

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Департамент образования Вологодской области

**управление образования администрации Кичменгско-Городецкого
муниципального округа Вологодской области
МАОУ "Кичменгско-Городецкая средняя школа"**

УТВЕРЖДЕНО

директор

И.В. Шабакова

Приказ № 179 от 25 августа 2023 г.

**Рабочая программа
элективного курса
«Физическая химия»
11 класс**

Кичменгский Городок
2023

Пояснительная записка

Рабочая программа по элективному курсу « ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ » рассчитана на 17 часов разработана в соответствии с нормативными актами:

- Федеральный закон от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации» (с последующими изменениями);

- приказ Министерства образования и науки Российской Федерации от 17.05.2012 № 413 «Об утверждении федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования» (с последующими изменениями);

- Приказ Минпросвещения России от 28.12.2018 N 345 "О федеральном перечне учебников, рекомендуемых к использованию при реализации имеющих государственную аккредитацию образовательных программ начального общего, основного общего, среднего общего образования

-Санитарно-эпидемиологические правила и нормативы СанПиН 2.4.2.2821-10 «Санитарно-эпидемиологические требования к условиям и организации обучения в общеобразовательных учреждениях», утвержденные Постановлением Главного государственного санитарного врача РФ от 29.12.2010 № 189;

- Рекомендации по внесению изменений в основные образовательные программы начального общего образования, основного общего образования, среднего общего образования в соответствии с Федеральным законом от 31 июля 2020 года № 304-ФЗ «О внесении изменений в Федеральный закон «Об образовании в Российской Федерации» по вопросам воспитания обучающихся», письмо Департамента образования Вологодской области от 23.08.2021 № их.20-8101/21.

- Основная образовательная программа среднего общего образования МАОУ "Кичменгско-Городецкая средняя школа", учебный план МАОУ "Кичменгско-Городецкая средняя школа"

- Программа: В.А. Белоногов, В.У. Белоногова «Программа элективного курса "Физическая химия"/ **Сборник примерных рабочих программ. Элективные курсы для профильной школы** : учеб. пособие для общеобразоват. организаций / [Н. В. Антипова и др.]. — М. : Просвещение, 2019. — 187 с.— (Профильная школа). — ISBN 978-5-09-065231-5.

-Положение о рабочей программе учебного предмета, курса, дисциплины (модуля) МАОУ «Кичменгско-Городецкая средняя школа», утверждено приказом директора МАОУ «Кичменгско-Городецкая средняя школа» от 17.05.2023 № 81

Элективный курс «Физическая химия» предназначен для учащихся старшей школы, выбравших естественно-научный профиль или проявивших повышенный интерес к изучению химии. Данный курс — курс интегрированный, содержательно он связан с курсом химии, физики, математики основной школы. Изучение предлагаемого элективного курса направлено на углубление и обобщение знаний школьников о химическом процессе, в частности о его термодинамике, кинетике, состоянии равновесия, а также о поверхностных явлениях.

Физическая химия изучает химические процессы, опираясь на физические теории и используя физические методы.

Общая характеристика курса. Предлагаемый элективный курс посвящён рассмотрению таких тем физической химии, как химическая термодинамика, химическая кинетика, химическое равновесие и поверхностные явления. Значительная часть

элективного курса отведена практическим работам, большая часть которых имеет исследовательский характер.

1) Планируемые результаты освоения учебного курса.

1.1. Личностные результаты.

Планируемыми личностными результатами в рамках освоения элективного курса «ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ» на профильном уровне являются:

1) в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя:

— принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни, бережное, ответственное и компетентное отношение к собственному физическому и психологическому здоровью;

— неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;

2) в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, к живой природе, художественной культуре:

— мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимость науки, готовность к научно-техническому творчеству, владение достоверной информацией о передовых достижениях и открытиях мировой и отечественной науки, заинтересованность в научных знаниях об устройстве мира и общества;

— готовность и способность к образованию, в том числе самообразованию, на протяжении всей жизни; сознательное отношение к непрерывному образованию как условию успешной профессиональной и общественной деятельности;

— экологическая культура, бережное отношение к родной земле, природным богатствам России и мира, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственности за состояние природных ресурсов, умений и навыков разумного природопользования, нетерпимого отношения к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта экологонаправленной деятельности;

3) в сфере отношений обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений:

— осознанный выбор будущей профессии как путь и способ реализации собственных жизненных планов;

— готовность обучающихся к трудовой профессиональной деятельности как к возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;

— потребность трудиться, уважение к труду и людям труда, трудовым достижениям, добросовестное, ответственное и творческое отношение к разным видам трудовой деятельности.

1.2. Метапредметные результаты

Регулятивные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

— самостоятельно определять цели, задавать параметры и критерии, по которым можно определить, что цель достигнута;

— оценивать возможные последствия достижения поставленной цели в деятельности, собственной жизни и жизни окружающих людей, основываясь на соображениях этики и морали;

— ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;

— оценивать ресурсы, в том числе время и другие нематериальные ресурсы, необходимые для достижения поставленной цели;

- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- организовывать эффективный поиск ресурсов, необходимых для достижения поставленной цели;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью.

2. Познавательные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- искать и находить обобщенные способы решения задач, в том числе, осуществлять развернутый информационный поиск и ставить на его основе новые (учебные и познавательные) задачи;
- критически оценивать и интерпретировать информацию с разных позиций, распознавать и фиксировать противоречия в информационных источниках;
- использовать различные модельно-схематические средства для представления существенных связей и отношений, а также противоречий, выявленных в информационных источниках;
- находить и приводить критические аргументы в отношении действий и суждений другого; спокойно и разумно относиться к критическим замечаниям в отношении собственного суждения, рассматривать их как ресурс собственного развития;
- выходить за рамки учебного предмета и осуществлять целенаправленный поиск возможностей для широкого переноса средств и способов действия;
- выстраивать индивидуальную образовательную траекторию, учитывая ограничения со стороны других участников и ресурсные ограничения;
- менять и удерживать разные позиции в познавательной деятельности.

3. Коммуникативные универсальные учебные действия

Выпускник научится:

- осуществлять деловую коммуникацию как со сверстниками, так и со взрослыми (как внутри образовательной организации, так и за ее пределами), подбирать партнеров для деловой коммуникации исходя из соображений результативности взаимодействия, а не личных симпатий;
- при осуществлении групповой работы быть как руководителем, так и членом команды в разных ролях (генератор идей, критик, исполнитель, выступающий, эксперт и т.д.);
- координировать и выполнять работу в условиях реального, виртуального и комбинированного взаимодействия;
- развернуто, логично и точно излагать свою точку зрения с использованием адекватных (устных и письменных) языковых средств;
- распознавать конфликтогенные ситуации и предотвращать конфликты до их активной фазы, выстраивать деловую и образовательную коммуникацию, избегая личностных оценочных суждений.

1.3. Предметные результаты:

Выпускник 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, научно-популярных 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 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.*

Содержание курса (17ч)

Тема 1. Химическая термодинамика (4ч)

Первый закон термодинамики. Термохимия. Закон Гесса. Следствия из закона Гесса. Зависимость теплового эффекта от температуры. Второй закон термодинамики. Энтропия. Определение возможности и предела протекания процесса. Энергия Гиббса. Практическая работа № 1 «Калориметрия».

Тема 2. Химическая кинетика (7 ч)

Скорость химической реакции и влияющие на неё факторы. Влияние концентрации реагентов на скорость реакции. Основной постулат химической кинетики. Кинетические уравнения односторонних реакций. (Формальная кинетика простых реакций.) Методы определения кинетического порядка реакции. Влияние температуры на скорость химической реакции. Каталитические реакции.

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

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

Практическая работа № 4 «Каталитические реакции».

Тема 3. Химическое равновесие (4 ч)

Обратимые и необратимые химические реакции. Виды химического равновесия. Закон

действующих масс. Константа равновесия. Влияние различных факторов на состояние равновесия.

Практическая работа № 5 «Химическое равновесие».

Тема 4. Поверхностные явления (3ч)

Поверхностная энергия. Поверхностное натяжение. Смачивание и не- смачивание. Когезия и адгезия. Адсорбция. Адсорбция на поверхности жидкости. Адсорбция на поверхности твёрдых тел. Хроматография.

Практическая работа № 6 «Сравнение эффективности моющих средств».

Практическая работа № 7 «Адсорбция карбоновых кислот активированным углём».

Практическая работа №8 «Обнаружение катионов металлов с помощью бумажной хроматографии».

Тематическое планирование

Тема раздела	Тема занятия	Основное содержание	Число часов	Реализация воспитательного потенциала занятий.	Использование оборудования "Точка роста"
Тема 1. Химическая термодинамика (4ч)	Первый закон термодинамики. Термохимия. Закон Гесса	Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия, теплота, работа, энтальпия. Термохимия. Закон Гесса. Расчёт теплового эффекта реакции методом комбинирования	1	воспитание культуры общения (организация общения на уроке, формирования учителем умений слушать, высказывать и аргументировать своё мнение);	
	Следствие из закона Гесса	Первое следствие из закона Гесса, стандартная энтальпия образования вещества. Второе следствие из закона Гесса, стандартная энтальпия сгорания вещества	1	Воспитание трудолюбия, ответственность, настойчивость в преодолении трудностей, стремление доводить работу до конца, развивают произвольность, умение следовать инструкции;	
	Зависимость теплового эффекта от температуры. Уравнение Кирхгофа <i>Практическая работа № 1 «Калориметрия»</i>	Закон Кирхгофа, молярная теплоёмкость вещества, зависимость теплоёмкости и теплового эффекта от температуры Опыт 1. «Определение теплового эффекта реакции нейтрализации». Опыт 2. «Определение теплового эффекта при растворении соли». Обработка полученных результатов и оформление отчёта	1	поисковые и исследовательские методы формируют у обучающегося ценности научного познания, воспитывают целеустремленность, настойчивость, самостоятельность и критичность мышления, умения принимать решения	Датчик температуры.
	Первый закон термодинамики Второй закон термодинамики.	Первый закон термодинамики. Внутренняя энергия, теплота, работа, энтальпия Самопроизвольные и несамопроизвольные	1		

	Энтропия	процессы. Энтропия. Расчёт изменения энтропии при химических реакциях			
Тема 2. Химическая кинетика (7ч)	Скорость химической реакции и влияющие на неё факторы	Скорость химической реакции. Механизм химической реакции. Элементарная реакция, молекулярность реакции. Факторы, влияющие на скорость реакции	1		
	Зависимость скорости реакции от концентрации исходных продуктов	Основной постулат химической кинетики. Константа скорости. Порядок реакции. Формальная кинетика реакций целого порядка	1		
	<i>Практическая работа № 2 «Зависимость скорости химической реакции от концентрации реагентов»</i>	Проведение практической работы «Зависимость скорости химической реакции от концентрации реагентов» Обработка полученных результатов и оформление отчёта	1	поисковые и исследовательские методы формируют у обучающегося ценности научного познания, воспитывают целеустремленность, настойчивость, самостоятельность и критичность мышления, умения принимать решения	Прибор для иллюстрации зависимости скорости химической реакции от условий. Датчик электропроводности.
	Зависимость скорости реакции от температуры	Правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса. Энергия активации	1		
	<i>Практическая работа № 3 «Зависимость скорости реакции от температуры»</i>	Проведение практической работы. Обработка полученных результатов и оформление отчёта	1		Датчик температуры
	Каталитические реакции	Катализ: гомогенный и гетерогенный. Механизм протекания каталитических реакций	1	творческие методы (задания) формируют ценности творчества и созидания, воспитывают целеустремленность, настойчивость, трудолюбие, способствуют самопознанию;	
	<i>Практическая работа № 4 «Каталитические реакции»</i>	Опыт 1. «Активность различных катализаторов в реакции разложения пероксида водорода». Опыт 2. «Каталитическое восстановление ионов железа (III)». Опыт 3. «Кинетика каталитического разложения пероксида водорода». Обработка полученных результатов и оформление отчёта	1	поисковые и исследовательские методы формируют у обучающегося ценности научного познания, воспитывают целеустремленность, настойчивость, самостоятельность и критичность мышления, умения принимать решения	Датчик температуры
Тема 3. Химическое равновесие (4	Химическое равновесие. Обратимые и необратимые	Кинетически необратимые реакции. Кинетически обратимые реакции. Истинное химическое рав-	2		

ч)	химические реакции. Виды химического равновесия	новесие. Заторможенное химическое равновесие			
	Закон действующих масс. Константы равновесия	Закон действующих масс. Константы равновесия, выраженные через равновесные парциальные давления, равновесные концентрации, равновесные молярные доли	1		
	Влияние различных факторов на состояние равновесия <i>Практическая работа № 5 «Химическое равновесие»</i>	Влияние катализатора, концентрации веществ — участников равновесия, температуры, общего давления на состояние равновесия. Принцип подвижного равновесия Ле Шателье—Брауна Опыт 1. «Влияние изменения концентраций компонентов и добавок посторонних веществ на положение химического равновесия». Опыт 2. «Изучение химического равновесия гомогенной реакции». Обработка полученных результатов и оформление работы	1	поисковые и исследовательские методы формируют у обучающегося ценности научного познания, воспитывают целеустремленность, настойчивость, самостоятельность и критичность мышления, умения принимать решения	Датчик температуры
Тема 4. Поверхностные явления (3 ч)	Адсорбция. Адсорбция на поверхности жидкости <i>Практическая работа № 6 «Сравнение эффективности моющих средств»</i>	Адсорбция, адсорбент, адсорбат. Физическая и химическая адсорбция. Поверхностно-активные и по-верхностно-инактивные вещества Проведение практической работы. Обработка полученных результатов и оформление отчёта	1		
	Адсорбция на поверхности твёрдых тел <i>Практическая работа № 7 «Адсорбция карбоновых кислот активированным углём»</i>	Основные адсорбенты: активированный уголь, силикагель. Иониты, обменная ёмкость ионитов. Ионообменная адсорбция. Жёсткость воды. Проведение практической работы. Обработка полученных результатов и оформление отчёта	1		
	Хроматография	История открытия хроматографии. Сущность хроматографии. Хроматографическая колонка. Подвижная фаза, неподвижная фаза. Классификация хроматографических методов. Практическое применение хроматографии	1	поисковые и исследовательские методы формируют у обучающегося ценности научного познания, воспитывают целеустремленность, настойчивость, самостоятельность и критичность мышления, умения принимать решения	

Методические пособия

Сборник примерных рабочих программ. Элективные курсы для профильной школы

Учебное пособие для общеобразовательных организаций

Москва «Просвещение» 2018 год