

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
Министерство образования и молодежной политики Свердловской области
Управление образования администрации Нижнесергинского
муниципального района
Муниципальное казенное общеобразовательное учреждение средняя
общеобразовательная школа №2 г. Нижние Серги

УТВЕРЖДЕНО:
Приказ от 29.08.2025 № 75-ОД
Директор МКОУ СОШ №2 г.
Нижние Серги
_____ Тараева М.А.

Принято Педагогическим советом.
Протокол от 29.08.2025г. №1

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
(ID 9612393)**

**учебного предмета «Химический практикум»
для обучающихся 10–11 классов
уровня среднего общего образования**

г. Нижние Серги, 2025

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Рабочая программа по химическому практикуму на уровне среднего общего образования составлена на основе требований к результатам освоения основной образовательной программы среднего общего образования, представленных в ФГОС СОО, а также федеральной рабочей программы воспитания.

Программа по химическому практикуму направлена на формирование химической грамотности обучающихся и организацию изучения химии на деятельностной основе с акцентом на экспериментальные и расчётные навыки. В программе учитываются возможности учебного предмета в реализации требований ФГОС СОО к планируемым личностным и метапредметным результатам обучения, а также реализация межпредметных связей естественно-научных учебных предметов на уровне среднего общего образования.

В программе по химическому практикуму определяются основные цели изучения химии на уровне среднего общего образования, планируемые результаты освоения программы по химическому практикуму: личностные, метапредметные, предметные. Предметные планируемые результаты даны для 10–11 классов как практикума.

Химический практикум развивает представления о познаваемости химических явлений и методах их изучения, позволяет сформировать систему научных знаний о веществах и реакциях, умения их получать, присваивать и применять в жизненных ситуациях.

Химическая подготовка обеспечивает понимание обучающимися научных принципов химических процессов в природе и технике, закладывает основы безопасного обращения с веществами, экологической культуры и здорового образа жизни.

Целями изучения химического практикума на уровне среднего общего образования являются:

формирование системы знаний о свойствах веществ, химических законах и расчётах;

формирование системы знаний об особенностях химических процессов в окружающей среде, быту и организме человека;

формирование умений применять методы химической науки для проведения экспериментов, в том числе качественных и количественных анализов;

формирование умений использовать информацию о современных достижениях в области химии для объяснения процессов и явлений в природе и технике;

формирование умений объяснять роль химии в практической деятельности людей, значение химических технологий для устойчивого развития, последствия химического воздействия;

формирование химической культуры в целях безопасности, охраны здоровья и окружающей среды.

Достижение целей программы по химическому практикуму обеспечивается решением следующих задач:

приобретение обучающимися знаний о веществах, реакциях, закономерностях химических процессов, роли химии в жизни общества;

владение умениями проводить эксперименты с использованием лабораторного оборудования и наблюдения за химическими явлениями;

освоение приёмов работы с химической информацией, в том числе о современных достижениях в области химии, её анализ и критическое оценивание;

воспитание химически грамотной личности, готовой к безопасному обращению с веществами, охране окружающей среды и устойчивому развитию.

Общее число часов, отведённых для изучения химического практикума в 10–11 классах, составляет 34 часа (1 час в неделю).

СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА

1. Введение в химический практикум и основы расчётов

Инструктаж по технике безопасности. Лабораторное оборудование. Правила поведения в химической лаборатории, классификация опасностей веществ (токсичные, едкие, горючие), первая помощь при ожогах и отравлениях; виды лабораторной посуды (пробирки, колбы, воронки, штативы), приборы (весы, спиртовки, пипетки, мерные цилиндры), их назначение и правила использования.

Основные приёмы работы с веществами. Техника нагревания в пробирке и на спиртовке, растворение твёрдых веществ в воде с перемешиванием, фильтрование через бумажный фильтр и воронку, взвешивание на электронных весах, сбор газов методом вытеснения воздуха или воды, работа со спиртовкой и промывалкой.

2. Химические законы и расчёты

Определение физических и химических свойств веществ. Измерение плотности жидкостей пикнометром, температуры плавления и кипения, растворимости; анализ текста задачи: выделение известных и искомых величин, единиц измерения, составление плана решения.

Молярные массы и количества вещества. Задачи на избыток и недостаток реагентов. Вычисление молярной массы по периодической таблице, $n = m/M$, $n = V/Vm$; задачи типа «сколько продукта образуется при избытке одного реагента», определение ограничивающего реагента, выход реакции.

Способы решения задач по химии. Повторение основных законов химии. Пропорции по уравнениям, стехиометрические коэффициенты, закон Авогадро; повторение закона сохранения массы, эквивалентов, постоянства состава.

Молярный объём газов. Балансировка уравнений, расчёты массы/объёма продуктов по количеству реагентов, $Vm = 22,4$ л/моль при н.у., задачи с газами (синтез NH_3).

Массовая доля и молярная концентрация. Задачи на состав веществ. $\omega = m(v - va)/m(p - pa) \times 100\%$, $c = n/V$; анализ смесей (вычисление состава сплава), растворов (приготовление из концентрированного).

3. Растворы и экспериментальные задачи

Решение экспериментальных задач. Расчёт массы соли и воды для заданной ω или c , взвешивание, растворение при нагревании, охлаждение, проверка концентрации ареометром; комбинированные задачи с расчётом и экспериментом.

Универсальный индикатор, pH-метр, шкала pH от 0 до 14; измерение pH дождевой воды, чая, уксуса, соды.

Измерение pH мыла, шампуня, зубной пасты, ополаскивателя; обсуждение влияния на кожу и волосы (кислотная мантия кожи pH \approx 5,5).

Гидролиз. Гидролиз солей слабых кислот/оснований (CH_3COONa , NH_4Cl), уравнения гидролиза по ступеням, расчёт pH по константам.

Качественные реакции на катионы и анионы. Амфотерность. Реакции с NaOH (осадки Fe(OH)_3 , Al(OH)_3), HCl (растворение амфотерных); реакции на SO_4^{2-} (BaCl_2), CO_3^{2-} (HCl + пузырьки), амфотерность Zn(OH)_2 и Al(OH)_3 .

4. Химия окружающей среды и быта

Химический состав воды и воздуха. Состав атмосферы (N_2 78 %, O_2 21 %, CO_2 0,04 %), гидросфера (H_2O + соли), литосфера (SiO_2 , Al_2O_3); примеси (тяжёлые металлы, радионуклиды).

Очистка воды различными способами. Источники загрязнения (NO_x , SO_2 , пестициды); фильтрация, отстаивание, коагуляция $\text{Al}_2(\text{SO}_4)_3$, дистилляция, ионный обмен.

Образование H_2SO_4 и HNO_3 в атмосфере, влияние на почвы, леса, здания; деминерализованная вода (дистиллят), добавление солей для питьевой воды. Моющие средства, кислоты и щёлочи. Почему сода смягчает воду, а уксус убирает накипь? Поверхностно-активные вещества (ПАВ), комплексоны в стиральных порошках; $\text{Na}_2\text{CO}_3 + \text{Ca}^{2+} \rightarrow \text{CaCO}_3 \downarrow$, $\text{CH}_3\text{COOH} + \text{CaCO}_3 \rightarrow$ растворимые соли.

Минеральные удобрения и их роль в жизни растений. Действие удобрений на рост проростков. NPK-удобрения (NH_4NO_3 , $(\text{NH}_4)_2\text{HPO}_4$, KCl), роль азота, фосфора, калия; опыт с проростками кресс-салата в растворах удобрений.

Коррозия металлов. Защита железа от ржавления. Электрохимическая коррозия ($\text{Fe} \rightarrow \text{Fe}^{2+} + 2\text{e}^-$), анодная/катодная защита (Zn), покрытия (краска, гальванизация).

Пластмассы, резины и стекло – положительные и отрицательные стороны. Как уменьшить вред от пластика? Полимеры (ПЭ, ПВХ, каучук), добавки; микропластик, переработка, биопластики из крахмала.

5. Химия в повседневной жизни и технике

E-добавки (E211 бензоат натрия, E300 аскорбиновая кислота); реакции Майяра, карамелизация, денатурация белков при варке.

$\text{CO}_2 + \text{H}_2\text{O} \rightleftharpoons \text{H}_2\text{CO}_3$, насыщение под давлением; NaCl в консервации, CaSO_4 в гипсе, NaHCO_3 в выпечке.

Окислительно-восстановительные реакции. Химическое равновесие. Степени окисления, полуреакции; KMnO_4 в кислой среде ($\text{MnO}_4^- \rightarrow \text{Mn}^{2+}$), обесцвечивание; принцип Ле Шателье.

Батарейки ($\text{Zn}|\text{Cu}$ с электролитом H_2SO_4), измерение ЭДС вольтметром, расчёт по ряду напряжений.

Цемент (Ca_3SiO_5), гидратация с образованием кристаллогидратов, роль воды и добавок.

Химия топлива. Реакции горения и образования энергии. Углеводороды ($\text{CH}_4 + 2\text{O}_2 \rightarrow \text{CO}_2 + 2\text{H}_2\text{O}$), теплота сгорания, расчёты $Q = m \cdot q$.

6. Биохимия и химия будущего

Белки (аминокислоты, пептидные связи), жиры (глицерин + жирные кислоты), углеводы; реакции с биуретовым реагентом, иодом на крахмал.

Биохимия дыхания и брожения. Энергетический обмен в организме – расчёт выделяемой энергии. Аспирин (ацетилсалicyловая кислота), витамин С; гликолиз, спиртовое брожение, расчёт АТФ и энергии.

Нанохимия (квантовые точки), зелёная химия (катализаторы), авторские проекты по устойчивой химии.

ПЛАНИРУЕМЫЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

ЛИЧНОСТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Личностные результаты освоения программы по химическому практикуму должны отражать готовность обучающихся руководствоваться системой позитивных ценностных ориентаций и расширение опыта деятельности на её основе в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности, в том числе в части:

- 1. гражданско-воспитания:** готовность к конструктивной совместной деятельности при выполнении экспериментов и проектов, стремление к взаимопониманию и взаимопомощи;
- 2. патриотического воспитания:** отношение к химии как к важной составляющей культуры, гордость за вклад российских учёных в развитие химической науки (Д. И. Менделеев, А. М. Бутлеров, Н. Н. Семёнов);
- 3. духовно-нравственного воспитания:**
готовность оценивать поведение и поступки с позиции нравственных норм и норм химической безопасности; понимание значимости нравственного аспекта применения химических знаний;
- 4. эстетического воспитания:**
понимание роли химии в формировании эстетического восприятия окружающего мира (цветные реакции, кристаллы);
- 5. физического воспитания, формирования культуры здоровья и эмоционального благополучия:**
ответственное отношение к своему здоровью в контексте химических факторов (рН, добавки, лекарства); установка на здоровый образ жизни с учётом химической безопасности; осознание последствий химически вредных привычек и веществ для здоровья; соблюдение правил химической безопасности в лаборатории и быту; сформированность навыка рефлексии над собственным химическим поведением;
- 6. трудового воспитания:**
активное участие в решении практических задач химической направленности (в семье, школе, регионе), интерес к профессиям, связанным с химией (химик-технолог, фармацевт, эколог);
- 7. экологического воспитания:**
ориентация на применение химических знаний при решении задач в области окружающей среды; осознание химических проблем загрязнения и путей их решения; готовность к участию в практической

деятельности экологической направленности (очистка воды, переработка);

8. ценности научного познания:

ориентация на современную систему научных представлений о химических закономерностях; понимание роли химической науки в формировании научного мировоззрения; развитие химической любознательности, интереса к эксперименту, навыков исследовательской деятельности;

9. адаптации обучающегося к изменяющимся условиям социальной и природной среды:

оценка химических рисков; принятие решений в условиях химических ситуаций на основании анализа информации; планирование действий в новой химической ситуации на основании знаний закономерностей.

МЕТАПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Метапредметные результаты освоения программы по химическому практикуму должны отражать овладение следующими универсальными учебными действиями:

Познавательные универсальные учебные действия

1. базовые логические действия: выявлять и характеризовать существенные признаки химических объектов и явлений (вещества, реакции, растворы); устанавливать существенный признак классификации, основания для обобщения и сравнения; выявлять закономерности и противоречия в химических процессах, предлагать критерии анализа; выявлять дефициты информации для решения химической задачи; выявлять причинно-следственные связи в химических явлениях, делать выводы с использованием дедуктивных и индуктивных умозаключений; самостоятельно выбирать способ решения учебной химической задачи.
2. базовые исследовательские действия: использовать вопросы как инструмент химического познания; формулировать гипотезы о результатах реакции или эксперимента; проводить по плану эксперимент, наблюдение, анализ химических ситуаций; оценивать достоверность химических данных (погрешность, повторяемость); формулировать обобщения и выводы по результатам эксперимента; прогнозировать развитие химических процессов и их последствия.

3. работа с информацией: применять методы поиска и отбора химической информации (таблицы, справочники, ГОСТы); анализировать, систематизировать и интерпретировать данные разных форм (таблицы, графики, спектры); находить подтверждающие и опровергающие аргументы в источниках; представлять информацию в виде схем реакций, таблиц, диаграмм; оценивать надёжность химической информации; систематизировать знания по химии.

Коммуникативные универсальные учебные действия

1. общение: выражать свою точку зрения по химическим вопросам в устной и письменной форме; распознавать предпосылки конфликтов при обсуждении экспериментальных результатов; задавать вопросы по существу темы, поддерживать благожелательное общение; сопоставлять свои суждения с мнениями других; публично представлять результаты эксперимента или проекта.
2. совместная деятельность: понимать преимущества командной работы при проведении эксперимента; принимать цель совместной деятельности, распределять роли, обсуждать результаты; планировать совместную работу, координировать действия; оценивать вклад каждого участника, проявлять ответственность; овладеть коммуникативными действиями для формирования социальных и эмоциональных навыков.

Регулятивные универсальные учебные действия

Самоорганизация:

выявлять химические проблемы в жизненных ситуациях;
составлять алгоритм действий по решению химической задачи;
корректировать план с учётом новой информации;
брать ответственность за химическое решение.

Самоконтроль, эмоциональный интеллект:

владеть способами самоконтроля и рефлексии в химическом поведении;
оценивать результаты своих действий с точки зрения безопасности и точности;
управлять эмоциями при обсуждении острых химических тем;
ставить себя на место другого, понимать мотивы химического поведения.

Принятие себя и других:

осознанно относиться к мнению других по химическим вопросам;
признавать право на ошибку в химических суждениях;
быть открытым к диалогу по химической безопасности;

овладеть регулятивными действиями для формирования внутренней позиции и жизненных навыков в сфере химии.

ПРЕДМЕТНЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ

Предметные результаты освоения программы по химическому практикуму в 10–11 классах должны отражать:

знание правил техники безопасности и приёмов работы с лабораторным оборудованием;

умение определять физические свойства веществ (плотность, $t^{\circ}_{пл}$, $t^{\circ}_{кип}$) и проводить качественные реакции;

владение расчётными методами: $n = m/M$, $n = V/Vm$, ω , с, задачи на избыток, выход, состав;

умение готовить растворы заданной концентрации, определять рН индикаторами и рН-метром;

понимание законов сохранения массы, постоянства состава, Авогадро;

знание химического состава оболочек Земли, причин кислотных дождей, методов очистки воды;

умение объяснять действие моющих средств, удобрений, коррозию, гидролиз, ОВР, равновесие;

проведение качественных реакций на катионы, анионы, амфотерность;

знание химии пищевых добавок, газированных напитков, пластмасс, топлива, строительных материалов;

умение собирать гальванический элемент, выявлять БЖУ в продуктах;

понимание биохимии дыхания, брожения, энергетического обмена, роли лекарств;

выполнение мини-экспериментов (очистка воды, действие удобрений, коррозия, гидролиз);

планирование, проведение и оформление исследовательского проекта по химии;

демонстрацию связи знаний по химии с биологией, физикой, экологией, медициной, технологией;

использование методов химии: наблюдение, эксперимент, расчёт, анализ данных;

соблюдение правил безопасности при работе с веществами и оборудованием;

владение приёмами работы с информацией: извлечение из 2–3 источников, преобразование форм;

создание устных и письменных сообщений с презентацией по химическим темам с учётом аудитории.

ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 10 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов
		Всего
1	Введение в химический эксперимент	4
2	Основные законы химии и количественные задачи	6
3	Химия и окружающая среда	7
4	Химия в быту и производстве	10
5	Экспериментальные задачи в неорганической химии	7
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34

11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов
		Всего
1	Введение и повторение	3
2	Химические законы	5
3	Материалы и химия будущего	9
4	Органическая химия и практическое планирование	8
5	Исследовательская работа по химии	9
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34

ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ

10 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов	Дата изучения
		Всего	
1	Инструктаж по технике безопасности. Лабораторное оборудование.	1	02.09.2025
2	Основные приёмы работы с веществами	1	09.09.2025
3	Определение физических и химических свойств веществ	1	16.09.2025
4	Как «читать» химическую задачу	1	23.09.2025
5	Закон сохранения массы	1	30.09.2025
6	Закон постоянства состава	1	07.10.2025
7	Молярные массы и количества вещества	1	14.10.2025
8	Задачи на избыток и недостаток реагентов	1	21.10.2025
9	Приготовление раствора заданной концентрации	1	11.11.2025
10	Решение экспериментальных задач	1	18.11.2025
11	Оболочки Земли как химические системы	1	25.11.2025
12	Химический состав воды и воздуха	1	02.12.2025
13	Определение pH природных и бытовых растворов	1	09.12.2025
14	Загрязнение окружающей среды и пути решения	1	16.12.2025
15	Очистка воды различными способами	1	23.12.2025
16	Почему кислотные дожди опасны?	1	30.12.2025
17	Можно ли создать "идеальную" воду?	1	13.01.2026
18	Моющие средства, кислоты и щёлочи	1	20.01.2026
19	Определение pH средств гигиены	1	27.01.2026
20	Почему сода смягчает воду, а уксус убирает накипь?	1	03.02.2026

21	Минеральные удобрения и их роль в жизни растений	1	10.02.2026
22	Действие удобрений на рост проростков	1	17.02.2026
23	Химия пищевых добавок и консервантов	1	24.02.2026
24	Какие химические процессы происходят на кухне?	1	03.03.2026
25	Как делают газированные напитки?	1	10.03.2026
26	Применение солей в быту и технике	1	17.03.2026
27	Коррозия металлов	1	24.03.2026
28	Окислительно-востановительные реакции	1	07.04.2026
29	Почему марганцовка исчезает?	1	14.04.2026
30	Химическое равновесие	1	21.04.2026
31	Гидролиз	1	28.04.2026
32	Почему pH у соли не всегда равен 7?	1	05.05.2026
33	Качественные реакции на катионы и анионы	1	12.05.2026
34	Амфотерность	1	19.05.2026
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	

11 КЛАСС

№ п/п	Тема урока	Количество часов	Дата изучения
		Всего	
1	Инструктаж по технике безопасности. Повторение лабораторного оборудования	1	03.09.2025
2	Основные приёмы работы с веществами	1	10.09.2025
3	Способы решения задач по химии	1	17.09.2025
4	Повторение основных законов химии	1	24.09.2025
5	Химические уравнения и расчёты по ним	1	01.10.2025
6	Молярный объём газов	1	08.10.2025
7	Массовая доля и молярная концентрация	1	15.10.2025
8	Задачи на состав веществ	1	22.10.2025
9	Металлы, сплавы, коррозия	1	05.11.2025
10	Задача железа от ржавления	1	12.11.2025
11	Пластмассы, резины и стекло - положительные и отрицательные стороны	1	19.11.2025
12	Как уменьшить вред от пластика?	1	26.11.2025
13	Электрохимия в быту	1	10.12.2025
14	Сборка простейшего гальванического элемента	1	17.12.2025
15	Химия строительных материалов	1	24.12.2025
16	Почему бетон твердеет?	1	14.01.2026
17	Химия будущего	1	21.01.2026
18	Химия топлива	1	21.01.2026
19	Реакции горения и образования энергии	1	28.01.2026
20	БЖУ - энергетический обмен в организмах	1	04.02.2026

21	Выявление белков и крахмала в продуктах	1	11.02.2026
22	Химия лекарств и витаминов	1	18.02.2026
23	Биохимия дыхания и брожения	1	25.02.2026
24	Энергетический обмен в организме - расчёт выделяемой энергии	1	04.03.2026
25	Моя химия - мой мир	1	11.03.2026
26	Разбор олимпиадных задач	1	18.03.2026
27	Выбор исследовательской задачи по химии. Формулировка гипотезы	1	25.03.2026
28	Планирование эксперимента	1	08.04.2026
29	Проведение опытов и запись наблюдений	1	15.04.2026
30	Расчётные и аналитические задачи по полученным данным	1	22.04.2026
31	Обработка результатов и выводы	1	29.04.2026
32	Оформление отчёта и презентации	1	06.05.2026
33	Захщта исследовательских работ	1	13.05.2026
34	Химический квиз	1	20.05.2026
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		34	

ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 149573922187837288311503629658482451098261240796

Владелец Тараева Марина Александровна

Действителен С 22.10.2025 по 22.10.2026