

**РАССМОТРЕНО И
РЕКОМЕНДОВАНО**

к утверждению на заседании
педагогического совета

Протокол № 1 от 29 августа 2025 г.

УТВЕРЖДЕНО

Директор школы

Н.В. Суханова

Приказ № 488 от 01.09.2025 г.



**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
элективного курса
«Химический эксперимент»
для обучающихся 11 классов**

г. Березники 2025

Пояснительная записка

Рабочая программа элективного курса «Химический эксперимент» разработана как дополнительный учебный курс по выбору для обучающихся 11 классов с целью углубленного изучения учебного предмета «Химия» и создания условий для ориентации на будущую сферу профессиональной деятельности. Рабочая программа составлена на основе нормативных документов:

1. Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»; Федеральный закон от 19.12.2023 № 618-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации»;
2. Приказ Минобрнауки России от 17.05.2012 № 413 «Об утверждении и введении в действие об утверждении и введении в действие федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (ред. от 29.06.2017);
3. Приказ Министерства просвещения Российской Федерации от 18.05.2023 № 371 «Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования».

Элективный курс «Химический эксперимент» рассчитан на 68 часов.

Программа ориентирована на использование:

- учебника Пузаков С.А. для 11 классов,
- сборника задач по химии для поступающих в вузы, Хомченко Г.П., Хомченко И.Г. – М.: Новая волна.

Ведущая идея курса

Развитие химической науки служит интересам общества, призвано улучшать жизнь человеку и решать проблемы, стоящие перед человеком и человечеством; следовательно, вещества нужно изучать, чтобы правильно и безопасно их применять.

Цели элективного курса:

1. Развитие личности обучающегося средствами данного курса;
2. Формирование представления о месте химии в современной научной картине мира; понимание роли химии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;
3. Обеспечение химико-экологического образования, развитие

- экологической культуры обучающихся;
4. Раскрытие роли химии в познании природы и обеспечении жизни общества.

Задачи элективного курса:

- Создать условия для развития интеллектуальной и практической сфер деятельности, познавательной активности, самостоятельности, аккуратности, собранности, настойчивости в достижении цели развивать специальные умения и навыки обращения с веществами, научить выполнять несложные исследования, соблюдая правила по технике безопасности, решать расчетные задачи с химическим и экологическим содержанием;
- Развивать у обучающихся умения наблюдать, анализировать, ставить цели и задачи своей деятельности, планировать эксперимент, делать выводы;
- Развивать самостоятельность и творчество при решении практических и расчетных задач;
- развить учебную мотивацию на выбор профессии, связанной с химическими знаниями.

Планируемые результаты освоения курса:

Предметные результаты:

- Знать и понимать основные законы и теории химии, применять их при решении практических и расчетных задач;
- Знать алгоритмы решения задач разных типов, разными способами; расчетные формулы.
- Уметь составлять уравнения химических реакций и выполнять расчеты по ним,
- Проводить самостоятельный поиск химической информации с использованием различных источников (научно-популярных изданий, компьютерных баз данных, ресурсов Интернета); использовать компьютерные технологии для обработки, передачи и представления химической информации в различных формах;
- Использовать приобретенные знания и умения в практической деятельности и повседневной жизни для объяснения химических явлений, происходящих в природе, быту и на производстве; определения возможности протекания химических превращений в различных условиях и оценки их последствий; экологически грамотного поведения в окружающей среде; оценки влияния химического

загрязнения окружающей среды на организм человека и другие живые организмы; безопасного обращения с горючими и токсическими веществами, лабораторным оборудованием; приготовление растворов заданной концентрации в быту и на производстве.

Метапредметные результаты:

1. Умение самостоятельно определять цели деятельности, составлять планы деятельности;
2. Самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность;
3. Использовать всевозможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности;
4. Умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности;
5. Владение навыками познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;
6. Способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
7. Готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации;
8. Критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников; умение 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;
9. Владение языковыми средствами – умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
10. Владение навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.

Личностные результаты:

1. Сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
2. Сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами

- гражданского общества;
3. Готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
 4. Навыки сотрудничества со сверстниками, взрослыми в образовательной, учебно-исследовательской, проектной деятельности;
 5. Готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию;
 6. Сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;
 7. Эстетическое отношение к миру, включая эстетику научного и технического творчества;
 8. Принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни;
 9. Осознанный выбор будущей профессии, возможностей реализации собственных жизненных планов;
 10. Сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды.

Тематическое планирование

Тема	Количество часов	Количество практических занятий
Введение	2	1
Тема 1. Аналитическая химия и химический анализ	5	1
Тема 2. Химические реакции	15	7
Тема 3. Качественный и количественный химический анализ.	21	10
Тема 4. Химия и окружающая среда.	24	8
Подведение итогов	1	
ИТОГО:	68	26

Содержание

Введение – 2 ч.

Правила техники безопасности в химической лаборатории: общие правила техники

Безопасности при работе в химической лаборатории; правила техники безопасности при работе с химическими реактивами, в том числе с кислотами и щелочами,

Легковоспламеняющимися жидкостями и горючими материалами; правила техники

Безопасности при работе с химической посудой, электрооборудованием, нагревательными приборами.

Тема 1. Аналитическая химия и химический анализ – 5 ч.

Предмет и задачи аналитической химии. Значение аналитического контроля в медицине, различных отраслях промышленности, сельском хозяйстве, экологии, науке. Классификация химического анализа, основанная на получаемой информации (качественный и количественный анализ). Основные понятия аналитической химии. Методы аналитической химии (химические, физические, физико-химические, биологические).

Практическое занятие № 2. Знакомство с лабораторной химической посудой и оборудованием.

Тема 2. Химические реакции – 15 ч.

Химические реакции. Скорость химической реакции. Зависимость скорости реакции от различных факторов. Химическое равновесие. Принцип Ле Шателье. Константа химического равновесия. Основные положения химической термодинамики и кинетики. Превращение энергии при химических реакциях. Термохимия.

Растворы как химические системы. Растворимость веществ. Концентрации. Вода в природе. Физические и химические свойства воды. Характеристики растворов.

Теория электролитической диссоциации.

Процесс диссоциации. Электропроводность растворов. Сильные и слабые электролиты.

Практическое занятие № 3. Получение оксида углерода (IV). Признаки химических реакций. Практическое занятие № 4. Экспериментальное определение скорости химической реакции.

Практическое занятие № 5. Скорость химической реакции. Влияние температуры на скорость реакции.

Практическое занятие № 6. Влияние концентрации реагирующих веществ на смещение химического равновесия.

Практическое занятие № 7. Определение поверхностного натяжения жидкости. Практическое занятие № 8. Определение мутности растворов.

Практическое занятие № 9. Исследование оптических свойств коллоидных растворов.

Тема 3. Качественный и количественный химический анализ - 21 ч.

Химические методы качественного анализа. Пробоотбор. Пробоподготовка. Основные инструменты и операции химического анализа. Существование элементов в водных

растворах, окраска их растворов. Основные реакции обнаружения катионов и анионов. Химические методы количественного анализа. Титриметрические

(объемные) методы анализа (титриметрия). Классификация методов титриметрического анализа (кислотно-основное титрование, осадительное титрование, комплексометрическое титрование, окислительно-восстановительное титрование). Виды титрования, применяемые в титриметрическом анализе (прямое, обратное, обратное, заместительное титрование). Методы установления конечной точки титрования (визуальные и инструментальные).

Индикаторы.

Электрохимические методы анализа. Потенциометрия. Классификация электрохимических методов анализа. Электроды. Потенциометрический анализ (потенциометрия).

Кондуктометрический анализ (кондуктометрия). Основы метода и аналитические возможности. Гальванические элементы.

Практическое занятие № 10. Основные операции химического анализа. Практическое занятие № 11. Определение концентрации ионов кальция.

Практическое занятие № 12. Определение концентрации хлорид-ионов в физиологическом растворе.

Практическое занятие № 13. Ионные реакции. Нитрат-ионы.

Практическое занятие № 14. Оптические методы. Определение концентрации меди (II) в растворе.

Практическое занятие № 15. Определение концентраций кислот и щелочей методом кислотно-основного титрования.

Практическое занятие № 16. Йодометрическое определение содержания аскорбиновой кислоты в растворах.

Практическое занятие № 17. Перманганатометрическое определение содержания железа в продуктах питания.

Практическое занятие № 18. Определение жесткости воды методом комплексометрического титрования.

Практическое занятие № 19. Определение концентрации соляной кислоты кондуктометрическим титрованием.

Тема 4. Химия и окружающая среда – 24 ч.

Уровни экологических проблем. Антропогенные источники загрязнения окружающей среды. Состав и строение атмосферы. Химические реакции в атмосфере и её защитные свойства. Загрязнители атмосферы. «Парниковый эффект». Вода в природе. Чистая и загрязнённая вода. Загрязнители воды. Нефть – как один из антропогенных загрязнителей воды. Сточные воды и их очистка. Оксиды серы. Оксиды азота. Оксиды углерода. Кислотные дожди. Вещества и смеси в природе. Состав и способы разделения смесей. Бытовой мусор.

Практическая работа № 20. Определение физических и химических свойств воды.

Практическая работа № 21 Определение жесткости воды.

Практическая работа № 22 Оксиды серы и изучение их свойств.

Практическая работа № 23 Оксиды азота и изучение их свойств.

Практическая работа № 24 Определение содержания углекислого газа в воздухе помещения.

Практическая работа № 25 Оксиды углерода и изучение их свойств.

Практическая работа № 26 Правила сортировки бытового мусора.

Практическая работа № 27 Способы разделения бытового мусора.

Поурочное планирование

	Тема	Количество часов
1	Введение. Правила техники безопасности в химической лаборатории: общие правила техники безопасности при работе в химической лаборатории; правила техники безопасности при работе с химическими реактивами, в том числе с кислотами и щелочами, легковоспламеняющимися жидкостями и горючими материалами.	1
2	Введение. Правила техники безопасности при работе с химической посудой, электрооборудованием, нагревательными приборами.	1
3	Предмет и задачи аналитической химии. Значение аналитического контроля в медицине, различных отраслях промышленности, сельском хозяйстве, экологии, науке.	1
4	Практическое занятие №2. Знакомство с лабораторной химической посудой и оборудованием.	1
5	Классификация химического анализа, основанная на получаемой информации (качественный и количественный анализ).	1
6	Основные понятия аналитической химии.	1
7	Методы аналитической химии (химические, физические, физико-химические, биологические).	1
8	Химические реакции. Скорость химической реакции.	1
9	Практическое занятие №3. Получение оксида углерода (IV).	1
10	Зависимость скорости реакции от различных факторов.	1
11	Признаки химических реакций. Практическое занятие №4. Экспериментальное определение скорости химической реакции.	1
12	Практическое занятие №5. Скорость химической реакции. Влияние температуры на скорость реакции.	1
13	Практическое занятие №6. Влияние концентрации	1

	реагирующих веществ на смещение химического равновесия.	
14	Химическое равновесие. Принцип Ле Шателье. Константа химического равновесия.	1
15	Основные положения химической термодинамики и кинетики. Превращение энергии при химических реакциях. Термохимия.	1
16	Растворы как химические системы. Растворимость веществ. Концентрации.	1
17	Вода в природе. Физические и химические свойства воды.	1
18	Практическое занятие №7. Определение поверхностного натяжения жидкости.	1
19	Характеристики растворов.	1
20	Практическое занятие №8. Определение мутности растворов.	1
21	Практическое занятие №9. Исследование оптических свойств коллоидных растворов.	1
22	Теория электролитической диссоциации. Процесс диссоциации. Электропроводность растворов. Сильные и слабые электролиты.	1
23	Химические методы качественного анализа. Пробоотбор. Пробоподготовка.	1
24	Основные инструменты и операции химического анализа.	1
25	Существование элементов в водных растворах, окраска их растворов.	1
26	Практическое занятие № 10. Основные операции химического анализа.	1
27	Основные реакции обнаружения катионов и анионов.	1
28	Химические методы количественного анализа.	1
29	Практическое занятие № 11. Определение концентрации ионов кальция.	1
30	Практическое занятие № 12. Определение концентрации хлорид-ионов в физиологическом растворе.	1
31	Практическое занятие № 13. Ионные реакции. Нитрат-ионы.	1
32	Титриметрические (объемные) методы анализа (титриметрия).	1
33	Классификация методов титриметрического анализа (кисотно- основное титрование, осадительное титрование, комплексометрическое титрование, окислительно- восстановительное титрование). Индикаторы.	1
34	Практическое занятие № 14. Оптические методы. Определение концентрации меди (II) в растворе.	1
35	Практическое занятие № 15. Определение концентраций кислот и щелочей методом кислотно-основного титрования.	1
36	Виды титрования, применяемые в титриметрическом	1

	анализе (прямое, обратное, обращенное, заместительное титрование).	
37	Методы установления конечной точки титрования (визуальные и инструментальные).	1
38	Практическое занятие № 16. Йодометрическое определение содержания аскорбиновой кислоты в растворах.	1
39	Практическое занятие № 17. Перманганатометрическое определение содержания железа в продуктах питания.	1
40	Практическое занятие № 18. Определение жесткости воды методом комплексонометрического титрования.	1
41	Электрохимические методы анализа. Потенциометрия. Классификация электрохимических методов анализа. Электроды. Потенциометрический анализ (потенциометрия).	1
42	Кондуктометрический анализ (кондуктометрия). Основы метода и аналитические возможности. Гальванические элементы.	1
43	Практическое занятие № 19. Определение концентрации соляной кислоты кондуктометрическим титрованием.	1
44	Уровни экологических проблем.	1
45	Антропогенные источники загрязнения окружающей среды.	1
46	Вода в природе.	1
47	Чистая и загрязнённая вода.	1
48	Практическая работа № 20 Определение физических и химических свойств воды.	1
49	Практическая работа № 21 Определение жесткости воды.	1
50	Нефть – как один из антропогенных загрязнителей воды.	1
51	Сточные воды и их очистка.	1
52	Состав и строение атмосферы.	1
53	Загрязнители атмосферы.	1
54	Химические реакции в атмосфере и её защитные свойства.	1
55	Парниковый эффект.	1
56	Кислотные дожди.	1
57	Оксиды серы.	1
58	Практическая работа № 22. Оксиды серы и изучение их свойств.	1
59	Оксиды азота.	1
60	Практическая работа № 23 Оксиды азота и изучение их свойств.	1
61	Оксиды углерода.	1
62	Практическая работа № 25. Оксиды углерода и изучение их свойств.	1

63	Вещества и смеси в природе.	1
64	Состав и способы разделения смесей.	1
65	Бытовой мусор.	1
66	Практическая работа № 26. Правила сортировки бытового мусора.	1
67	Практическая работа № 27. Способы разделения бытового мусора.	1
68	Подведение итогов	1
	ИТОГО:	68

Методические материалы для учителя.

1. Пузаков С.А. Химия. 11 класс. – М.: Просвещение, 2021 г.
2. Габриелян О.С., Воскобойникова Н.П. Настольная книга учителя. Химия. – М.: Дрофа, 2022 г.
3. Маршанова Г.Л. Техника безопасности в школьной химической лаборатории: Сборник инструкций и рекомендаций. – М.: АРКТИ, 2022 г.
4. Софронов С.В., Суровцева Р.П. Техника и методика проведения химического практикума. – М.: МИПКРО, 2020 г.
5. Степин Б.Д., Аликберова Л.Ю. Занимательные задания и эффектные опыты по химии. – М.: Дрофа, 2022 г.

Цифровые образовательные ресурсы и ресурсы сети интернет.

РЭШ <https://resh.edu.ru/>

Библиотека ЦОК <https://m.edsoo.ru/7f414452>

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 652995314667932372014845887876356063299114658524

Владелец Суханова Надежда Викторовна

Действителен с 31.12.2024 по 31.12.2025

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 652995314667932372014845887876356063299114658524

Владелец Суханова Надежда Викторовна

Действителен с 31.12.2024 по 31.12.2025