

Приложение к основной
образовательной программе
среднего общего образования
МАОУ СОШ №9
(утверждена приказом
от 23.08.2023 г. № 82)

Рабочая программа курса «Физическая химия» для 10 - 11 классов

1. Планируемые результаты освоения курса

Личностные результаты

Личностные результаты освоения основной образовательной программы обучающимися должны отражать готовность и способность обучающихся руководствоваться сформированной внутренней позицией личности, системой ценностных ориентаций, позитивных внутренних убеждений, соответствующих традиционным ценностям российского общества, расширение жизненного опыта и опыта деятельности в процессе реализации основных направлений воспитательной деятельности, в том числе в части:

гражданского воспитания:

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

осознание своих конституционных прав и обязанностей, уважение закона и правопорядка; принятие традиционных национальных, общечеловеческих гуманистических и демократических ценностей;

готовность противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии, дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам;

готовность вести совместную деятельность в интересах гражданского общества, участвовать в самоуправлении в общеобразовательной организации и детско-юношеских организациях;

умение взаимодействовать с социальными институтами в соответствии с их функциями и назначением;

готовность к гуманитарной и волонтерской деятельности;

патриотического воспитания:

сформированность российской гражданской идентичности, патриотизма, уважения к своему народу, чувства ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, свой язык и культуру, прошлое и настоящее многонационального народа России;

ценностное отношение к государственным символам, историческому и природному наследию, памятникам, традициям народов России, достижениям России в науке, искусстве, спорте, технологиях и труде;

идейная убежденность, готовность к служению и защите Отечества, ответственность за его судьбу;

духовно-нравственного воспитания:

осознание духовных ценностей российского народа;

сформированность нравственного сознания, этического поведения;

способность оценивать ситуацию и принимать осознанные решения, ориентируясь на морально-нравственные нормы и ценности;

осознание личного вклада в построение устойчивого будущего;

ответственное отношение к своим родителям и (или) другим членам семьи, созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни в соответствии с традициями народов России;

эстетического воспитания:

эстетическое отношение к миру, включая эстетику быта, научного и технического творчества, спорта, труда и общественных отношений;

способность воспринимать различные виды искусства, традиции и творчество своего и других народов, ощущать эмоциональное воздействие искусства;

убежденность в значимости для личности и общества отечественного и мирового искусства, этнических культурных традиций и народного творчества;

готовность к самовыражению в разных видах искусства, стремление проявлять качества творческой личности;

физического воспитания:

сформированность здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к своему здоровью;

потребность в физическом совершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

активное неприятие вредных привычек и иных форм причинения вреда физическому и психическому здоровью;

трудового воспитания:

готовность к труду, осознание ценности мастерства, трудолюбие;

готовность к активной деятельности технологической и социальной направленности, способность инициировать, планировать и самостоятельно выполнять такую деятельность;

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;

экологического воспитания:

сформированность экологической культуры, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, осознание глобального характера экологических проблем;

планирование и осуществление действий в окружающей среде на основе знания целей устойчивого развития человечества;

активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде;

умение прогнозировать неблагоприятные экологические последствия предпринимаемых действий, предотвращать их;

расширение опыта деятельности экологической направленности;

ценности научного познания:

сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, способствующего осознанию своего места в поликультурном мире;

совершенствование языковой и читательской культуры как средства взаимодействия между людьми и познания мира;

осознание ценности научной деятельности, готовность осуществлять проектную и исследовательскую деятельность индивидуально и в группе.

Метапредметные результаты

Метапредметные результаты сгруппированы по трем направлениям и отражают способность обучающихся использовать на практике универсальные учебные действия, составляющие умение овладевать:

познавательными универсальными учебными действиями;

коммуникативными универсальными учебными действиями;

регулятивными универсальными учебными действиями.

Овладение универсальными учебными познавательными действиями:

а) базовые логические действия:

самостоятельно формулировать и актуализировать проблему, рассматривать ее всесторонне;

устанавливать существенный признак или основания для сравнения, классификации и обобщения;

определять цели деятельности, задавать параметры и критерии их достижения;

выявлять закономерности и противоречия в рассматриваемых явлениях;

вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям, оценивать риски последствий деятельности;

развивать креативное мышление при решении жизненных проблем;

б) базовые исследовательские действия:

владеть навыками учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыками разрешения проблем;
способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
овладение видами деятельности по получению нового знания, его интерпретации, преобразованию и применению в различных учебных ситуациях, в том числе при создании учебных и социальных проектов;
формирование научного типа мышления, владение научной терминологией, ключевыми понятиями и методами;
ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
выявлять причинно-следственные связи и актуализировать задачу, выдвигать гипотезу ее решения, находить аргументы для доказательства своих утверждений, задавать параметры и критерии решения;
анализировать полученные в ходе решения задачи результаты, критически оценивать их достоверность, прогнозировать изменение в новых условиях;
давать оценку новым ситуациям, оценивать приобретенный опыт;
разрабатывать план решения проблемы с учетом анализа имеющихся материальных и нематериальных ресурсов;
осуществлять целенаправленный поиск переноса средств и способов действия в профессиональную среду;
уметь переносить знания в познавательную и практическую области жизнедеятельности;
уметь интегрировать знания из разных предметных областей;
выдвигать новые идеи, предлагать оригинальные подходы и решения;
ставить проблемы и задачи, допускающие альтернативные решения;

в) работа с информацией:

владеть навыками получения информации из источников разных типов, самостоятельно осуществлять поиск, анализ, систематизацию и интерпретацию информации различных видов и форм представления;
создавать тексты в различных форматах с учетом назначения информации и целевой аудитории, выбирая оптимальную форму представления и визуализации;
оценивать достоверность, легитимность информации, ее соответствие правовым и морально-этическим нормам;
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;
владеть навыками распознавания и защиты информации, информационной безопасности личности.

Овладение универсальными коммуникативными действиями:

а) общение:

осуществлять коммуникации во всех сферах жизни;
распознавать невербальные средства общения, понимать значение социальных знаков, распознавать предпосылки конфликтных ситуаций и смягчать конфликты;
владеть различными способами общения и взаимодействия;
аргументированно вести диалог, уметь смягчать конфликтные ситуации;
развернуто и логично излагать свою точку зрения с использованием языковых средств;

б) совместная деятельность:

понимать и использовать преимущества командной и индивидуальной работы;
выбирать тематику и методы совместных действий с учетом общих интересов и возможностей каждого члена коллектива;

принимать цели совместной деятельности, организовывать и координировать действия по ее достижению: составлять план действий, распределять роли с учетом мнений участников, обсуждать результаты совместной работы;
оценивать качество своего вклада и каждого участника команды в общий результат по разработанным критериям;
предлагать новые проекты, оценивать идеи с позиции новизны, оригинальности, практической значимости;
координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
осуществлять позитивное стратегическое поведение в различных ситуациях, проявлять творчество и воображение, быть инициативным.

Овладение универсальными регулятивными действиями:

а) самоорганизация:

самостоятельно осуществлять познавательную деятельность, выявлять проблемы, ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
самостоятельно составлять план решения проблемы с учетом имеющихся ресурсов, собственных возможностей и предпочтений;
давать оценку новым ситуациям;
расширять рамки учебного предмета на основе личных предпочтений;
делать осознанный выбор, аргументировать его, брать ответственность за решение;
оценивать приобретенный опыт;
способствовать формированию и проявлению широкой эрудиции в разных областях знаний, постоянно повышать свой образовательный и культурный уровень;

б) самоконтроль:

давать оценку новым ситуациям, вносить коррективы в деятельность, оценивать соответствие результатов целям;
владеть навыками познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований;
использовать приемы рефлексии для оценки ситуации, выбора верного решения;
уметь оценивать риски и своевременно принимать решения по их снижению;
в) эмоциональный интеллект, предполагающий сформированность:
самосознания, включающего способность понимать свое эмоциональное состояние, видеть направления развития собственной эмоциональной сферы, быть уверенным в себе;
саморегулирования, включающего самоконтроль, умение принимать ответственность за свое поведение, способность адаптироваться к эмоциональным изменениям и проявлять гибкость, быть открытым новому;
внутренней мотивации, включающей стремление к достижению цели и успеху, оптимизм, инициативность, умение действовать, исходя из своих возможностей;
эмпатии, включающей способность понимать эмоциональное состояние других, учитывать его при осуществлении коммуникации, способность к сочувствию и сопереживанию;
социальных навыков, включающих способность выстраивать отношения с другими людьми, заботиться, проявлять интерес и разрешать конфликты;

г) принятие себя и других людей:

принимать себя, понимая свои недостатки и достоинства;
принимать мотивы и аргументы других людей при анализе результатов деятельности;
признавать свое право и право других людей на ошибки;
развивать способность понимать мир с позиции другого человека.

Предметные результаты

Выпускник на базовом уровне научится:

- раскрывать на примерах роль физической химии в формировании современной научной картины мира и в практической деятельности человека, взаимосвязь между химией и другими естественными науками;
- устанавливать зависимость скорости химической реакции и смещения химического равновесия от различных факторов с целью определения оптимальных условий протекания химических процессов;
- проводить расчёты теплового эффекта реакции на основе уравнения реакции и термодинамических характеристик веществ;
- прогнозировать возможность и предел протекания химических процессов на основе термодинамических характеристик веществ;
- соблюдать правила безопасного обращения с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии;
- осуществлять поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам веществ;
- критически оценивать и интерпретировать данные, касающиеся химии, в сообщениях средств массовой информации, ресурсах Интернета, научнопопулярных статьях с точки зрения естественно-научной корректности;
- устанавливать взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний.

Выпускник на базовом уровне получит возможность научиться:

- *формулировать цель исследования, выдвигать и проверять экспериментально гипотезы о состоянии равновесия химических систем, энергетических эффектах процессов на основе термодинамических расчётов, о свойствах поверхности различных тел;*
- *самостоятельно планировать и проводить физико-химические эксперименты с соблюдением правил безопасной работы с веществами и лабораторным оборудованием;*
- *интерпретировать данные о тепловом эффекте, скорости реакции и влиянии на неё различных факторов, о состоянии равновесия, поверхностном натяжении, адсорбции, полученные в результате проведения физико-химического эксперимента;*
- *прогнозировать возможность протекания различных химических реакций в природе и на производстве.*

2.Содержание курса.

10 класс

Химическая термодинамика

Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия. Свойства функции состояния. Теплота и работа. Энтальпия. Термохимия. Закон Гесса. Следствия из закона Гесса. Стандартная энтальпия образования вещества. Стандартная энтальпия сгорания вещества. Зависимость теплового эффекта от температуры. Закон Кирхгофа. Уравнение Кирхгофа. Молярная теплоёмкость вещества. Второй закон термодинамики. Энтропия. Статистическая интерпретация энтропии. Постулат Клаузиуса. Постулат Больцмана. Третий закон термодинамики. Постулат Планка. Определение возможности и предела протекания процесса. Энергия Гиббса и её изменения. Энергия Гельмгольца и её изменения. Зависимость энтропии и энергии Гиббса от температуры.

Химическая кинетика

Гомогенные и гетерогенные реакции. Механизм химической реакции. Элементарная реакция. Молекулярность. Скорость химической реакции. Факторы, влияющие на скорость химической реакции: природа реагирующих веществ, концентрация реагентов,

температура, катализатор. Зависимость скорости реакции от концентрации. Основной постулат химической кинетики. Константа скорости. Методы определения кинетического порядка реакции: метод начальных скоростей, метод определения порядка реакции по периоду полупревращения (метод Освальда), метод подстановки, метод Вант - Гоффа. Зависимость скорости реакции от температуры. Правило Вант – Гоффа. Уравнение Аррениуса. Энергия активации. Каталитические реакции. Катализ. Гомогенный катализ. Гетерогенный катализ. Катализаторы. Активность катализаторов. Селективность катализатора. Механизм протекания каталитических реакций

11 класс

Химическое равновесие.

Необратимые химические реакции. Признаки необратимости. Обратимые химические реакции. Виды химического равновесия: истинное и заторможенное. Закон действующих масс. Константа равновесия. Константы равновесия для гомогенных и гетерогенных реакций. Факторы, влияющие на состояние равновесия: катализатор, концентрация веществ – участников равновесия, температура, общее давление. Принцип подвижного равновесия Ле Шателье – Брауна. Смещение химического равновесия.

Поверхностные явления.

Поверхностная энергия. Поверхностное натяжение. Межмолекулярные взаимодействия. Смачивание и несмачивание. Растекание. Угол смачивания. Уравнение Юнга. Гидрофильная и гидрофобная поверхность. Эффект Марагони. Явления смачивания и несмачивания в промышленности, сельском хозяйстве, быту. Флотация. Когезия. Работа когезии. Адгезия. Работа адгезии. Механизм образования адгезионной связи. Механическая адгезия. Молекулярная адгезия. Электрическая адгезия. Диффузионная адгезия. Темпера. Уравнение Дюпре – Юнга. Адсорбция. Адсорбент. Адсорбат. Десорбция. Физическая адсорбция. Хемосорбция. Ионный обмен. Адсорбция на поверхности жидкости. Поверхностно-активные вещества. Поверхностно-инактивные вещества. Поверхностная активность. Применение ПАВ в жизни человека. Адсорбция на поверхности твёрдых тел. Активированный уголь и силикагель. Ионообменная адсорбция. Иониты. Обменная ёмкость ионита. Адсорбция в природе и в жизни человека. Хроматография. Хроматографические методы. Применение хроматографии.

Примерные темы практических работ (на выбор учителя):

Практическая работа № 1 «Калориметрия». Опыт 1. Определение энтальпии реакции нейтрализации сильного основания сильной кислотой. Опыт 2. Определение энтальпии процесса растворения соли в воде.

Практическая работа № 2 «Зависимость скорости химической реакции от концентрации реагентов».

Практическая работа № 3 «Зависимость скорости реакции от температуры».

Практическая работа № 4 «Каталитические реакции». Опыт 1. Активность различных катализаторов в реакции разложения пероксида водорода. Опыт 2. Каталитическое восстановление ионов железа (III). Опыт 3. Изучение кинетики реакции каталитического разложения пероксида водорода.

Практическая работа № 5 «Химическое равновесие». Опыт 1. Влияние изменений концентраций компонентов и добавок посторонних веществ на положение химического равновесия. Опыт 2. Изучение химического равновесия гомогенной реакции.

Практическая работа № 6 «Измерение поверхностного натяжения жидкостей».

Практическая работа № 7 «Сравнение поверхностной активности растворов веществ одного гомологического ряда».

Практическая работа № 8 «Сравнение эффективности моющих средств».

Практическая работа № 9 «Адсорбция карбоновых кислот активированным углём».
Практическая работа № 10 «Обнаружение катионов Cu^{2+} , Co^{2+} , Ni^{2+} с помощью бумажной хроматографии».

Типы расчетных задач:

Расчеты теплового эффекта реакции.

Расчеты скорости химической реакции.

Расчет константы равновесия химической реакции.

**3. Тематическое планирование, в том числе с учетом рабочей программы воспитания, с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы.
10 класс (34 часа)**

№	Название раздела, темы	Кол-во часов
Раздел 1. Химическая термодинамика.		14
1	Первый закон термодинамики.	1
2	Термохимия. Закон Гесса.	1
3	Расчеты теплового эффекта реакции.	1
4	Расчеты теплового эффекта реакции.	1
5	Следствия из закона Гесса.	1
6	Зависимость теплового эффекта от температуры. Уравнение Кирхгофа	1
7	Второй закон термодинамики. Энтропия.	1
8	Третий закон термодинамики.	1
9	Определение возможности и предела протекания процесса. Энергия Гиббса.	1
10	Энергия Гельмгольца.	1
11	Зависимость энтропии и энергии Гиббса от температуры.	1
12	Практическая работа № 1 «Калориметрия». Опыт 1. Определение энтальпии реакции нейтрализации сильного основания сильной кислотой.	1
13	Практическая работа № 1 «Калориметрия». Опыт 2. Определение энтальпии процесса растворения соли в воде.	1
14	Повторение по разделу «Химическая термодинамика».	1
Раздел 2. Химическая кинетика.		18
15	Химическая кинетика.	1
16	Скорость химической реакции и факторы, влияющие на неё	1
17	Зависимость скорости реакции от концентрации.	1
18	Расчеты скорости химической реакции.	1
19	Расчеты скорости химической реакции.	1
20	Методы определения кинетического порядка реакции.	1
21	Методы определения кинетического порядка реакции.	1
22	Практическая работа № 2 «Зависимость скорости химической реакции от концентрации реагентов».	1
23	Зависимость скорости реакции от температуры	1
24	Практическая работа № 3 «Зависимость скорости реакции от температуры».	1
25	Расчеты скорости химической реакции.	1
26	Расчеты скорости химической реакции.	1
27	Каталитические реакции.	1

28	Механизм протекания каталитических реакций.	1
29	Практическая работа № 4 «Каталитические реакции». Опыт 1. Активность различных катализаторов в реакции разложения пероксида водорода.	1
30	Практическая работа № 4 «Каталитические реакции». Опыт 2. Каталитическое восстановление ионов железа (III).	1
31	Практическая работа № 4 «Каталитические реакции». Опыт 3. Изучение кинетики реакции каталитического разложения пероксида водорода.	1
32	Повторение по разделу «Химическая кинетика».	1
33	Обобщающее повторение по предмету «Физическая химия» за 10 класс	1
34	Защита проекта	1

11 класс (34 часа)

№	Название раздела, темы	Кол-во часов
Раздел 1. Химическое равновесие.		13
1	Обратимые химические реакции.	1
2	Необратимые химические реакции.	1
3	Виды химического равновесия.	1
4	Закон действующих масс. Константа равновесия.	1
5	Константы равновесия для гомогенных и гетерогенных реакций.	1
6	Расчет константы равновесия химической реакции.	
7	Влияние различных факторов на состояние равновесия.	1
8	Влияние различных факторов на состояние равновесия.	1
9	Принцип Ле Шателье – Брауна.	1
10	Смещение химического равновесия.	
11	Практическая работа № 5 «Химическое равновесие». Опыт 1. Влияние изменений концентраций компонентов и добавок посторонних веществ на положение химического равновесия.	1
12	Практическая работа № 5 «Химическое равновесие». Опыт 2. Изучение химического равновесия гомогенной реакции.	1
13	Повторение по разделу «Химическое равновесие».	1
Раздел 2. Поверхностные явления.		18
14	Поверхностная энергия.	1
15	Поверхностное натяжение.	1
16	Практическая работа № 6 «Измерение поверхностного натяжения жидкостей».	1
17	Смачивание и несмачивание. Растекание.	1
18	Флотация.	1
19	Когеция и адгезия.	1
20	Когеция и адгезия.	1
21	Адсорбция.	1
22	Адсорбция на поверхности жидкости.	1
23	Практическая работа № 7 «Сравнение поверхностной активности растворов веществ одного гомологического ряда».	1
24	Поверхностная активность.	1
25	Практическая работа № 8 «Сравнение эффективности моющих средств».	1

26	Адсорбция на поверхности твёрдых тел.	1
27	Ионообменная адсорбция.	1
28	Практическая работа № 9 «Адсорбция карбоновых кислот активированным углём».	1
29	Хроматография.	1
30	Практическая работа № 10 «Обнаружение катионов Cu^{2+} , Co^{2+} , Ni^{2+} с помощью бумажной хроматографии».	1
31	Повторение по разделу «Поверхностные явления».	1
32	Обобщающее повторение по предмету «Физическая химия» за 11 класс.	1
33	Защита проекта	1
34	Повторение	1