3	4
3.	Методы анализа природных вод	1	3	4

4.	Гравиметрический (весовой) анализ	0,5	3,5	4
5.	Титриметрический (объемный) анализ	0,5	3,5	4
6.	Физические и физико-химические методы количественного анализа	1	3	4
7.	Фотоколориметрия	1	3	4
Итого по модулю:		6	22	28

Содержание учебного модуля

Тема 1. Что изучает гидрохимия.

Теория. Запасы воды на земной поверхности. Особые свойства воды. Значение воды для живых организмов. Наука о химии природных вод. История развития отечественной гидрохимии. Место гидрохимии в исследованиях водных экосистем.

Практика. Презентация модуля: цели и задачи, организация занятий и их специфика. Инструктаж по технике безопасности. Деловая игра «Планирование работы объединения». Качество воды р. Волги. Знакомство с экологическими исследованиями Института экологии Волжского бассейна.

Тема 2. Химический состав природных вод: общая характеристика.

Теория. Сложность химического состава природных вод. Общие условия формирования состава природных вод. Физические, физико-химические и биохимические процессы формирования качества природных вод.

Практика. Учебный тест «Химический состав природных вод».

Тема 3. Методы анализа природных вод.

Теория. Методика отбора проб воды. Предварительная обработка, консервация и хранение проб. Приборы для взятия проб воды, измерения температуры, прозрачности. Оборудование химических лабораторий. Техника безопасной работы в лаборатории.

Практика. Практическая работа: отбор проб воды. Предварительная обработка, консервация и хранение проб. Приборы (батометры) для отбора проб воды, правила предварительной обработки, консервации и хранения проб воды. Практическая работа: правильно пользоваться батометром, термометром, диском Секки. Что представляют собой вытяжные шкафы, сушильные шкафы, дистиллятор, муфельная печь, термостаты, правила хранения химических веществ. Инструктаж по технике безопасной работы в химической лаборатории. Практическая работа: работа с вышеперечисленным оборудованием, оказание первой помощи при несчастных случаях.

Тема 4. Гравиметрический (весовой) анализ.

Теория. Методы химического количественного определения. Теоретические основы и техника гравиметрического анализа. На чем основан гравиметрический анализ. Типы весовых определений. Правила вычислений и оформление записи. Точность измерений. Средняя проба. Навеска.

Практика. Практическая работа: правила вычислений и оформление записи. Взятие навески. Практическая работа на аналитических и электронных весах, правильно выполнять и оформлять весовые определения.

Тема 5. Титриметрический (объемный) анализ.

Теория. Сущность титриметрического анализа и сравнение его с гравиметрическим. Точка эквивалентности. Условия применимости химических реакций в титриметрическом анализе. Классификация титриметрических методов анализа. Вычисление в титриметрическом анализе. Рабочий раствор. Способы выражения концентраций. Нормальность, титр. Измерительные сосуды (мерные колбы, пипетки, бюретки,

измерительные цилиндры, мензурки). Мытье измерительной посуды.

Практика. Практическая работа по приготовлению растворов определенной концентрации, определять точку эквивалентности. Вычислять результаты анализа по титру, нормальности.

Тема 6. Физические и физико-химические методы количественного анализа.

Теория. Особенности физических и физико-химических методов анализа. Классификация физических и физико-химических методов анализа: электрохимические, спектральные, хроматографические, радиометрические, масс-спектрометрические. Какие свойства анализируемого вещества лежат в основе каждого из перечисленных выше методов.

Группа электрохимических методов анализа: электрогравиметрический, кондуктометрический, потенциометрический, полярографический.

Группа спектральных методов анализа: эмиссионный спектральный анализ, метод адсорбционного спектрального анализа, анализ по спектрам комбинационного рассеяния света.

Практика. Практическая работа по знакомству с разными методами анализа.

Тема 7. Фотоколориметрия.

Теория. Особенности, характеристика фотоколориметрических методов анализа. Закон Бугера – Ламберта – Бера. Оптическая плотность раствора. Фотоколориметры (ФЭК), спектрофотометры (СФ).

Практика. Практическая работа на спектрофотометре СФ-46.

Подведение итогов модуля. Диагностическое тестирование «Химический состав природных вод и методы анализа».

МОДУЛЬ 2. ХИМИЧЕСКИЙ СОСТАВ ПРИРОДНЫХ ВОД

Благодаря особым физико-химическим свойствам природная вода представляет растворы веществ разного химического состава. В модуле 2. «Химический состав природных вод» изучается химический состав природных вод (гидросферы), его изменения во времени и пространстве, зависимость от химических, физических, биологических процессов и антропогенного воздействия.

Цель модуля – формирование у обучающихся представлений о химическом составе природных вод.

Задачи модуля:

- 1) Показать особенности химического состава отдельных типов водоемов и водотоков; раскрыть взаимосвязь процессов, протекающих в воде, на суше, в атмосфере.
- 2) Формировать умение проводить анализ состава природных вод;
- 3) Привить бережное отношение к одному из главных ресурсов природы – воде.

Ожидаемые предметные результаты освоения модуля

По окончании модуля обучающиеся

будут знать:

- какие газы находятся в природных водах, методики их определения;
- формы нахождения хлоридов, сульфатов, гидрокарбонатов и карбонатов в природной воде и методики их определения;
- какие химические элементы составляют группу главных ионов, биогенных элементов, микроэлементов;
- значение пород, почв, климата, водного режима и биоты в формировании химического состава воды;

будут уметь:

- определять содержание кислорода и двуокиси углерода;
- измерять pH растворов с помощью приборов – pH – метров;
- проводить замеры Eh с помощью приборов;
- определять в природной воде содержание ионов: Cl⁻, SO₄²⁻, HCO₃⁻, CO₃²⁻, ионов кальция, магния;
- определять разные формы азота (NO₂⁻, NO₃⁻, NH₄⁺), фосфора (PO₄³⁻), кремния (Si), железа (Fe);
- определять содержание органического вещества по перманганатной окисляемости, БПК₅.

Учебно-тематический план модуля

№	Наименование тем	Количество часов		
		теория	практика	всего
1.	Растворенные газы. Концентрация ионов водорода – pH	1	3	4
2.	Окислительно-восстановительный потенциал воды – Eh	1	3	4
3.	Главные ионы. Щелочность воды. Жесткость воды	1	3	4
4.	Биогенные элементы. Микроэлементы природных вод	1	3	4
5.	Органическое вещество (ОВ) природных вод	1	3	4
6.	Классификация вод по химическому составу	1	3	4
Итого по модулю:		6	18	24

Содержание учебного модуля

Тема 1. Растворенные газы. Концентрация ионов водорода – pH.

Теория. Кислород (O₂), двуокись углерода (CO₂), азот (N), сероводород (H₂S). Источники растворенных газов в природной воде. Содержание газов в различных природных водах: океаны, моря, озера, реки, водохранилища, пруды. Значение и роль их в жизни гидробионтов. Методы определения газов в природной воде.

Концентрация ионов водорода - водородный показатель воды (pH), диапазон изменения величины pH, значения pH характерные для разных природных вод. Что влияет на величину pH воды. Электрометрическое определение pH воды.

Практика. Практические занятия: определение CO₂, O₂ в воде. Практическое занятие: измерение pH.

Тема 2. Окислительно-восстановительный потенциал воды – Eh.

Теория. Окислительно-восстановительный потенциал воды. Характерные величины Eh для природных вод. Электрометрическое определение Eh воды.

Практика. Практическое занятие: измерение Eh.

Тема 3. Главные ионы. Щелочность воды. Жесткость воды.

Теория. Главные ионы: хлориды – Cl⁻, сульфаты – SO₄²⁻, гидрокарбонаты – HCO₃⁻, карбонаты – CO₃²⁻. Формы нахождения хлоридов, сульфатов, гидрокарбонатов и карбонатов в природной воде. Источники поступления анионов в природные воды. Биохимические процессы, влияющие на содержание Cl⁻, SO₄²⁻, HCO₃⁻, CO₃²⁻. Карбонатная система. Щелочность воды. Содержание анионов в различных природных водах. Методы определения хлоридов, сульфатов, карбонатов, бикарбонатов в природных водах.

Главные ионы: натрий - Na, калий - K, магний - Mg, кальций - Ca. Источники поступления и формы нахождения ионов натрия, калия, магния и кальция в природной воде. Биохимические процессы влияющие на их содержание. Содержание ионов калия, натрия,

кальция, магния в различных природных водах. Жесткость воды. Методы определения ионов натрия, калия, кальция, магния.

Практика. Практическая работа: освоение методик определения, Cl^- , SO_4^{2-} , HCO_3^- , CO_3^{2-} в природной воде; определение кальция, магния.

Тема 4. Биогенные элементы: азот, фосфор, кремний, железо. Микроэлементы природных вод.

Теория. Биогенные элементы: азот, фосфор, кремний, железо. Источники поступления и формы нахождения азота, фосфора, кремния в природной воде. Биохимические процессы, контролирующие их содержание в природных водах. Концентрация биогенных элементов в различных водоемах. Процесс евтрофирования природных вод. Методы определения биогенных элементов.

Микроэлементы природных вод – все оставшиеся химические элементы, содержание которых в природных водах измеряется в мкг/л. Деление всех элементов на типичные катионы, тяжелые металлы, амфотерные комплексообразователи, анионы, радиоактивные вещества. Значение их для организмов.

Практика. Практические занятия: определение разных форм азота (NO_2^- , NO_3^- , NH_4^+), фосфора (PO_4^{3-}), кремния (Si), железа (Fe).

Тема 5. Органическое вещество (ОВ) природных вод.

Теория. Состав и источники поступления органического вещества в природные воды. Автохтонное и аллохтонное органическое вещество. Методы определения ОВ по перманганатной и бихроматной окисляемости воды, по биохимическому потреблению кислорода (БПК₅), по содержанию органического углерода. Содержание ОВ в различных природных водах.

Практика. Практические занятия: определение ОВ по перманганатной окисляемости воды и БПК₅.

Тема 6. Классификация вод по их химическому составу.

Теория. Классификация вод по величине их минерализации, классификация вод О.А.Алекина по их преобладающим анионам и катионам. Классификация вод по содержанию биогенных элементов, по величине pH. Классификация по качеству воды в целях питьевого водоснабжения. Приемы наглядного изображения результатов химического анализа воды.

Практика. Практическая работа: по полученным данным о химическом составе воды делить их по выше перечисленным классификациям.

Подведение итогов модуля. Диагностическая практическая работа «Химический состав природных вод».

МОДУЛЬ 3 «ГИДРОХИМИЧЕСКОЕ ИССЛЕДОВАНИЕ РОДНОГО КРАЯ»

Модуль «Гидрохимическое исследование родного края» дает представление о гидрохимических процессах, происходящих в Самарском крае.

Цель модуля – формирование у обучающихся представлений о гидрохимических процессах, происходящих в Самарском крае.

Задачи модуля:

- 1) сформировать у обучающихся представление о месте родного Самарского края в гидрохимической системе мира;
- 2) развивать умение наблюдать и объяснять химические явления, происходящие в природе, лаборатории, повседневной жизни на примере изучения объектов Самарской области;

3) воспитывать любовь к малой родине и бережное отношение к её природным богатствам.

Ожидаемые предметные результаты освоения модуля

По окончании модуля обучающиеся

будут знать:

- гидрохимию атмосферных осадков;
- гидрохимия рек;
- гидрохимия озёр и искусственных водоемов;
- особенности химического состава подземных вод Самарской области;

будут уметь:

- определять химический состав атмосферных осадков;
- определять динамику биогенных элементов и органического вещества;
- определять режим растворенных газов;
- определять химический состав воды;
- самостоятельно формулировать проблему на основе анализа ситуации и указывать возможные последствия существования проблемы;
- систематизировать и структурировать полученную информацию в ходе исследования; докладывать о своих результатах перед разной аудиторией и уметь отвечать на вопросы, нацеленные на понимание содержания выступления.

Учебно-тематический план модуля

№	Наименование тем	Количество часов		
		теория	практика	всего
1.	Гидрохимия атмосферных осадков	1	3	4
2.	Гидрохимия рек	1	5	6
3.	Гидрохимия озёр и искусственных водоемов	1	3	4
4.	Особенности химического состава подземных вод	1	5	6
Итого по модулю:		4	16	20

Содержание учебного модуля

Тема 1. Гидрохимия атмосферных осадков.

Теория. Особенности химического состава отдельных типов водоемов и водотоков. Химический состав атмосферных осадков. Происхождение и формирование состава атмосферных осадков.

Практика. Практическая работа: определение химического состава атмосферных осадков.

Тема 2. Гидрохимия рек.

Теория. Количество рек и их распределение на территории России. Деление рек в зависимости от длины. Формирование химического состава вод на водосборе. Гидрохимический режим главных ионов. Классификация вод рек по минерализации воды, классификация по химическому составу (классификация Алекина).

Практика. Практическая работа: динамика биогенных элементов и органического вещества. Режим растворенных газов.

Тема 3. Гидрохимия озёр и искусственных водоемов.

Теория. Количество озёр и водохранилищ на территории России, их распределение. Классификация озёр по происхождению, минерализации, химическому составу вод (классификация Алекина).

Химический состав вод пресных озёр. Озеро Байкал, оз. Севан.

Химический состав солоноватых и солёных озёр. Озеро Иссык-Куль, оз. Балхаш, Каспийское море, Азовское море.

Химический состав водохранилищ. Водоохранилища Волжского каскада.

Практика. Практическая работа: определение химического состава воды Куйбышевского водохранилища.

Тема 4. Особенности химического состава подземных вод.

Теория. Грунтовые воды. Напорные (артезианские) воды. Минеральные воды.

Практика. Практическая работа: определение химического состава воды Ташлинского источника.

Подведение итогов модуля. Коллоквиум «Гидрохимия родного края» с приглашением специалистов института экологии волжского бассейна РАН.

Подведение итогов учебного года. Итоговая аттестация обучающихся: тестирование «Гидрохимия и гидрохимические процессы».

ОРГАНИЗАЦИОННО-ПЕДАГОГИЧЕСКИЕ УСЛОВИЯ РЕАЛИЗАЦИИ ПРОГРАММЫ

Кадровое обеспечение

Реализовывать программу может педагог, имеющий высшее педагогическое образование по специальности «Химия», обладающий достаточными знаниями и опытом практической работы со старшеклассниками.

Педагог, реализующий данную программу, должен владеть:

1. знаниями базовых основ психологии (возрастные особенности и интересы обучающихся, психофизические подходы работы с обучающимися данного возраста, условия формирования психологического здоровья обучающихся);
2. развитыми коммуникативными навыками (создавать обстановку открытого общения, привлекать обучающихся к конструктивному диалогу, обеспечивать психологическую и эмоциональную комфортность общения);
3. навыками организации и проведения деятельностных форм работы;
4. навыками организации и проведения научно-исследовательской деятельности.

Педагог должен уметь:

1. создавать атмосферу сотрудничества и доброжелательности в группе;
2. создавать «ситуации успеха» для каждого обучающегося.
3. включать обучающегося в активную деятельность, коллективные формы работы;
4. использовать элементы занимательности, нестандартности при изучении материала;
5. использовать проблемные ситуации;
6. ориентировать обучающихся на практическую значимость изучаемого материала.

Методическое обеспечение

1. Педагогические технологии, методы, приемы и формы организации образовательного процесса

При реализации программы используются следующие педагогические технологии: исследовательское обучение, обучение в малых группах, ИКТ.

Система дополнительного образования предоставляет широкие возможности педагогу для реализации технологий личностно-ориентированного обучения. В связи с этим в курсе «Химические процессы и технологии» большое место отводится групповым технологиям (работа с группой обучающихся, самостоятельная работа групп, работа в паре и др.).

На занятиях курса используются разнообразные формы и методы организации обучения:

- лекция (направлена на развитие творческой мыслительной деятельности обучающихся);
- семинарское занятие (формирует аналитическое мышление, развивает навыки публичных выступлений);
- дискуссия (развивает навыки критического суждения и отстаивания своей точки зрения);
- игровая форма: деловые, имитационные, ролевые, интеллектуальные игры (способствует приобретению опыта взаимодействия, принятию решений и ответственности);
- соревнование (развивает психологическую устойчивость в условиях стресса, мобилизацию мысли);
- метод «Мозговой штурм» (развивает креативность и мобильность мышления);
- практикум по решению расчетных задач (эксперимент, исследование, лабораторная работа: формируют навыки практического применения знаний);
- конференция (прививает навыки открытого обсуждения результатов своей деятельности в форме научной работы, исследования);

Примерные направления в выборе тем научных работ:

- 1) Оценка химического состава воды в небольших водоемах, расположенных в окрестностях города.
- 2) Оценка химического состава осадков (снега, дождя), выпадающих на территорию различных частей города.
- 3) Оценка химического состава питьевой воды, поступающей в квартиры горожан.
- 4) Сравнить химический состав воды до и после очистки с помощью различных бытовых очистителей.
- 5) Оценка качества воды для питьевых, технических и ирригационных целей.
- 6) Вода для хозяйственно-питьевых целей.
- 7) Источники поступления загрязняющих веществ в водные объекты и загрязнение поверхностных вод. Экологический мониторинг на водных объектах.

Информационное обеспечение

1. Учебные пособия для обучающихся:

- 1) Блинникова, В. Гидрохимия. Учебно-методическое пособие. / В. Блинникова, Н. Багнавец, А. Кауфман. – М. : РГ-Пресс, 2019. – 136 с.
- 2) Варавва, Н. Химия. Новый школьный курс в схемах и таблицах. / Н. Варавва. – М. : Эксмо, 2021. – 240 с.
- 3) Иванов, А.И. Химия – просто. / А.И. Иванов. – М. : АСТ, 2019. – 256 с.
- 4) Ивчатов, А. Химия воды и микробиология. Учебник. / А. Ивчатов, В. Малов. – М. : Инфра-М, 2013. – 218 с.
- 5) Лилле, В. Неорганическая химия. / В. Лилле. – СПб. : Литера, 2014. – 140 с.
- 6) Ферсман, А. Занимательная геохимия. Химия Земли. / А. Ферсман. – М. : Рипол, 2020. – 463 с.
- 7) Яковлев, Д. Общая геохимия. Учебное пособие. / Д. Яковлев, Т. Радомская, А. Воронцов. – М. : Инфра-Инженерия, 2021. – 304 с.

2. Список литературы для педагога:

- 1) Агапов, А.И. Основы современной органической химии. / А.И. Агапов, Н.П. Аввакумова. – Самара: Издательство Самарского государственного медицинского университета, 1999.
- 2) Азимов, А. Краткая история химии. / А. Азимов. – М. : Мир, 1983.
- 3) Габриелян, О.С. Химия. Методическое пособие. / О.С. Габриелян. – М. : Дрофа, 2001.
- 4) Гольдфарб, Я.Л. Сборник задач и упражнений по химии. / Я.Л. Гольдфарб, Ю.В. Ходаков. – М. : Просвещение, 1983.
- 5) Илышева, А.Н. Готовимся в вуз. / А.Н. Илышева. – СПб. : Петрозаводск, 1996.
- 6) Кузьменко, Н.Е., Еремин, В.В. Сборник конкурсных задач по химии. / Н.Е. Кузьменко, В.В. Еремин. – М. : ОНИКС, 2001.
- 7) Кузьменко, Н.Е. Химия для школьников старших классов. / Н.Е. Кузьменко, В.В. Еремин. – М. : Просвещение, 1999.
- 8) Сорокин, В.В. Как ты знаешь химию? / В.В. Сорокин, Э.Г. Злотников. – М. : Научно-популярная библиотека школьника, 1987.
- 9) Угай, Я.А. Неорганическая химия. / Я.А. Угай. – М. : Высшая школа, 1994.
- 10) Ушакова, В.М. Химия. Конкурсные задания и ответы. / В.М. Ушакова, Н.В. Итанидис. – М. : Просвещение, 2012.
- 11) Троссе, Э. Химия для любознательных. – М. : Химия, 1985.
- 12) Хомченко, Г.Л. Задачи по химии для поступающих в вузы. / Г.Л. Хомченко. – М. : АВИТА, 1998.
- 13) Цветков, О.Л. Практические работы по органической химии. / О.Л. Цветков. – М. : Просвещение, 2001.
- 14) Чуранов, С.С. Химические олимпиады в школе. / С.С. Чуранов. – М. : Просвещение, 1982.
- 15) Штремплер, Г.И. Методика решения расчетных задач по химии. / Г.И. Штремплер. – М. :

Просвещение, 1998.

3. Периодика:

Журналы «Химия в школе» 2000-2021 гг.

Материально-техническое обеспечение программы

1) Учебный кабинет, удовлетворяющий санитарно–гигиеническим требованиям и оборудованный для занятий группы 15 человек (парты, стулья, доска, шкаф для УМК, переносная трибуна).

2) Кабинет-лаборатория, удовлетворяющий санитарно–гигиеническим требованиям и оборудованный для занятий группы 15 человек (лабораторные столы, оснащенные водой и газом; стулья, шкафы для демонстрационных моделей, инструментов, приборов, реактивов, химической посуды).

3) Компьютерный класс для занятий группы 10 человек, который укомплектован компьютерами с выделенным каналом выхода в Интернет, необходимым компьютерным программным обеспечением.

4) Оборудование, необходимое для реализации программы:

4.1. Мультимедийная проекционная установка;

4.2. Принтер черно-белый, цветной;

4.3. Сканер;

4.4. Ксерокс;

4.5. Цифровой фотоаппарат.

4.6. Цифровая видеокамера.

5) Материалы и оборудование для лабораторных, практических и экспериментальных работ: микроскопы, весы технические и торсионные, холодильник, автоклав, настольная центрифуга, ступка, мельница, фильтровальная бумага, пинцеты, ножницы, термостат, термометры, термос, штативы, сушильный шкаф, спиртовки, газовые горелки. В достаточном количестве должна быть химическая посуда и реактивы.

6) Материалы для детского творчества (акварель, гуашь, белая и цветная бумага, картон и ватман, фотоальбомы и др.).

7) Канцелярские принадлежности: ручки, карандаши, маркеры, корректоры; блокноты, тетради; бумага разных видов и формата (А3, А4); клей; файлы, папки.

СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ, использованной при составлении программы

- 1) Аршанский, Е.Я. Методика обучения химии в условиях информатизации образования: Учебное пособие / Е.Я. Аршанский, А.А. Белохвостов. - М. : Интеллект-Центр, 2016. – 336 с.
- 2) Бердонов, С.С. Химия. Современное учебное пособие для школьников и абитуриентов. / С.С. Бердонов, Е.А. Менделеева. – М.: Илекса, 2013. – 352 с.
- 3) Буйлова, Л.Н. Современные тенденции обновления содержания дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ. [Электронный ресурс] / Научная электронная библиотека КиберЛенинка. – Режим доступа: <https://cyberleninka.ru/article/n/sovremennye-tendentsii-obnovleniya-soderzhaniya-dopolnitelnyh-obscheobrazovatelnyh-obscherazvivayushih-programm/viewer>
- 4) Закон Российской Федерации «Об образовании», 26.12.2012 г. [Электронный ресурс] / Закон об образовании РФ. – Режим доступа: <http://zakon-ob-obrazovanii.ru/>
- 5) Конасова, Н.Ю. Оценка результатов дополнительного образования детей. ФГОС. / Н.Ю. Конасова. - Волгоград: Учитель, 2016. – 121с. – (Образовательный мониторинг).
- 6) Концепция развития дополнительного образования детей. Распоряжение Правительства Российской Федерации от 31 марта 2022 г. № 678-р. [Электронный ресурс] / Интернет-портал «Правительство Российской Федерации» – Режим доступа: <http://static.government.ru/media/files/3f1gkklAJ2ENBbCFVEkA3cTOsiypicBo.pdf>
- 7) Леонтович, А.В. Исследовательская и проектная работа школьников. 5-11 класс / А.В.Леонтович, А.С. Саввичев – М.: ВАКО, 2018. – 160 с. – (Современная школа).
- 8) Методические рекомендации по проектированию дополнительных общеразвивающих программ (включая разноуровневые программы). Письмо Департамента государственной политики в сфере воспитания детей и молодежи Министерства образования и науки РФ № 09-3242 от 18.11.2015 г. [Электронный ресурс] / Самарский дворец детского и юношеского творчества. – Режим доступа: <http://rmc.pioner-samara.ru/index.php/metodicheskie-materialy>
- 9) Методические рекомендации по разработке дополнительных общеобразовательных программ. Письмо Министерства образования и науки Самарской области от 03.09.2015 г. № МО-16-09-01/826-ту [Электронный ресурс] / Самарский дворец детского и юношеского творчества. - Режим доступа: <http://rmc.pioner-samara.ru/index.php/metodicheskie-materialy>
- 10) Методические рекомендации по подготовке дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ к прохождению процедуры экспертизы (добровольной сертификации) для последующего включения в реестр образовательных программ, включенных в систему ПФДО. [Электронный ресурс] / Региональный модельный центр дополнительного образования детей в Самарской области - Режим доступа: <http://rmc.pioner-samara.ru/index.php/metodicheskie-materialy>
- 11) Методические рекомендации по проектированию разноуровневых дополнительных общеобразовательных общеразвивающих программ. /РМЦ ГБОУ ДО СО СДДЮТ – Самара, 2021 [Электронный ресурс] / Региональный модельный центр дополнительного образования детей в Самарской области - Режим доступа: <http://rmc.pioner-samara.ru/index.php/metodicheskie-materialy>
- 12) Методические рекомендации 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. Письмо Министерства просвещения РФ № ГД-39/04 от 19.03.2020 года. [Электронный ресурс] / Министерство просвещения Российской Федерации. Банк

<https://docs.edu.gov.ru/document/26aa857e0152bd199507ffaa15f77c58/>

- 13) Положение об организации образовательного процесса с использованием дистанционных образовательных технологий (утверждено приказом директора МБОУ ДО ГЦИР № 78 от 28.08.2019 г.). [Электронный ресурс] / Гуманитарный центр интеллектуального развития. Документы. – Режим доступа: http://cir.tgl.ru/sp/pic/File/nast/Polozhenie_o_distante_2020_na_sayt.pdf
- 14) Положение о проведения педагогического мониторинга, промежуточной и итоговой аттестации обучающихся (утверждено приказом директора МБОУ ДО ГЦИР № 88 от 07.12.2020 г.). [Электронный ресурс] / Гуманитарный центр интеллектуального развития. Документы. – Режим доступа: <https://clck.ru/VXrRg>
- 15) Положение о порядке разработки, экспертизы и утверждения дополнительной общеобразовательной общеразвивающей программы МБОУ ДО ГЦИР (утверждено приказом директора МБОУ ДО ГЦИР № 62 от 24.08.2020 г.) [Электронный ресурс] / Гуманитарный центр интеллектуального развития. Документы. – Режим доступа: <https://clck.ru/VXrd4>
- 16) Постановление Главного государственного санитарного врача Российской Федерации от 28.09.2020 г. № 28 "Об утверждении санитарных правил СП 2.4. 3648-20 "Санитарно-эпидемиологические требования к организациям воспитания и обучения, отдыха и оздоровления детей и молодежи"[Электронный ресурс] / Интернет-портал «Российская газета» - Режим доступа: <https://rg.ru/2020/12/22/rospotrebnadzor-post28-site-dok.html> .
- 17) Приказ Министерства образования и науки РФ от 09 ноября 2018 г. № 196 «Об утверждении порядка организации и осуществления образовательной деятельности по дополнительным общеобразовательным программам». [Электронный ресурс] / Официальный интернет-портал правовой информации. Государственная система правовой информации. – Режим доступа: <http://publication.pravo.gov.ru/Document/View/0001201811300034>

ПРИЛОЖЕНИЯ

Календарный учебный график программы

Календарный учебный график программы составлен в соответствии с локальным актом «Календарный учебный график МБОУ ДО ГЦИР городского округа Тольятти на 2022-2023уч.г.», принятым решением педагогического совета от 24 июня 2022 г., протокол № 5.

<i>Месяц</i>	<i>Содержание деятельности</i>	<i>Промежуточная и итоговая аттестация</i>
Сентябрь	Занятия по расписанию: 3 учебные недели. Начало занятий 12 сентября	Входная диагностика знаний и практических навыков
Октябрь	Занятия по расписанию 4 учебные недели.	
Ноябрь	Занятия по расписанию 4 учебные недели Дополнительный день отдыха (государственный праздник) - 4 ноября	
Декабрь	Занятия по расписанию 5 учебных недель. В период школьных каникул с 30 декабря по 08 января: Новогодний праздник в объединении	
Январь	Занятия по расписанию 3 учебные недели. Дополнительные дни отдыха, связанные с государственными праздниками (выходные дни): 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8 января	
Февраль	Занятия по расписанию 4 учебные недели. Дополнительный день отдыха (государственный праздник) - 23 февраля	
Март	Занятия по расписанию 5 учебных недель. Период школьных каникул с 22-31 марта. Дополнительный день отдыха (государственный праздник) - 8 марта	
Апрель	Занятия по расписанию 4 учебные недели.	
Май	Занятия по расписанию 4 учебные недели. Завершение учебных занятий 31 мая. Дополнительные дни отдыха, связанные с государственными праздниками – 1 мая, 9 мая	Промежуточная аттестация для групп первого и второго года обучения. Итоговая аттестация для групп третьего года обучения
Июнь	Продолжение занятий по программе летней профильной смены «Эрудиты» (4 недели). Дополнительный день отдыха (государственный праздник) – 12 июня	
Июль	Самостоятельные занятия учащихся	
Август	Формирование учебных групп до 10 сентября	
Итого учебных недель по программе:	36 учебных недель	