

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**курса внеурочной деятельности**  
**«Лабораторный химический анализ»**  
**для 10-11 классов**

## **Пояснительная записка**

Программа курса “ Лабораторный химический анализ” предназначена для учащихся 10-11 класса и рассчитана на 2 года на 70 часов по 1 занятию в неделю в течение 10 и 11 класса

Актуальность создания программы объясняется тенденцией профилизации современного образования. Данный курс является предметно-ориентированным и направлен на удовлетворение познавательных интересов учащихся в форме практических и исследовательских работ, создания базы для ориентации в мире современных профессий.

Содержание курса раскрывает основы аналитической химии – науки о методах исследования состава вещества, знакомит с различными методами качественного и количественного анализа, помогающими установить, какие химические элементы и в каком количестве содержатся в изучаемом объекте.

### **Цели курса:**

формирование у учащихся научной картины мира; повышение уровня теоретической и экспериментальной химической подготовки обучающихся через формирование у них профессиональных знаний, умений и навыков по профессии лаборанта химического анализа.

### **Задачи курса:**

1. знакомить учащихся с классическими методами качественного и количественного анализа исследования состава вещества;
2. формировать общенаучные, а также химические умения и навыки, необходимые в деятельности экспериментатора и полезные в повседневной жизни.
3. предоставить учащимся возможности применить химические знания на практике при выполнении исследовательских работ.

В процессе изучения материалов курса ученикам прививается вкус к исследовательской деятельности, закладываются основы общенаучного мышления, умение правильно построить исследовательскую задачу, использовать разные методы, проанализировать и обобщить материал, а участие в работе конференции формирует правильную речь, развивает самостоятельность при составлении докладов, отчетов, формирует привычку к публичным выступлениям.

Привлечение дополнительной информации межпредметного характера в решении проблемы сохранения и укрепления здоровья позволит повысить интерес школьников к практической химии, позволит формировать научное мировоззрение, давая химическую картину природы и человека.

### **Результаты освоения программы.**

#### **Учащиеся должны знать:**

- теоретический материал, предусмотренный программой курса по темам;
- технику безопасности работы в лаборатории, с веществами и оборудованием;
- основные формулы и законы, по которым проводятся лабораторные расчеты;
- стандартные алгоритмы решения задач по качественному и количественному анализу..

#### **Учащиеся должны уметь:**

#### **Предметные результаты:**

- проводить вычисления при решении задач на определение концентраций растворов, на смешивание растворов разной концентрации;
- уметь готовить растворы с заданной концентрацией;
- соблюдать правила техники безопасности при обращении с веществами и химической посудой,

- определять химический состав пищи и других смесей при выполнении практических работ по исследованию их качественного и количественного состава,
- самостоятельно выполнять работы исследовательского характера с применением специфических навыков и использовать приобретенные знания в повседневной жизни;
- творчески мыслить, наблюдать, описывать процессы, анализировать и делать выводы; выполнять химический анализ веществ и иметь представление о профессии лаборанта химического анализа, фармацевта.

#### **Личностные результаты:**

- сформированность познавательных интересов, интеллектуальных и творческих способностей учащихся;
- убежденность в возможности познания природы, в необходимости разумного использования достижений науки и технологий для дальнейшего развития человеческого общества, уважение к творцам науки и техники, отношение к химии как элементу общечеловеческой культуры;
- формирование ценностных отношений друг к другу, учителю, авторам открытий и изобретений, результатам обучения.

#### **Метапредметные результаты:**

- формирование умений воспринимать, перерабатывать и предъявлять информацию в словесной, образной, символической формах, анализировать и перерабатывать полученную информацию в соответствии с поставленными задачами, выделять основное содержание прочитанного текста, находить в нем ответы на поставленные вопросы и излагать его;
- приобретение опыта самостоятельного поиска, анализа и отбора информации с использованием различных источников и новых информационных технологий для решения познавательных задач;
- развитие монологической и диалогической речи, умения выражать свои мысли и способности выслушивать собеседника, понимать его точку зрения, признавать право другого человека на иное мнение.

**Мониторинг результатов** проводится в форме защиты практических и лабораторных работ, выполнения заданий участия в проектах, конференциях. Подведение итогов реализации программы проводится в виде общественного смотра знаний (защита проектов).

#### **Основные виды деятельности**

- познавательная,
- проблемно-ценностное общение;
- проблемно-ценностное общение,
- социальное творчество;
- трудовая деятельность;
- туристско-краеведческая деятельность,
- слушание объяснений учителя,
- слушание и анализ выступлений своих товарищей,
- самостоятельная работа,
- систематизация учебного материала,
- наблюдение за демонстрациями учителя,
- анализ проблемных ситуаций,
- работа с раздаточным материалом,

- сбор и классификация коллекционного материала,
- проведение исследовательского эксперимента,
- построение гипотезы на основе анализа имеющихся данных,
- разработка и проверка методики экспериментальной работы.

### Учебно-тематический план

№	Название темы.	Количество часов.
<b>10 класс - 35 ч</b>		
1.	Введение.	3.
2.	Основы аналитической химии.	13.
3.	Основы качественного анализа.	19.
<b>11 класс – 34 ч</b>		
4.	Основы количественного анализа.	10.
5.	Применение методов химического анализа в охране окружающей среды и контроле качества продуктов питания и других смесей.	24.

### Содержание программы

#### Тема 1. Введение. (3 часа)

Научный эксперимент и его роль в познании. Погрешность эксперимента. Оценка погрешностей. Обработка результатов эксперимента. Требования к отчету. Оборудование и реактивы. Химическая посуда общего и специального назначения. Мытьё и сушка посуды. Техника безопасности и основные правила работы в химической лаборатории. Оказание первой медицинской помощи.

#### Тема 2. Основы аналитической химии. (13 часов )

Предмет, задачи и методы аналитической химии. Анализ и синтез. Аналитическая химия-наука о методах анализа вещества. Химический анализ. Виды химического анализа. Качественный анализ: идентификация и обнаружение. Количественный анализ. Стадии аналитического процесса: отбор пробы, подготовка пробы к анализу, измерение, оценка результатов измерения. Значение аналитического контроля в народном хозяйстве и охране окружающей среды. Вклад русских ученых в развитие аналитической химии.

Растворимость веществ. Способы выражения концентрации растворов (процентная, молярная, нормальная). Эквивалент. Закон эквивалентов. Закон действующих масс. Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье.

Ионное произведение воды. Понятия о водородном показателе (рН) растворов. Методы измерения рН. Индикаторы.

Буферные растворы. Механизм буферного действия. Значение буферных растворов в почвоведении и биологии.

Гомогенные и гетерогенные системы. Образование и растворение осадков. Значение реакций осаждения для химического анализа. Коллоидные системы.

Окислительно-восстановительные реакции. Окислители и восстановители. Ок-вос. Процессы в химическом анализе.

### **Тема 3. Основы качественного анализа. (19 часа)**

Классификация реакций в качественном анализе. Основные принципы качественного анализа. Дробный и системный анализ. Классификация катионов по аналитическим группам (6 групп). Классификация анионов по растворимости солей бария и серебра и окислительно-восстановительным свойствам. Качественные реакции анионов разных аналитических групп (3 группы). Маскирование.

### **Тема 4. Основы количественного анализа. (10 часов)**

Задачи и методы количественного анализа: гравиметрический и титриметрический. Классификация титриметрических методов по видам реакций (кисотно-основное, осадительное, окислительно-восстановительное, комплексиметрическое титрование); по применяемым растворам (перманганатометрия, йодометрия, хроматометрия, броматометрия, аргентометрия). Основные операции количественного анализа: взвешивание, отмеривание, титрование, фильтрование.

Титрование. Сущность метода. Установление точки эквивалентности. Индикаторы. Стандартный (титрованный) раствор, способы его приготовления. Стандартизация растворов. Кислотно-основное титрование.

Жесткость воды, причины её возникновения. Виды жесткости. Способ устранения. Определение жесткости воды.

Взвешивание. Виды весов. Техника взвешивания.

### **Тема 5. Применение методов химического анализа в охране окружающей среды и контроле качества продуктов питания других смесей (24 часа).**

Человек и биосфера, атмосфера, гидросфера. Уровни экологических проблем. Антропогенные источники загрязнения окружающей среды. Характер воздействия вредных веществ на человека. Понятие ПДК (предельно-допустимые концентрации) вредных веществ в атмосфере, гидросфере, пищевых продуктах.

Применение методов химического анализа в охране атмосферы, гидросферы, литосферы. Определение содержания хлоридов в пробах природных и очищенных сточных вод.

Химический состав пищи. Питательные вещества, жиры, углеводы, белки, вода, минеральные вещества, витамины, макро и микроэлементы, пищевые добавки.

Контроль качества продуктов питания. Анализ качества молока и молочных продуктов. Анализ соков и фруктов на содержание аскорбиновой кислоты. Обнаружение крахмала в продуктах питания.

Роль витаминов и лекарственных препаратов для человека. Химические процессы в организме человека. Правильное использование лекарственных препаратов: аспирин, антибиотики, инсулин, природные лекарства. Изучение свойств аспирина и парацетамола.

Экскурсии на очистные сооружения, в хим. лабораторию производства продуктов питания (хлебокомбинат, молокозавод, бумажную фабрику).

### Тематическое планирование.

№ занятия	Наименование темы	Кол-во часов
<b>Тема 1. Введение – 3 ч</b>		
1.	Научный эксперимент и его роль в познании. Обработка результатов эксперимента.	1
2.	Оборудование и реактивы. Мытьё и сушка посуды	1
3.	Техника безопасности при работе в химической лаборатории.	1
4.	Предмет, задачи и методы аналитической химии.	1
5.	Значение аналитической химии в народном хозяйстве и охране окружающей среды.	1
6.	Способы выражения концентрации растворов. Молярная и нормальная концентрации.	1
7.	Решение задач по теме: “Способы выражения концентрации растворов”.	1
8.	Практическая работа №1: “Приготовление раствора с заданной молярной концентрацией”.	1
9.	Эквивалент. Закон эквивалентов.	1
10.	Химическое равновесие. Принцип Ле-Шателье.	1
11.	Понятие о водородном показателе растворов. Индикаторы.	1
12.	Практическая работа №2: “Определение pH растворов с помощью потенциометра”.	1
13.	Буферные растворы и их значение.	1
14.	Образование и растворение осадков.	1
15.	Окислительно-восстановительные реакции.	1
16.	Практическая работа №3: “Изучение окислительно–восстановительных свойств перманганата калия и перекиси водорода”.	1
17.	Основные принципы качественного анализ. Дробный и системный анализ.	1
18.	Практическая работа № 4а: Обнаружение катионов 1 аналитической группы ( $\text{Na}^+$ , $\text{K}^+$ , $\text{NH}_4^+$ ).	1
19.	Практическая работа № 4б: Обнаружение катионов 1 аналитической группы в смеси ( $\text{Na}^+$ , $\text{K}^+$ , $\text{NH}_4^+$ ).	1
20.	Практическая работа № 5а: Обнаружение катионов 2 аналитической группы ( $\text{Ag}^+$ , $\text{Pb}^{2+}$ ).	1
21.	Практическая работа № 5б: Обнаружение катионов 2 аналитической группы в смеси ( $\text{Ag}^+$ , $\text{Pb}^{2+}$ ).	1
22.	Практическая работа № 6а: Обнаружение катионов 3 аналитической группы ( $\text{Ca}^{2+}$ , $\text{Ba}^{2+}$ ).	1
23.	Практическая работа № 6б: Обнаружение катионов 3 аналитической группы в смеси ( $\text{Ca}^{2+}$ , $\text{Ba}^{2+}$ ).	1
24.	Практическая работа № 7а: Обнаружение катионов 4 аналитической. группы ( $\text{Al}^{3+}$ , $\text{Cr}^{3+}$ , $\text{Zn}^{2+}$ ).	1
25.	Практическая работа № 8а. Обнаружение катионов 5 аналитической группы ( $\text{Fe}^{2+}$ , $\text{Fe}^{3+}$ , $\text{Mn}^{2+}$ , $\text{Mg}^{2+}$ ).	1

26.	Практическая работа № 9а. Обнаружение катионов 6 аналитической группы ( $\text{Co}^{2+}$ , $\text{Cu}^{2+}$ , $\text{Ni}^{2+}$ , $\text{Cd}^{2+}$ ).	1
27.	Практическая работа № 10. Анализ смеси катионов всех аналитических групп”.	1
28.	Классификация анионов на аналитические группы. Практическая работа № 11а: Обнаружение анионов 1 аналитической группы ( $\text{SO}_4^{2-}$ , $\text{SO}_3^{2-}$ , $\text{S}_2\text{O}_3^{2-}$ , $\text{CO}_3^{2-}$ , $\text{PO}_4^{3-}$ ).	1
29.	Практическая работа № 12а: Обнаружение анионов 2 аналитической. группы ( $\text{Cl}^-$ , $\text{Br}^-$ , $\text{I}^-$ , $\text{S}^{2-}$ ).	1
30.	Практическая работа № 13а. Обнаружение анионов 3 аналитической группы ( $\text{NO}_3^-$ , $\text{MnO}_4^-$ , $\text{CH}_3\text{COO}^-$ ).	1
31.	Практическая работа №14а: “Анализ смеси анионов всех аналитических групп.	1
32.	Практическая работа №15 “Анализ смеси катионов и анионов всех аналитических групп.	1
1.	Задачи и методы количественного анализа. Основные операции количественного анализа.	1
2.	Классификация титриметрических методов.	1
3.	Титрование. Установление точки титрования. Индикаторы.	1
4.	Практическая работа №16: “Приготовление и стандартизация 0,1 н. раствора соляной кислоты”.	1
5.	Жесткость воды. Способы устранения жесткости.	1
6.	Практическая работа №17. “Определение временной жесткости воды кислотно-основным титрованием”.	1
7.	Взвешивание. Виды весов. Техника взвешивания.	1
8.	Практическая работа №18: «Взвешивание веществ на лабораторных и электронных весах»	1
9.	Решение тематических задач из олимпиад	1
10.	Решение тематических заданий из ЕГЭ	1
11.	Человек и биосфера, гидросфера, атмосфера. Уровни экологических проблем.	
12.	Антропогенные источники загрязнения окружающей среды. Понятие ПДК вредных веществ в природе и пищевых продуктах.	
13.	Применение методов химического анализа в охране окружающей среды.	
14.	Практическая работа № 19. Определение содержания хлоридов в пробах природных и очищенных сточных вод”.	
15.	Химический состав пищи.	
16.	Контроль качества продуктов питания.	
17.	Практическая работа № 20. Определение качества молока и молочных продуктов: кислотности и содержания белка”.	
18.	Практическая работа № 21: Определение содержания аскорбиновой кислоты в соках и фруктах”.	
19.	Практическая работа № 22: Обнаружение крахмала в продуктах питания”.	
20.	Роль витаминов и лекарственных препаратов для человека. Химические процессы в организме человека.	
21.	Практическая работа № 23: “ Изучение свойств аспирина и парацетамола”.	

22.	Химия и здоровье человека.	
23.	Практическая работа № 24: Определение химического состава почвы	
24.	Практическая работа № 25: Изучение загрязненности воздуха города	
25.	Выполнение индивидуальных исследовательских проектов.	
26.	Выполнение индивидуальных исследовательских проектов.	
27.	Выполнение индивидуальных исследовательских проектов.	
28.	Выполнение индивидуальных исследовательских проектов.	
29.	Выполнение индивидуальных исследовательских проектов.	
30.	Защита проектных работ.	
31.	Защита проектных работ.	
32.	Защита проектных работ.	
33.	Решение заданий ЕГЭ	
34.	Анализ собственной деятельности	