

**Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение
средняя общеобразовательная школа
с углублённым изучением отдельных предметов № 53
(МАОУ СОШ с УИОП № 53)**

УТВЕРЖДАЮ
Директор



Власова М.А.
Приказ от 24.08.2026 № 80

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
курса внеурочной деятельности
«Основы химического эксперимента»
10-11 класс**

Екатеринбург 2026

ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа курса на уровне среднего общего образования разработана на основе Федерального закона от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации», требований к результатам освоения федеральной образовательной программы среднего общего образования (ФОП СОО), представленных в Федеральном государственном образовательном стандарте СОО.

Химическое образование, получаемое выпускниками общеобразовательной организации, является неотъемлемой частью их образованности. Оно служит завершающим этапом реализации на соответствующем ему базовом уровне ключевых ценностей, присущих целостной системе химического образования. Эти ценности касаются познания законов природы, формирования мировоззрения и общей культуры человека, а также экологически обоснованного отношения к своему здоровью и природной среде. Реализуется химическое образование обучающихся на уровне среднего общего образования средствами учебного предмета «Химия», содержание и построение которого определены в программе по химии с учётом специфики науки химии, её значения в познании природы и в материальной жизни общества, а также с учётом общих целей и принципов, характеризующих современное состояние системы среднего общего образования в Российской Федерации.

Общее число часов, отведённых для изучения курса, на углубленном уровне среднего общего образования, составляет 136 часов: в 10 классе – 68 часа (2 часа в неделю), в 11 классе – 68 часа (2 часа в неделю)

Планируемые результаты освоения курса внеурочной деятельности «Основы химического эксперимента»

Личностные результаты освоения курса внеурочной деятельности «Основы химического эксперимента»

Требования к результатам освоения курса внеурочной деятельности:

1. формирование ответственного отношения к учению, готовности и способности, обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию, осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в мире профессий и профессиональных предпочтений с учетом устойчивых познавательных интересов, а также на основе формирования уважительного отношения к труду, развития опыта участия в социально значимом труде;
2. формирование коммуникативной компетентности в общении и сотрудничестве со сверстниками, детьми старшего и младшего возраста, взрослыми в процессе образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, творческой и других видов деятельности;
3. формирование ценности здорового и безопасного образа жизни; усвоение правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей, правил поведения на транспорте и на дорогах;
4. формирование основ экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, развитие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях;

Планируемые результаты освоения курса внеурочной деятельности:

1. Готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самообразованию на основе мотивации к обучению и познанию; готовность и способность осознанному выбору и построению дальнейшей индивидуальной траектории образования на базе ориентировки в

мире профессий и профессиональных предпочтений, с учетом устойчивых познавательных интересов.

2. Сформированность ценности здорового и безопасного образа жизни; интериоризация правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в чрезвычайных ситуациях, угрожающих жизни и здоровью людей, правил поведения на транспорте и на дорогах.

3. Сформированность основ экологической культуры, соответствующей современному уровню экологического мышления, наличие опыта экологически ориентированной рефлексивно-оценочной и практической деятельности в жизненных ситуациях.

Метапредметные результаты освоения курса внеурочной деятельности «Основы химического эксперимента»

Требования к результатам освоения курса внеурочной деятельности:

- 1) умение самостоятельно определять цели своего обучения, ставить и формулировать для себя новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности;
- 2) умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач;
- 3) умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией;
- 4) умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения;
- 5) владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной деятельности;
- 6) умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное и по аналогии) и делать выводы;
- 7) умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач;
- 8) смысловое чтение;
- 9) умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение;
- 10) формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее - ИКТ компетенции); развитие мотивации к овладению культурой активного пользования поисковыми системами;
- 11) формирование и развитие экологического мышления, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике.

Планируемые результаты освоения курса внеурочной деятельности:

Метапредметные результаты, включают освоенные обучающимися межпредметные понятия и универсальные учебные действия (регулятивные, познавательные, коммуникативные).

Регулятивные УУД

1. Умение самостоятельно определять цели обучения, ставить и формулировать новые задачи в учебе и познавательной деятельности, развивать мотивы и интересы своей познавательной деятельности.

2. Умение самостоятельно планировать пути достижения целей, в том числе результатов и критерии оценки своей учебной деятельности, альтернативные, осознанно выбирать наиболее эффективные способы решения учебных и познавательных задач.
3. Умение соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять контроль своей деятельности в процессе достижения результата, определять способы действий в рамках предложенных условий и требований, корректировать свои действия в соответствии с изменяющейся ситуацией
4. Умение оценивать правильность выполнения учебной задачи, собственные возможности ее решения.
5. Владение основами самоконтроля, самооценки, принятия решений и осуществления осознанного выбора в учебной и познавательной.

Познавательные УУД

1. Умение определять понятия, создавать обобщения, устанавливать аналогии, классифицировать, самостоятельно выбирать основания и критерии для классификации, устанавливать причинно-следственные связи, строить логическое рассуждение, умозаключение (индуктивное, дедуктивное, по аналогии) и делать выводы.
2. Умение создавать, применять и преобразовывать знаки и символы, модели и схемы для решения учебных и познавательных задач.
3. Смысловое чтение.
4. Формирование и развитие экологического мышления, умение применять его в познавательной, коммуникативной, социальной практике и профессиональной ориентации.
5. для глухих, слабослышащих, позднооглохших: владение навыками определения и исправления специфических ошибок (аграмматизмов) в письменной и устной речи;
6. для обучающихся с расстройствами аутистического спектра: способность планировать, контролировать и оценивать собственные учебные действия в соответствии с поставленной задачей и условиями её реализации при сопровождающей помощи педагогического работника и организующей помощи тьютора, умение определять наиболее эффективные способы достижения результата при сопровождающей помощи педагогического работника и организующей помощи тьютора, умение выполнять действия по заданному алгоритму или образцу при сопровождающей помощи педагогического работника и организующей помощи тьютора, умение оценивать результат своей деятельности в соответствии с заданными эталонами при организующей помощи тьютора, умение адекватно реагировать в стандартной ситуации на успех и неудачу, конструктивно действовать даже в ситуациях неуспеха при организующей помощи тьютора, способность самостоятельно обратиться к педагогическому работнику (педагогу-психологу, социальному педагогу) в случае личных затруднений в решении какого-либо вопроса, умение активно использовать знаково-символические средства для представления информации об изучаемых объектах и процессах, различных схем решения учебных и практических задач при организующей помощи педагога-психолога и тьютора, способность самостоятельно действовать в соответствии с заданными эталонами при поиске информации в различных источниках, критически оценивать и интерпретировать получаемую информацию из различных источников.

Коммуникативные УУД

- Умение организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность с учителем и сверстниками; работать индивидуально и в группе: находить общее решение и разрешать конфликты на основе согласования позиций и учета интересов; формулировать, аргументировать и отстаивать свое мнение.
- Умение осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачей коммуникации для выражения своих чувств, мыслей и потребностей для планирования и регуляции своей деятельности; владение устной и письменной речью, монологической контекстной речью.

- Формирование и развитие компетентности в области использования информационно-коммуникационных технологий (далее - ИКТ).

Предметные результаты освоения курса внеурочной деятельности
Требования к результатам освоения курса внеурочной деятельности:

- 1) формирование первоначальных систематизированных представлений о веществах, их превращениях и практическом применении; овладение понятийным аппаратом и символическим языком химии;
- 2) осознание объективной значимости основ химической науки как области современного естествознания, химических превращений неорганических и органических веществ как основы многих явлений живой и неживой природы; углубление представлений о материальном единстве мира;
- 3) овладение основами химической грамотности: способностью анализировать и объективно оценивать жизненные ситуации, связанные с химией, навыками безопасного обращения с веществами, используемыми в повседневной жизни; умением анализировать и планировать экологически безопасное поведение в целях сохранения здоровья и окружающей среды;
- 4) формирование умений устанавливать связи между реально наблюдаемыми химическими явлениями и процессами, происходящими в микромире, объяснять причины многообразия веществ, зависимость их свойств от состава и строения, а также зависимость применения веществ от их свойств;
- 5) приобретение опыта использования различных методов изучения веществ: наблюдения за их превращениями при проведении несложных химических экспериментов с использованием лабораторного оборудования и приборов;
- 6) формирование представлений о значении химической науки в решении современных экологических проблем, в том числе в предотвращении техногенных и экологических катастроф;
- 7) для слепых и слабовидящих обучающихся: владение правилами записи химических формул с использованием рельефно-точечной системы обозначений Л. Брайля;
- 8) для обучающихся с ограниченными возможностями здоровья: владение основными доступными методами научного познания, используемыми в химии.

Планируемые результаты освоения курса внеурочной деятельности:
обучающийся научится:

- характеризовать основные методы познания: наблюдение, измерение, эксперимент;
- описывать свойства твердых, жидких, газообразных веществ, выделяя их существенные признаки;
- раскрывать смысл основных химических понятий «атом», «молекула», «химический элемент», «простое вещество», «сложное вещество», «химическая реакция», используя знаковую систему химии;
- различать химические и физические явления;
- называть химические элементы;
- называть признаки и условия протекания химических реакций;
- выявлять признаки, свидетельствующие о протекании химической реакции при выполнении химического опыта;
- соблюдать правила безопасной работы при проведении опытов;
- пользоваться лабораторным оборудованием и посудой;
- вычислять относительные атомные и молекулярные массы веществ;
- вычислять массовую долю химического элемента по формуле соединения;
- раскрывать смысл понятия «раствор»;

- вычислять массовую долю растворенного вещества в растворе;
 - готовить растворы с определенной массовой долей растворенного вещества;
 - характеризовать зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решетки;
 - оценивать влияние химического загрязнения окружающей среды на организм человека;
- грамотно обращаться с веществами в повседневной жизни

Содержание курса

Часть 1. Критерии протекания химической реакции (42 ч)

Тема 1. Энтальпия (6 ч)

Тепловой эффект химической реакции. Экзо- и эндотермические реакции. Первое начало термодинамики. Стандартная энтальпия. Энтальпия образования вещества. Закон Гесса.

Тема 2. Энтропия (12ч)

Изолированные системы. Второе начало термодинамики. Энтропия как «приведенная теплота» и как способ выражения термодинамической вероятности. Стандартная энтропия. Критерий протекания реакции и установления равновесия в изолированной системе.

Тема 3. Энергия Гиббса. (8 ч)

Закрытая система. Стандартная энергия Гиббса. Критерий протекания реакции и установления равновесия в закрытой системе.

Тема 4. Потенциал (16 ч)

Составление уравнений окислительно-восстановительных реакций методом электронно-ионных полуреакций. Стандартный водородный потенциал. Стандартный потенциал. Электрохимический ряд напряжений металлов. Сравнение силы окислителей и восстановителей. Критерий протекания окислительно-восстановительной реакции и установления равновесия.

Часть 2. Изменение направления химической реакции. (24ч)

Тема 5. Влияние температуры (8 ч)

Энтальпийный фактор. Энтропийный фактор. Возможность протекания химической реакции в зависимости от знака изменения энтропии и температуры. Температура равновесности прямой и обратной реакций.

Тема 6. Влияние концентрации (12 ч)

Константа равновесия. Связь между концентрацией и парциальным давлением газообразного вещества. Изменение направления реакции путем изменения давления и концентраций участников реакции.

Зачет по пройденному курсу (6 ч)

Требования к результатам обучения

После изучения элективного курса учащиеся должны:

- **знать** классификацию термодинамических систем, понятие об обратимых и необратимых реакциях, критерии, определяющие направление химических реакций (в том числе окислительно-восстановительных), условия установления и смещения химического равновесия;
- **уметь** подбирать коэффициенты в уравнениях окислительно-восстановительных реакций методом электронно-ионного баланса, составлять термохимические уравнения реакций, вести термохимические расчеты с использованием стандартных значений термодинамических величин – энтальпии, энтропии, энергии Гиббса, окислительно-восстановительного потенциала – и **применять** эти расчеты для предсказания направления химических реакций в гомогенных,

гетерогенных системах, газовых смесях, растворах, рассчитывать состав равновесных систем, пользуясь концентрационными константами химического равновесия, пользоваться справочными таблицами и литературными данными для поиска значений термодинамических величин.

Тематическое планирование 10 класс

№ урока по п/п	Тема урока
Тема 1. Энтальпия (6 ч)	
	1. Понятие энтальпии. Стандартная энтальпия.
	2. Первое начало термодинамики.
	3. Закон Гесса. Решение задач.
Тема 2. Энтропия (12 ч)	
	1. Понятие энтропии. Стандартная энтропия.
	2. Второе начало термодинамики.
	3. Критерий протекания реакции и установления равновесия в изолированной системе.
	4. Решение задач: расчет изменения энтропии в ходе химической реакции.
	5. Решение задач: расчет изменения энтропии в ходе химической реакции. Инструктаж по т/б ИОТ-11-2015
	6. Практическая работа № 2 «Осаждение сульфидов меди и цинка». Инструктаж по т/б ИОТ-11-2015
Энергия Гиббса (12 ч)	
	1. Энергия Гиббса. Стандартная энергия Гиббса.
	2. Критерий протекания реакции и установления равновесия в закрытой системе.
	3. Решение задач: расчет энергии Гиббса.
	4. Практическая работа № 3 «Термическое разложение перманганата калия». Инструктаж по т/б ИОТ-11-2015
Потенциал (20 ч)	
	1. Метод электронно-ионных полуреакций.
	2. Прогнозирование продуктов окислительно-восстановительных реакций
	3. Стандартный водородный электрод. Стандартный потенциал.
	4. Электрохимический ряд напряжений металлов.
	5. Критерий протекания окислительно-восстановительной реакции и установления равновесия.
	6. Решение задач: расчет потенциалов. Стехиометрические расчеты окислительно-восстановительных реакций.
	7. Практическая работа № 4 «Конмутации иодид- и иодат-ионов в кислотной среде». Инструктаж по т/б ИОТ-11-2015
	8. Практическая работа № 5 «Омеднение железа и цинка». Инструктаж по т/б ИОТ-11-2015
Влияние температуры на изменение направления химических реакций (6 ч)	
	1. Возможность протекания химической реакции в зависимости от значения энтальпии, энтропии, температуры.
	2. Возможность протекания химической реакции в зависимости от значения энтальпии, энтропии, температуры.
	3. Решение задач: расчет температуры равновесности прямой и обратной реакций
	4. Практическая работа № 6 «Смещение химического равновесия под действием нагревания или охлаждения». Инструктаж по т/б ИОТ-11-2015

Влияние концентрации на изменение направления химических реакций (10 ч)	
	1. Константа равновесия.
	2. Связь между концентрацией и парциальным давлением газообразного вещества.
	3. Изменение направление реакции путем изменения давления (концентрации) участников реакции.
	4. Решение задач: расчет степени протекания реакции в стандартных и нестандартных условиях.
	5. Решение задач: Определение начальных и равновесных концентраций.
	6. Практическая работа № 7 «Смещение химического равновесия в системе ацетат натрия-вода при изменении температуры». Инструктаж по т/б ИОТ-11-2015
Зачет по пройденному курсу (2ч)	
	Викторина по пройденному курсу
	Резерв

Тематическое планирование 11 класс

№ урока по п/п	Тема урока
Тема 1. Энтальпия (6 ч)	
	1. Понятие энтальпии. Стандартная энтальпия.
	2. Первое начало термодинамики.
	3. Закон Гесса. Решение задач.
Тема 2. Энтропия (12 ч)	
	1. Понятие энтропии. Стандартная энтропия.
	2. Второе начало термодинамики.
	3. Критерий протекания реакции и установления равновесия в изолированной системе.
	4. Решение задач: расчет изменения энтропии в ходе химической реакции.
	5. Решение задач: расчет изменения энтропии в ходе химической реакции. Инструктаж по т/б ИОТ-11-2015
	6. Практическая работа № 2 «Осаждение сульфидов меди и цинка». Инструктаж по т/б ИОТ-11-2015
Энергия Гиббса (12 ч)	
	1. Энергия Гиббса. Стандартная энергия Гиббса.
	2. Критерий протекания реакции и установления равновесия в закрытой системе.
	3. Решение задач: расчет энергии Гиббса.
	4. Практическая работа № 3 «Термическое разложение перманганата калия». Инструктаж по т/б ИОТ-11-2015
Потенциал (20 ч)	
	1. Метод электронно-ионных полуреакций.
	2. Прогнозирование продуктов окислительно-восстановительных реакций
	3. Стандартный водородный электрод. Стандартный потенциал.
	4. Электрохимический ряд напряжений металлов.
	5. Критерий протекания окислительно-восстановительной реакции и установления равновесия.

	6. Решение задач: расчет потенциалов. Стехиометрические расчеты окислительно-восстановительных реакций.
	7. Практическая работа № 4 «Конмутации иодид- и иодат-ионов в кислотной среде». Инструктаж по т/б ИОТ-11-2015
	8. Практическая работа № 5 «Омеднение железа и цинка». Инструктаж по т/б ИОТ-11-2015
Влияние температуры на изменение направления химических реакций (6 ч)	
	1. Возможность протекания химической реакции в зависимости от значения энтальпии, энтропии, температуры.
	2. Возможность протекания химической реакции в зависимости от значения энтальпии, энтропии, температуры.
	3. Решение задач: расчет температуры равновесности прямой и обратной реакций
	4. Практическая работа № 6 «Смещение химического равновесия под действием нагревания или охлаждения». Инструктаж по т/б ИОТ-11-2015
Влияние концентрации на изменение направления химических реакций (6 ч)	
	1. Константа равновесия.
	2. Связь между концентрацией и парциальным давлением газообразного вещества.
	3. Изменение направление реакции путем изменения давления (концентрации) участников реакции.
	4. Решение задач: расчет степени протекания реакции в стандартных и нестандартных условиях.
	5. Решение задач: Определение начальных и равновесных концентраций.
	6. Практическая работа № 7 «Смещение химического равновесия в системе ацетат натрия-вода при изменении температуры». Инструктаж по т/б ИОТ-11-2015
Зачет по пройденному курсу (2 ч)	
	Викторина по пройденному курсу
	Резерв

**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП

Сертификат 164985917564444680201004650876480975563841541125

Владелец Власова Марина Алексеевна

Действителен с 02.03.2026 по 02.03.2027