

Муниципальное бюджетное общеобразовательное учреждение гимназия  
г. Узловая Тульской области

<b>Согласовано</b> Заведующий кафедрой _____ Орлова Т.И. Протокол № 1 от 28.08.2024г.	<b>Утверждено</b> на заседании педагогического совета Протокол № 1 от 29.08.2024г.	<b>Утверждаю</b> Директор МБОУ гимназии _____/С.В. Мытарев/ Приказ № 120-д от 30.08.2024г.
---	--	--

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**курса внеурочной деятельности**  
**«Основы химического анализа»**  
**среднее общее образование**  
**10 -11 классы**

Срок реализации - 2 года

Составитель: Орлова Т.И.  
учитель химии

г. Узловая, 2024 г.

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа курса внеурочной деятельности «Основы химического анализа» разработана в соответствии:

- Федерального закона от 29.12.2012 № 273 «Об образовании в Российской Федерации»;
- приказа Минобрнауки от 17.05.2012 № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования»;
  - Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 12.08.2022 № 732 «О внесении изменений в федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. № 413» (Зарегистрирован Минюстом России 12.09.2022 № 70034).
  - Приказа Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 371 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования» (Зарегистрирован Минюстом России 12.07.2023 № 74228).
- Методических рекомендаций по уточнению понятия и содержания внеурочной деятельности в рамках реализации основных общеобразовательных программ, в том числе в части проектной деятельности, направленных письмом Минобрнауки от 18.08.2017 №09-1672;
- Стратегии развития воспитания в Российской Федерации на период до 2025 года, утвержденной распоряжением Правительства от 29.05.2015 № 996-р;
- СП 2.4.3648-20;
- СанПиН 1.2.3685-21;

Данная программа имеет образовательный характер, дополняет и углубляет программу общего образования по химии, направлена на профессиональную ориентацию выпускников классов психолого-педагогической направленности.

Программа учитывает возрастные и индивидуальные особенности старшеклассников, их потребности и интересы в сфере учебно-познавательной деятельности. Работа с обучающимися основана на принципах сотрудничества и взаимопонимания.

Освоение курса «Основы химического анализа» способствует достижению личностных, метапредметных, предметных образовательных результатов обучающимися, формированию опыта творческой, исследовательской деятельности на учебном материале химии.

**Цель программы** – формирование химических компетенций обучающихся как основы успешной подготовки к сдаче ЕГЭ по химии и дальнейшей профессиональной подготовки в качестве учителя химии.

### **Задачи программы:**

- формирование химического мышления у обучающихся, основанного на понимании ведущих идей курса химии;
- готовность к саморазвитию, самостоятельности и самоопределению;
- создание условий для углубления предметных и метапредметных знаний, развития универсальных учебных действий и химических умений (экспериментальных и расчетных), овладения методами химического анализа;
- развитие интереса к профессии учителя химии и профессионально значимых педагогических способностей будущего учителя химии;
- овладение навыками учебно-исследовательской и социальной деятельности.

**Актуальность программы** обусловлена необходимостью адаптации выпускников классов психолого-педагогической направленности к профессионально-педагогической деятельности и подготовки учащихся к ЕГЭ по химии.

**Педагогическая целесообразность программы** связана с тем, что знания и навыки, приобретаемые обучающимися в процессе изучения данного курса, позволят им в дальнейшем

успешно продолжить обучение по направлению подготовки «Педагогическое образование» профиль «Химия».

### **Варианты реализации программы и формы проведения занятий**

Сроки реализации образовательной программы – 2 учебных года. Общий объем реализации программы – 68 часов.

Режим занятий – 1 раз в неделю.

Формы занятий – лекции, лабораторный практикум, тренинговые интерактивные занятия.

### **Формы подведения итогов реализации программы**

Оценивание результатов реализации программы осуществляется в форме итоговых контрольных работ (по завершении обучения в 10 и 11 классах), защиты индивидуальных проектов обучающихся.

### **Взаимосвязь с программой воспитания**

Программа курса внеурочной деятельности разработана с учетом рекомендаций Примерной программы воспитания. Согласно Примерной программе воспитания у современного школьника должны быть сформированы ценности Родины, человека, общества, природы, семьи, дружбы, сотрудничества, знания, здоровья, труда, культуры и красоты. Реализация курса способствует осуществлению главной цели воспитания – полноценному личностному развитию школьников и созданию условий для их позитивной социализации.

### **Особенности работы педагогов по программе**

В планировании, организации и проведении занятий может принимать участие как педагог – преподаватель ТГПУ им. Л.Н. Толстого, так и педагог, ведущий основные уроки обществознания. Задача педагога состоит в реализации содержания курса через вовлечение обучающихся в многообразную деятельность, организованную в разных формах. Особенностью занятий является их интерактивность.

## **2. СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ**

### **Раздел 1. Значение химии в современном мире. Методы научного познания в химии**

Роль химии для развития современного промышленного производства, сельского хозяйства. Использование химических соединений в быту.

Химические знания в научной картине мира, взаимосвязь с другими науками.

Научные методы исследования химических соединений и их превращений: на эмпирическом уровне – наблюдение, измерение, эксперимент; на теоретическом уровне – описание, выдвижение гипотез, моделирование, выявление закономерностей и т.д.

### **Раздел 2. Оборудование химической лаборатории, обращение с химической посудой и реактивами, техника безопасности**

Основные виды оборудования химической лаборатории. Химическая посуда общего назначения и мерная. Нагревательные приборы. Весы и взвешивание.

Экскурсия в учебные и научно-исследовательские лаборатории ТГПУ им. Л.Н. Толстого.

Правила работы с химическими реактивами, обращение с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии.

Лабораторные операции: измельчение твердых тел, растворение, осаждение, промывание, фильтрование, растворение осадков.

Техника безопасности при работе в химической лаборатории.

Практическая работа «Техника выполнения лабораторных работ (нагревание, выпаривание и прокаливание; осаждение, промывание, фильтрование, растворение осадков)».

### **Раздел 3. Вещества и их смеси**

Понятия «вещество», «химическое соединение». Состав и строение вещества: строение атома, виды химических связей, типы кристаллических решеток.

Решение задач: «Расчеты по формулам химических соединений», «Вывод формул химических соединений».

Понятие «смесь веществ». Способы очистки веществ, разделения смесей. Отстаивание, фильтрование, перекристаллизация, возгонка, дистилляция, хроматография.

Практическая работа «Способы очистки веществ (перекристаллизация)».

Выражение состава смесей. Массовые, мольные и объемные доли компонентов смеси. Использование закона Авогадро для газов и их смесей.

Решение задач «Состав смесей веществ».

Растворы как гомогенные системы. Содержание вещества в растворе. Количественные характеристики растворов: массовая доля вещества в растворе, молярная концентрация вещества в растворе. Растворимость веществ, коэффициент растворимости. Решение задач на «Растворы».

Практическая работа «Приготовление растворов, операции с растворами, измерение плотности растворов».

Электролиты и электролитическая диссоциация. Основные положения теории электролитической диссоциации. Ионное произведение воды. Водородный показатель pH. Лабораторный опыт «Измерение pH. Испытание электропроводности растворов».

#### **Раздел 4. Химические реакции и их основные типы. Расчеты по химическим уравнениям**

Понятие о химической реакции.

Классификация химических реакций: гомогенные и гетерогенные, обратимые и необратимые, экзо- и эндотермические, каталитические и некаталитические реакции; реакции разложения, соединения, замещения и обмена.

Расчеты по химическим уравнениям, в том числе на избыток одного из реагентов, на примеси, с учетом доли выхода продукта реакции. Расчеты теплового эффекта реакции.

#### **Раздел 5. Общая характеристика химического анализа. Реакции в растворах электролитов как основа проведения качественного анализа**

Химический анализ (качественный и количественный анализ), предмет и задачи, используемые методы.

Требования, предъявляемые к аналитическим реакциям. Понятие «качественная реакция».

Кислотно-основное взаимодействие. Амфотерность. Гидролиз солей. Кислотно-основные индикаторы.

Реакции осаждения. Растворение осадков.

Реакции комплексообразования и превращения комплексных соединений.

Окислительно-восстановительные реакции.

#### **Раздел 6. Качественный анализ неорганических соединений**

Анализ катионов и анионов.

Практическая работа «Качественные реакции катионов, образуемых s- и p-элементами» (обнаружение ионов натрия, калия, кальция, бария, алюминия, свинца(II), аммония).

Практическая работа «Качественные реакции катионов, образуемых d-элементами» (обнаружение ионов железа(II), железа(III), хрома(III), меди(II), серебра, цинка).

Практическая работа «Анализ анионов» (обнаружение галогенид-, сульфид-, сульфит-, сульфат-, нитрат-, нитрит-, фосфат-, карбонат-, силикат-ионов).

#### **Раздел 7. Качественный анализ органических соединений**

Особенности состава и строения органических веществ. Классификация органических соединений. Зависимость свойств органических соединений от состава и строения. Функциональные группы основных классов органических соединений.

Практическая работа «Обнаружение функциональных групп органических соединений с помощью качественных реакций, распознавание органических веществ».

Анализ биоорганических соединений. Практическая работа «Анализ жиров, углеводов, белков».

Анализ пищевых продуктов. Практическая работа «Качественный анализ состава молока».

#### **Раздел 8. Методы количественного анализа**

Сущность гравиметрического анализа. Точность гравиметрического анализа. Проведение расчетов по формулам химических соединений.

Практическая работа «Определение состава кристаллогидратов».

Сущность и особенности проведения титриметрического (объемного) анализа.

Стандартный раствор, способы его приготовления. Стандартизация растворов.

Проведение расчетов в титриметрическом анализе.

Практическая работа «Стандартизация растворов».

Практическая работа «Анализ фруктового сока: определение кислотности (кислотно-основное титрование)».

Практическая работа «Определение содержания аскорбиновой кислоты во фруктовом соке (окислительно-восстановительное титрование)».

#### **Раздел 9. Тренинг по решению комбинированных задач**

Решение комбинированных задач. Установление молекулярной и структурной формул вещества. Нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав, или по продуктам сгорания.

### **4. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА ВНЕУРОЧНОЙ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ**

Изучение курса направлено на освоение обучающимися в ходе изучения учебного предмета научных знаний, умений и способов действий, универсальных и специфических для соответствующей предметной области.

#### **Предметные результаты:**

- иметь представление о значении химии в современном мире;
- владеть основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями;
- самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривая ее всесторонне;
- использовать химическую терминологию и символику;
- владеть основными методами научного познания, используемыми в химии: наблюдение, описание, измерение, эксперимент; применять их при решении практических задач;
- выдвигать гипотезы на основе знаний о составе, строении вещества и основных химических законах, проверять их экспериментально, формулируя цель исследования;
- самостоятельно планировать и проводить эксперимент по распознаванию важнейших неорганических и органических соединений с учетом правил безопасной работы;
- обрабатывать, объяснять результаты проведенных опытов и делать выводы;
- выявлять закономерности и противоречия в химических явлениях;
- объяснять закономерности протекания химических реакций, прогнозировать возможность их осуществления;
- проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям.

#### **Метапредметные результаты:**

*овладение универсальными учебными познавательными действиями:*

- самостоятельно формулировать и актуализировать проблемы;
- устанавливать существенные признаки или основания для сравнения, классификации и обобщения изучаемых объектов, явлений и процессов;
- выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях и процессах, прогнозировать возможные пути разрешения противоречий;
- осуществлять деятельность по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных проектов;
- формировать научный тип мышления, применять научную терминологию, ключевые понятия и методы;
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- выявлять причинно-следственные связи изучаемых явлений и процессов;
- анализировать результаты, полученные в ходе решения задачи, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;

– владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;

– использовать средства информационных и коммуникационных технологий в решении когнитивных, коммуникативных и организационных задач с соблюдением требований эргономики, техники безопасности, гигиены, ресурсосбережения, правовых и этических норм, норм информационной безопасности;

*овладение универсальными коммуникативными действиями:*

– осуществлять коммуникации во всех сферах жизни;

– владеть различными способами общения и взаимодействия, аргументированно вести диалог, учитывать разные точки зрения, развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств;

– понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;

*овладение универсальными регулятивными действиями:*

– самостоятельно осуществлять познавательную деятельность,

– выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и в жизненных ситуациях, включая область профессионального самоопределения;

– владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований.

**Личностные результаты:**

– сформированность гражданской позиции обучающегося как активного и ответственного члена российского общества;

– сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной;

– интерес к различным сферам профессиональной деятельности, умение совершать осознанный выбор будущей профессии и реализовывать собственные жизненные планы;

– готовность и способность к образованию и самообразованию на протяжении всей жизни;

– сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки, включая социальные науки, и общественной практики.

#### **4. Тематическое планирование, в том числе с учетом рабочей программы воспитания с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы**

Тематическое планирование по данному курсу составлено с учетом рабочей программы воспитания.

В воспитании детей юношеского возраста (*уровень среднего общего образования*) таким приоритетом является создание благоприятных условий для приобретения школьниками опыта осуществления социально значимых дел.

Выделение данного приоритета связано с особенностями школьников юношеского возраста: с их потребностью в жизненном самоопределении, в выборе дальнейшего жизненного пути, который открывается перед ними на пороге самостоятельной взрослой жизни. Сделать правильный выбор старшеклассникам поможет имеющийся у них реальный практический опыт, который они могут приобрести в том числе и в школе. Важно, чтобы опыт оказался социально значимым, так как именно он поможет гармоничному вхождению школьников во взрослую жизнь окружающего их общества.

Целевым приоритетом на уровне СОО является создание благоприятных условий для приобретения школьниками опыта осуществления социально значимых дел:

- 1) опыт дел, направленных на заботу о своей семье, родных и близких;
- 2) трудовой опыт, опыт участия в производственной практике;
- 3) опыт дел, направленных на пользу своему родному городу или селу, стране в целом, опыт деятельного выражения собственной гражданской позиции;
- 4) опыт природоохранных дел;
- 5) опыт разрешения возникающих конфликтных ситуаций в школе, дома или на улице;
- 6) опыт самостоятельного приобретения новых знаний, проведения научных исследований, опыт проектной деятельности;
- 7) опыт изучения, защиты и восстановления культурного наследия человечества, опыт создания собственных произведений культуры, опыт творческого самовыражения;
- 8) опыт ведения здорового образа жизни и заботы о здоровье других людей;
- 9) опыт оказания помощи окружающим, заботы о малышах или пожилых людях, волонтерский опыт;
- 10) опыт самопознания и самоанализа, опыт социально приемлемого самовыражения и самореализации.

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ КУРСА

Раздел	Тема занятия	Кол-во часов
<b>10 класс</b>		
Раздел 1. Значение химии в современном мире. Методы научного познания в химии	Роль химии для развития современного промышленного производства, сельского хозяйства. Использование химических соединений в быту. Химические знания в научной картине мира, связь химии с другими науками. Научные методы исследования химических соединений и их превращений	2
Раздел 2. Оборудование химической лаборатории, обращение с химической посудой и реактивами, техника безопасности	Основные виды оборудования химической лаборатории. Химическая посуда и приборы. Экскурсия в учебные и научно-исследовательские лаборатории ТГПУ им. Л.Н. Толстого	2
	Правила работы с химическими реактивами. Лабораторные операции. Техника безопасности при работе в химической лаборатории. Практическая работа «Техника выполнения лабораторных работ (нагревание и выпаривание; осаждение, промывание, фильтрование, растворение осадков)»	2
Раздел 3. Вещества и их смеси	Состав и строение вещества: строение атома, виды химических связей, типы кристаллических решеток	2
	Решение задач: «Расчеты по формулам химических соединений», «Вывод формул химических соединений»	2
	Способы очистки веществ, разделения смесей. Отстаивание, фильтрование, перекристаллизация, возгонка, дистилляция, хроматография. Практическая работа «Способы очистки веществ: перекристаллизация»	2
	Выражение состава смесей. Газовые смеси. Использование закона Авогадро для газов и их смесей. Решение задач «Состав смесей веществ»	2
	Растворы как гомогенные системы. Решение задач на растворы	2
	Практическая работа «Приготовление растворов, операции с растворами, измерение плотности растворов»	2
	Электролиты и электролитическая диссоциация. Лабораторный опыт «Измерение рН. Испытание электропроводности растворов»	2
Раздел 4. Химические реакции и их основные типы. Расчеты по химическим уравнениям	Понятие о химической реакции. Классификация химических реакций: гомогенные и гетерогенные, обратимые и необратимые, экзо- и эндотермические, каталитические и некаталитические реакции; реакции разложения, соединения, замещения и обмена	2
	Расчеты по химическим уравнениям, в том числе на	2



Раздел	Тема занятия	Кол-во часов
	избыток одного из реагентов, на примеси, выход продукта реакции. Расчеты теплового эффекта реакции	
Раздел 5. Общая характеристика химического анализа. Реакции в растворах электролитов как основа проведения качественного анализа	Химический анализ (качественный и количественный анализ), предмет и задачи, используемые методы. Требования, предъявляемые к аналитическим реакциям	2
	Кислотно-основное взаимодействие, амфотерность	2
	Реакции осаждения и растворения осадков	2
	Реакции комплексообразования и превращения комплексных соединений	2
	Окислительно-восстановительные реакции	2
<b>Итого:</b>		<b>34</b>
<b>11 класс</b>		
Раздел 6. Качественный анализ неорганических соединений	Анализ катионов. Практическая работа «Качественные реакции катионов, образуемых s- и p-элементами»	2
	Анализ катионов. Практическая работа «Качественные реакции катионов, образуемых d-элементами»	2
	Практическая работа «Анализ анионов»	2
Раздел 7. Качественный анализ органических соединений	Особенности состава и строения органических веществ. Классификация и номенклатура органических соединений	2
	Зависимость свойств органических соединений от состава и строения Функциональные группы основных классов органических соединений	2
	Практическая работа «Обнаружение функциональных групп органических соединений с помощью качественных реакций, распознавание органических веществ»	2
	Анализ биоорганических соединений. Практическая работа «Анализ жиров, углеводов, белков»	3
	Анализ пищевых продуктов. Практическая работа «Качественный анализ состава молока»	2
Раздел 8. Методы количественного анализа	Сущность гравиметрического анализа. Точность гравиметрического анализа	2
	Проведение расчетов в гравиметрическом анализе	2
	Практическая работа «Определение состава кристаллогидратов»	2
	Сущность и особенности проведения титриметрического (объемного) анализа. Проведение расчетов в титриметрическом анализе	2
	Практическая работа «Стандартизация растворов»	2
	Практическая работа «Анализ фруктового сока: определение кислотности (кислотно-основное титрование)»	2
	Практическая работа «Определение содержания аскорбиновой кислоты во фруктовом соке»	2

Раздел	Тема занятия	Кол-во часов
	(окислительно-восстановительное титрование)»	
Раздел 9. Тренинг по решению комбинированных задач	Решение комбинированных задач. Нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав, или по продуктам сгорания	3
<b>Итого:</b>		<b>34</b>