Муниципальное автономное общеобразовательное учреждение города Новосибирска
«Лицей №22 «Надежда Сибири»
Главный корпус на Советской: г. Новосибирск, ул. Советская, 63, тел. 222-35-15,
e-mail: l_22@edu54.ru
Корпус 99 на Чаплыгина: г. Новосибирск, ул. Чаплыгина, 59, тел. 223-74-15

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по предмету «Основы физической химии»

для обучающихся 7-8 классов

(уровень основного общего образования)

Разработчик: Вершинина А.А., учитель химии ВКК

2026

Рабочая программа по учебному предмету «Основы физической химии» составлена на основе Федеральной рабочей программы по химии, включает пояснительную записку, содержание обучения, планируемые результаты освоения программы, тематическое планирование.

Пояснительная записка отражает общие цели и задачи изучения предмета, место в структуре учебного плана, а также подходы к отбору содержания, к определению планируемых результатов.

Содержание обучения раскрывает содержательные линии, которые предлагаются для обязательного изучения в каждом классе на уровне основного общего образования.

Планируемые результаты освоения программы включают личностные, метапредметные результаты за весь период обучения на уровне основного общего образования, а также предметные достижения обучающегося за каждый год обучения.

Пояснительная записка

Изучение предлагаемого предмета направлено на углубление и обобщение знаний школьников о строении вещества, химическом процессе, в частности о его термодинамике, кинетике, состоянии равновесия. Несмотря на то, что отдельные вопросы термодинамики и кинетики рассматриваются в учебниках химии и физики, представленной в них информации недостаточно для объективной оценки и понимания сути происходящих процессов. Полное их осмысление возможно лишь на стыке этих двух наук. К тому же на уровне микрочастиц деление процессов на физические и химические является довольно условным. Физическая химия изучает химические процессы, опираясь на физические теории и используя физические методы.

Цели: расширение, углубление и обобщение знаний о химическом процессе, причинах и механизме его протекания; развитие познавательных интересов и творческих способностей учащихся через практическую направленность обучения химии и интегрирующую роль химии в системе естественных наук.

Задачи:

— формирование естественно-научного мировоззрения учащихся;

— использование межпредметных связей химии с физикой, математикой, биологией, историей, экологией, рассмотрение значения данного курса для успешного освоения смежных дисциплин;

— совершенствование экспериментальных умений и навыков в соответствии с требованиями правил техники безопасности;

— рассмотрение связи химии с жизнью, с важнейшими сферами деятельности человека;

— развитие у учащихся умения самостоятельно работать с дополнительной литературой и другими средствами информации;

— формирование у учащихся умений анализировать, сопоставлять, при менять теоретические знания на практике;

— формирование умений по решению экспериментальных и теоретических задач.

Особенности классов.

Программа ориентирована на учащихся обучающихся в 7-8 специализированном естественно-научном классе.

Место предмета в учебном плане лицея.

В системе основного общего образования данный предмет входит в состав предметной области «Естественно-научные предметы». В 7Б классе выделяется 0,48 часа из части, формируемой участниками образовательного процесса, в 7ЕН – 0,52 часа и в 8ЕН классе выделяется 0,48 часа из части, формируемой участниками образовательного процесса. Всего 33 часа за два года обучения.

Учебный год	Количество часов		
	7Б	7 ЕН	8 ЕН
2026/2027	16	17	16
2027/2028	16	17	16

К тематическому планированию применяется модульный принцип построения образовательной программы, что позволяет выстраивать индивидуальную образовательную парадигму и обеспечивать саморазвитие при индивидуальном темпе работы с учебным материалом, контроль и самоконтроль знаний.

Используемые образовательные технологии, в том числе дистанционные

Обучение может осуществляться с использованием дистанционных образовательных технологий (далее ДОТ), которое предполагает, как самостоятельное прохождение учебного материала учеником, так и с помощью сопровождения учителя. При применении ДОТ используются платформы: лицейская платформа дистанционного обучения Moodle, ФГИС «Моя школа», ГИС «Электронная школа» Новосибирской области.

При реализации рабочей программы могут быть использованы материалы для подготовки к профилям олимпиады КД НТИ и стандартов Всероссийского чемпионатного движения по профессиональному мастерству «Профессионалы».

Информация о промежуточной аттестации

Промежуточная аттестация осуществляется по окончании тематического модуля с целью проверки степени и качества усвоения материала по результатам изучения тематических модулей и проводится в форме письменных контрольных работ.

Текущий контроль осуществляются с целью проверки степени и качества усвоения материала в ходе его изучения в следующих формах: самостоятельных и проверочных работ.

Текущий контроль и промежуточная аттестация осуществляются в соответствии с «Положением об осуществлении текущего контроля успеваемости и промежуточной аттестации обучающихся, их формах, периодичности и порядке проведения муниципального автономного общеобразовательного учреждения города Новосибирска «Лицей № 22 «Надежда Сибири» (протокол педагогического совета №1 от 29.08.2023).

Итоговая аттестация проводится в соответствии с законодательством РФ.

Промежуточная аттестация в 7Б классе

№ модульной	Название модуля	Количество часов в модуле	Номер урока ПА	Форма ПА
МР № 1	Строение атома	8	8	Контрольная работа
МР № 2	Растворы	8	15	Контрольная работа

Промежуточная аттестация в 7ЕН классе

№ модульной	Название модуля	Количество часов в модуле	Номер урока ПА	Форма ПА
МР № 1	Строение атома	9	9	Контрольная работа
МР № 2	Растворы	8	15	Контрольная работа

Промежуточная аттестация в 8ЕН классе

№ модульной	Название модуля	Количество часов в модуле	Номер урока ПА	Форма ПА
МР № 1	Химическая термодинамика	8	8	Контрольная работа
МР № 2	Химическая кинетика	8	16	Контрольная работа

Содержание учебного предмета

7 класс

Тема 1. Строение атома.

Модели атомов. Атомное ядро. Строение атомов химических элементов. Электронное строение атомов и молекул. Атомные и молекулярные орбитали. Электронные конфигурации.

Правило Хунда. Масса молекул. Относительные молекулярные и молярные массы веществ. Определение формулы веществ по данным качественного и количественного анализа.

Тема 2. Растворы.

Учение о растворах. Классификация растворов. Способы выражения концентрации растворов. Молярность, моляльность, массовые доли, объёмные и мольные доли.

8 класс

Тема 1. Химическая термодинамика.

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.

Тема 2. Химическая кинетика.

Скорость химической реакции и влияющие на неё факторы. Влияние концентрации реагентов на скорость реакции. Основной постулат химической кинетики. Влияние температуры на скорость химической реакции. Каталитические реакции.

Химическое равновесие. Обратимые и необратимые химические реакции. Виды химического равновесия. Влияние различных факторов на состояние равновесия.

Планируемые образовательные результаты освоения учебного предмета «Основы физической химии»

Личностные результаты

Личностные результаты освоения программы основного общего образования достигаются в ходе обучения в единстве учебной и воспитательной деятельности образовательной организации в соответствии с традиционными российскими социокультурными и духовно-нравственными ценностями, принятыми в обществе правилами и нормами поведения и способствуют процессам самопознания, саморазвития и социализации обучающихся.

Личностные результаты отражают готовность обучающихся руководствоваться системой позитивных ценностных ориентаций и расширение опыта деятельности на ее основе, в том числе в части:

1) патриотического воспитания: проявление ценностного отношения к отечественному культурному, научному и историческому наследию, понимание значения химической науки и технологии в жизни современного общества, в развитии экономики России и своего региона;

2) гражданского воспитания: представление о социальных нормах и правилах межличностных отношений в коллективе, проявление коммуникативной культуры в разнообразной совместной деятельности; стремление к взаимопониманию и взаимопомощи в процессе учебной и внеучебной деятельности; готовность оценивать свое поведение и поступки своих товарищей с позиции нравственных и правовых норм с учетом осознания последствий поступков;

3) формирования ценности научного познания: мировоззренческие представления о веществе и химической реакции, соответствующие современному уровню развития науки и необходимые для понимания сущности научной картины мира; осознание ценности научного познания для развития каждого человека и производительных сил общества в целом, роли и места науки в системе научных представлений о закономерностях развития природы, взаимосвязях человека с природной и технологической средой; познавательная мотивация и интерес к обучению, готовность и способность к саморазвитию и самообразованию, к исследовательской деятельности, к осознанному выбору направления и уровня дальнейшего

обучения;

4) воспитания культуры здоровья: осознание ценности жизни, ответственного отношения к своему здоровью, установка на здоровый образ жизни, осознание последствий и неприятие вредных привычек (употребления алкоголя, наркотиков, курения), необходимости соблюдения правил безопасности при обращении с химическими веществами в учебных и жизненных ситуациях;

5) трудового воспитания: формирование ценностного отношения к трудовой деятельности как естественной потребности человека и к исследовательской деятельности как высоко востребованной в современном обществе; развитие интереса к профессиям, связанным с химией, в том числе к профессиям научной сферы, осознание возможности самореализации в этой сфере;

6) экологического воспитания: осознание необходимости отношения к природе как источнику жизни на Земле, основе ее существования; повышение уровня экологической культуры: приобретение опыта планирования поступков и оценки их возможных последствий для окружающей среды; осознание глобального характера экологических проблем и путей их решения; способность применять знания, получаемые при изучении химии, для решения задач, связанных с окружающей средой; активное неприятие действий, приносящих вред окружающей среде; осознание своей роли как гражданина и потребителя в условиях взаимосвязи природной, технологической и социальной сред; готовность к участию в практической деятельности экологической направленности.

Метапредметные результаты

Метапредметные результаты обучающихся, освоивших программу по предмету основного общего образования, включают: усвоение междисциплинарных (межпредметных) понятий, отражающих материальное единство мира и процесс познания (вещество, свойство, энергия, явление, научный факт, закономерность, гипотеза, закон, теория, наблюдение, измерение, исследование, эксперимент и другие); овладение универсальными учебными действиями (познавательными, коммуникативными, регулятивными), важными для повышения эффективности освоения содержания учебного предмета, формирования компетенций, а также проектно- исследовательской деятельности обучающихся в курсе химии; способность их использовать в учебной, познавательной и социальной практике.

Познавательные универсальные учебные действия

Базовые логические действия:

- умения использовать приемы логического мышления при освоении знаний: раскрывать смысл химических понятий (выделять их существенные признаки, устанавливать взаимосвязь с другими понятиями);

- анализировать, сравнивать, обобщать, выбирать основания для классификации и систематизации химических веществ и химических реакций; устанавливать причинно-следственные связи между объектами изучения; строить логические рассуждения (индуктивные, дедуктивные, по аналогии);

- предлагать критерии и выявлять общие закономерности и противоречия в изучаемых процессах и явлениях; делать выводы и заключения; умения применять в процессе познания понятия (предметные и метапредметные), символические (знаковые) модели, используемые в химии, преобразовывать модельные представления – химический знак (символ элемента), химическая формула и уравнение химической реакции – при решении учебных задач; с учетом этих модельных представлений характеризовать изучаемые химические вещества и химические реакции.

Базовые исследовательские действия:

- умения применять методы научного познания веществ и явлений на эмпирическом и теоретическом уровнях в учебной познавательной и проектно-исследовательской деятельности;

- умения использовать поставленные вопросы в качестве инструмента познания и самостоятельно ставить вопросы; анализировать факты, выявлять и формулировать проблему, определять цель и задачи, соответствующие решению проблемы; предлагать описательную или объяснительную гипотезу и осуществлять ее проверку;

- умения проводить измерения необходимых параметров, вычисления, моделирование, наблюдения и эксперименты (реальные и мысленные), самостоятельно прогнозировать результаты, формулировать обобщения и выводы по результатам проведенного опыта, исследования, составлять отчет о проделанной работе;

Работа с информацией:

- умения ориентироваться в различных источниках информации (научно-популярная литература химического содержания, справочные пособия, ресурсы Интернета);
- анализировать информацию и критически оценивать ее достоверность и непротиворечивость, отбирать и интерпретировать информацию, значимую для решения учебной задачи;
- умения применять различные методы и формулировать запросы при поиске и отборе информации, необходимой для выполнения учебных задач;
- использовать информационно коммуникативные технологии и различные поисковые системы; самостоятельно выбирать оптимальную форму представления информации (схемы, графики, диаграммы, таблицы, рисунки и другие формы);
- умения использовать научный язык в качестве средства работы с химической информацией;
- применять межпредметные знаки и символы, формулы, аббревиатуры, номенклатуру, использовать и преобразовывать знаково-символические средства наглядности.

Коммуникативные универсальные учебные действия:

- умения общения (письменной и устной коммуникации): представлять полученные результаты познавательной деятельности в устных и письменных текстах;
- публично выступать с презентацией результатов выполнения химического эксперимента (исследовательской лабораторной или практической работы, учебного проекта);
- в ходе диалога и (или) дискуссии задавать вопросы по обсуждаемой теме и высказывать идеи, формулировать свои предложения относительно выполнения предложенной задачи; умения учебного сотрудничества (групповая коммуникация): участвовать в групповых формах работы: планировать организацию совместной работы, определять свою роль, распределять задачи между членами группы;
- выполнять свою часть работы, координировать свои действия с действиями других членов команды, определять критерии по оценке качества выполненной работы;
- решать возникающие проблемы на основе учета общих интересов и согласования позиций, участвовать в обсуждении, обмене мнениями, «мозговом штурме» и других формах взаимодействия.

Регулятивные универсальные учебные действия:

- овладение универсальными учебными регулятивными действиями включает развитие самоорганизации, самоконтроля, самокоррекции, в том числе: умения решать учебные и исследовательские задачи: самостоятельно выбирать способ решения учебной задачи (сравнивать несколько вариантов решения, выбирать наиболее подходящий с учетом самостоятельно выделенных критериев), планировать свою работу при решении учебной или исследовательской задачи; на основе полученных результатов формулировать обобщения и выводы, прогнозировать возможное развитие процессов; анализировать результаты: соотносить свои действия с планируемыми результатами, осуществлять самоконтроль деятельности; корректировать свою деятельность на основе самоанализа и самооценки.

Предметные результаты

К концу обучения в **7** классе предметные результаты должны отражать сформированность у обучающихся умений:

- раскрывать смысл основных химических понятий: атом, молекула, химический элемент, простое вещество, сложное вещество, смесь (однородная и неоднородная), относительная атомная и молекулярная масса, количество вещества, моль, молярная масса, массовая доля химического элемента в соединении, молярный объём, относительная плотность газов, ядро атома, электронный слой атома, атомная орбиталь, радиус атома, раствор, массовая доля вещества (процентная концентрация) в растворе, молярная концентрация вещества в

растворе;

- иллюстрировать взаимосвязь основных химических понятий и применять эти понятия при описании веществ и их превращений;
- решать задачи в области физической химии;
- применять основные операции мыслительной деятельности – анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизацию, классификацию, выявление причинно-следственных связей
- демонстрировать владение основами химической грамотности, включающей умения безопасного обращения с веществами, используемыми в повседневной жизни, а также знание правил поведения в целях сбережения здоровья и окружающей среды.

К концу обучения в **8** классе предметные результаты должны отражать сформированность у обучающихся умений:

- раскрывать смысл основных химических понятий: реакции обмена, экзо- и эндотермические реакции; тепловой эффект реакции; закона Гесса и его следствий, закономерностей изменения скорости химической реакции, направления смещения химического равновесия в зависимости от различных факторов;
- решать задачи в области физической химии;
- устанавливать зависимость скорости химической реакции и смещения химического равновесия от различных факторов с целью определения оптимальных условий протекания химических процессов;
- соблюдать правила безопасной работы в лаборатории при использовании химической посуды и оборудования, а также правила обращения с веществами в соответствии с инструкциями выполнения лабораторных опытов и практических работ;
- применять основные операции мыслительной деятельности (анализ и синтез, сравнение, обобщение, систематизацию, выявление причинно-следственных связей) при изучении свойств веществ и химических реакций, владеть естественно-научными методами познания (наблюдение, измерение, моделирование, эксперимент (реальный и мысленный);
- использовать полученные представления о сферах профессиональной деятельности, связанных с наукой и современными технологиями, как основу для профессиональной ориентации и для осознанного выбора химии как профильного предмета при продолжении обучения на уровне среднего общего образования; участвовать во внеурочной проектно-исследовательской деятельности химической\физической и химико-экологической направленности, приобрести опыт проведения учебных исследований в условиях образовательных организаций, а также организаций (центров) дополнительного образования детей.

Тематическое планирование
Предмет: Основы физической химии
7Б класс

№	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
Модуль 1. Строение атома – 8 ч					
1.1	Строение атома. Электронные конфигурации	4			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
1.2	Определение формулы веществ по данным качественного и количественного анализа	4	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
Модуль 2. Растворы – 8 ч					
2.1	Учение о растворах их классификация	2			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
2.2	Способы выражения концентрации растворов	6	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c

7ЕН класс

№	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
Модуль 1. Строение атома – 9 ч					
1.1	Строение атома. Электронные конфигурации	4			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
1.2	Определение формулы веществ по данным качественного и количественного анализа	5	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
Модуль 2. Растворы – 8 ч					
2.1	Учение о растворах их классификация	2			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
2.2	Способы выражения концентрации растворов	6	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c

8ЕН класс

№	Наименование разделов и тем программы	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
Модуль 1. Химическая термодинамика – 8 ч					
1.1	Основы химической термодинамики	8	1		Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
Модуль 2. Химическая кинетика – 8 ч					
2.1	Скорость химической реакции	4		3	Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
2.2	Химическое равновесие	4			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c

Поурочное планирование
Предмет: Основы физической химии
7Б класс

№	Тема урока	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Модели атомов. Атомное ядро. Строение атомов химических элементов	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
2	Электронное строение атомов и молекул. Атомные и молекулярные орбитали	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
3	Электронные конфигурации. Правило Хунда	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
4	Электронные конфигурации. Правило Хунда	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
5	Масса молекул. Относительные молекулярные и молярные массы веществ	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
6	Определение формулы веществ по данным качественного и количественного анализа	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
7	Обобщение и систематизация знаний по темам модуля	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
8	Модульная работа № 1 по теме: «Строение атома»	1	1		
9	Учение о растворах	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
10	Классификация растворов	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
11	Способы выражения концентрации растворов	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
12	Способы выражения концентрации растворов	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
13	Обобщение и систематизация знаний по темам модуля	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
14	Модульная работа № 2 по теме: «Растворы»	1	1		

15	Решение задач	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
16	Решение задач	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c

7ЕН класс

№	Тема урока	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Модели атомов. Атомное ядро. Строение атомов химических элементов	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
2	Электронное строение атомов и молекул. Атомные и молекулярные орбитали	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
3	Электронные конфигурации. Правило Хунда	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
4	Электронные конфигурации. Правило Хунда	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
5	Масса молекул. Относительные молекулярные и молярные массы веществ	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
6	Определение формулы веществ по данным качественного и количественного анализа	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
7	Определение формулы веществ по данным качественного и количественного анализа	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
8	Обобщение и систематизация знаний по темам модуля	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
9	Модульная работа № 1 по теме: «Строение атома»	1	1		
10	Учение о растворах	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
11	Классификация растворов	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
12	Способы выражения концентрации растворов	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
13	Способы выражения концентрации растворов	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
14	Обобщение и систематизация знаний по темам модуля	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
15	Модульная работа № 2 по теме: «Растворы»	1	1		

16	Решение задач	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
17	Решение задач	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c

8ЕН класс

№	Тема урока	Количество часов			Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Контрольные работы	Практические работы	
1	Основы химической термодинамики	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
2	Тепловой эффект химической реакции	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
3	Первый закон термодинамики	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
4	Термохимия. Закон Гесса. Следствие из закона Гесса	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
5	Второй закон термодинамики. Энтропия	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
6	Решение расчетных задач	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
7	Обобщение и систематизация знаний по темам модуля	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
8	Модульная работа № 1 по теме: «Химическая термодинамика»	1	1		
9	Скорость химической реакции. Факторы влияющие на скорость реакции	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
10	Практическая работа по теме: «Зависимость скорости химической реакции от концентрации реагентов»	1		1	
11	Практическая работа по теме: «Зависимость скорости реакции от температуры»	1		1	
12	Практическая работа по теме: «Каталитические реакции»	1		1	

13	Химическое равновесие. Обратимые и необратимые химические реакции.	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
14	Влияние различных факторов на состояние равновесия	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
15	Обобщение и систематизация знаний по темам модуля	1			Библиотека ЦОК https://m.edsoo.ru/7f41837c
16	Модульная работа № 2 по теме: «Химическая кинетика»	1	1		

Учебно-методическое обеспечение

Обязательные учебные материалы для ученика

1. В.А. Белоногов, Г.У. Белоногова: уч. Пособие для общеобразовательных организаций / Н. В. Антипова и др. – М. Просвещение, 2019 – 187с. – Профильная школа.
2. Неорганическая химия: В 3 т. / Под ред. Ю.Д. Третьякова. Т. 1: Физико-химические основы неорганической химии. / М.Е. Тамм, Ю. Д. Третьяков; – М.: Издательский центр «Академия», 2004. – 240 с.
3. Ю.П. Акулова. Физическая химия. Теория и задачи: Учебное пособие / Ю.П. Акулова, С.Г. Изотова и др. – СПб.: Лань, 2018. – 228 с.
4. Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева
5. Таблица растворимости
6. Электрохимический ряд активности металлов

Методические материалы для учителя

1. Ю.П. Акулова. Физическая химия. Теория и задачи: Учебное пособие / Ю.П. Акулова, С.Г. Изотова и др. – СПб.: Лань, 2018. – 228 с
2. Б.В. Романовский Основы химической кинетики / Б.В. Романовский. – М.: Издательство «Экзамен», 2006.
3. А.А. Буданов Химическая термодинамика: учеб. пособие / В. В. Буданов, А. И. Максимов; под ред. О. И. Койфмана. – М.: ИКЦ «Академ книга», 2007.
4. Задачи по физической химии: учебное пособие / В. В. Еремин, С. И. Каргов, И. А. Успенская и др. – М.: Издательство «Экзамен», 2003.
5. Н.Е. Кузьменко 2500 задач по химии с решениями для поступающих в вузы: учеб. пособие / Н. Е. Кузьменко, В. В. Еремин. – М.: Издательство «Экзамен», 2006.
6. А.Я. Борщевский. Физическая химия: Учебник / А.Я. Борщевский. – М.: Инфра-М, 2018. – 224 с.

Цифровые образовательные ресурсы

1. Универсальная библиотека цифрового образовательного контента
2. Российская электронная школа