

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Министерство образования и молодежной политики Свердловской области**  
**Управление образования Администрации города Нижний Тагил**  
**МАОУ гимназия № 18**

**РАССМОТРЕНО**  
Руководитель МО  
учителей естественно-  
научного цикла

\_\_\_\_\_  
Т.В. Глушенкова  
Протокол заседания МО № 1  
от «30» августа 2023 г.

**СОГЛАСОВАНО**  
Заместитель директора  
МАОУ гимназии № 18

\_\_\_\_\_  
И.И.Цыганенко  
от «30» августа 2023 г.

**УТВЕРЖДЕНО**  
Директор МАОУ  
гимназии № 18

\_\_\_\_\_  
И.Е.Юрлов  
Приказ № 383 от «31» августа  
2023 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**

**учебного предмета «ФИЗИЧЕСКАЯ ХИМИЯ»**  
для обучающихся 11 класса

**Нижний Тагил 2023 г**

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа по физической химии для составлена в соответствии с: требованиями Федерального государственного образовательного стандарта среднего общего образования (ФГОС ООО); требованиями к результатам освоения основной образовательной программы (личностным, метапредметным, предметным); основными подходами к развитию и формированию универсальных учебных действий (УУД) для среднего общего образования. В ней учитываются возрастные и психологические особенности школьников, обучающихся на уровне среднего образования, учитываются межпредметные связи.

Учебный предмет «Физическая химия» является факультативным курсом, предлагаемым обучающимся класса естественно-научного профиля учебного плана среднего общего образования.

На изучение данного предмета отводится 68 часов из расчета 2 учебных часа в неделю.

Изучение физической химии предполагает более полное освоение некоторых разделов курса химии средней школы. Данный курс ориентирован на расширение предметных результатов и содержания, на подготовку к последующему профессиональному образованию. Изучение данного курса дает представление о химических процессах, термодинамике, кинетике, состоянии равновесия и поверхностных явлений. Курс предполагает практическую часть, которая носит метапредметный характер, направлена на понимание закономерностей физической химии. Лабораторные работы содержат теоретическую основу метода и подкреплены практикой. Выполнение практических работ предусматривает формирование исследовательских навыков, необходимых в проектной и профессиональной деятельности.

Содержание курса позволяет раскрыть как ведущие идеи, так и отдельные положения, важные в познавательном и мировоззренческом отношении. Основные разделы курса:

- химическая термодинамика,
- химическая кинетика,
- химическое равновесие,
- поверхностные явления.

## **ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА**

### **1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ПРЕДМЕТА, КУРСА**

#### **Личностные результаты освоения основной образовательной программы**

У выпускника будут сформированы

- мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанного на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;
- принятие и способность реализации ценностей здорового и безопасного образа жизни, потребности в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью, неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков;
- бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью, как собственному, так и других людей, умение оказывать первую помощь;
- осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных жизненных планов;
- отношение к профессиональной деятельности как возможности участия в решении личных, общественных, государственных, общенациональных проблем;
- экологическое мышление, понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды; опыт эколого-направленной деятельности;

#### **Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы**

##### **Регулятивные универсальные учебные действия**

У выпускника будут сформированы

- умению самостоятельно определять цели деятельности и составлять планы деятельности;
- самостоятельно осуществлять, контролировать и корректировать деятельность;
- использовать все возможные ресурсы для достижения поставленных целей и реализации планов деятельности;
- выбирать успешные стратегии в различных ситуациях;
- умению самостоятельно оценивать и принимать решения, определяющие стратегию поведения, с учетом гражданских и нравственных ценностей;
- навыкам познавательной рефлексии как осознания совершаемых действий и мыслительных процессов, их результатов и оснований, границ своего знания и незнания, новых познавательных задач и средств их достижения.
- ставить и формулировать собственные задачи в образовательной деятельности и жизненных ситуациях;
- выбирать путь достижения цели, планировать решение поставленных задач, оптимизируя материальные и нематериальные затраты;
- сопоставлять полученный результат деятельности с поставленной заранее целью;

- самостоятельно проектировать и организовывать свою индивидуальную и групповую деятельность, организовывать своё время с использованием ИКТ.
- соблюдать нормы информационной культуры, этики и права;
- с уважением относиться к частной информации и информационным правам других людей.
- самостоятельно и совместно с другими авторами разрабатывать систему параметров и критериев оценки эффективности и продуктивности реализации проекта или исследования на каждом этапе реализации и по завершении работы;
- адекватно оценивать риски реализации проекта и проведения исследования и предусматривать пути минимизации этих рисков;
- адекватно оценивать последствия реализации своего проекта (изменения, которые он повлечет в жизни других людей, сообществ);
- адекватно оценивать дальнейшее развитие своего проекта или исследования, видеть возможные варианты применения результатов. оценивать ресурсы, в том числе и нематериальные (такие, как время), необходимые для достижения поставленной цели.

### **Коммуникативные универсальные учебные действия**

У выпускника будут сформированы

- умению продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- самостоятельной информационно-познавательной деятельности, владению навыками получения необходимой информации из словарей разных типов, умению ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- умению 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;
- владению языковыми средствами - умением ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
- 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;
- ориентироваться в содержании самостоятельно выбранного текста и понимать его целостный смысл;
- самостоятельно находить в тексте требуемую информацию;
- самостоятельно находить доводы в защиту своей точки зрения;
- на основе имеющихся знаний, жизненного опыта подвергать сомнению достоверность имеющейся информации, обнаруживать недостоверность получаемой информации, пробелы в информации и находить пути восполнения этих пробелов;
- в процессе работы с одним или несколькими источниками выявлять содержащуюся в них противоречивую, конфликтную информацию;
- самостоятельно формулировать вопросы к сообщению, создавать краткое описание сообщения; цитировать фрагменты сообщения;

- самостоятельно готовить аудиовидеоподдержку, включая выступление перед дистанционной аудиторией;
- самостоятельно участвовать в обсуждении (аудиовидеофорумы, текстовые форумы) с использованием возможностей Интернета;
- осуществлять образовательное взаимодействие в информационном пространстве РФ; вступать в коммуникацию с держателями различных типов ресурсов, точно и объективно презентуя свой проект или возможные результаты исследования, с целью обеспечения продуктивного взаимовыгодного сотрудничества

### **Познавательные универсальные учебные действия**

У выпускника будут сформированы

- навыкам познавательной, учебно-исследовательской и проектной деятельности, навыкам разрешения проблем;
- самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
- умению определять назначение и функции различных социальных институтов;
- самостоятельно осуществлять фиксацию изображений и звуков в ходе проектной деятельности; самостоятельно выбирать технические средства ИКТ для фиксации изображений и звуков в соответствии с поставленной целью;
- самостоятельно проводить обработку цифровых фотографий с использованием возможностей специальных компьютерных инструментов, создавать презентации на основе цифровых фотографий;
- самостоятельно сканировать текст и осуществлять распознавание сканированного текста;
- самостоятельно осуществлять редактирование и структурирование текста в соответствии с его смыслом средствами текстового редактора;
- самостоятельно создавать текст на основе расшифровки аудиозаписи, в том числе нескольких участников обсуждения, осуществлять письменное смысловое резюмирование высказываний в ходе обсуждения;
- самостоятельно искать информацию в различных базах данных, создавать и заполнять базы данных, в частности использовать различные определители;
- самостоятельно формировать собственное информационное пространство: создавать системы папок и размещать в них нужные информационные источники, размещать информацию в Интернете.
- самостоятельно проводить эксперименты и исследования в виртуальных лабораториях в процессе проектной деятельности.
- самостоятельно моделировать с использованием виртуальных конструкторов;
- самостоятельно конструировать и моделировать с использованием материальных конструкторов с компьютерным управлением и обратной связью;
- формулировать научную гипотезу, ставить цель в рамках исследования и проектирования, исходя из культурной нормы и соотносясь с представлениями об общем благе;
- использовать полученный опыт восприятия информационных объектов для обогащения чувственного опыта, высказывать оценочные суждения и свою точку зрения о полученном сообщении (прочитанном тексте).
- самостоятельно проводить деконструкцию сообщений, выделение в них структуры, элементов и фрагментов;

находить различные источники материальных и нематериальных ресурсов, предоставляющих средства для проведения исследований и реализации проектов в различных областях деятельности человека.

**Предметные результаты** изучения курса

**Учащийся 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.

**Учащийся 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 учебного предмета

### Раздел 1. Химическая термодинамика

Первый закон термодинамики. Термохимия. Закон Гесса. Следствия из закона Гесса. Зависимость теплового эффекта от температуры. Уравнение Кирхгофа. Второй закон термодинамики. Энтропия. Определение возможности и предела протекания процесса. Энергия Гиббса. Энергия Гельмгольца. Зависимость энтропии и энергии Гиббса от температуры.

Практическая работа № 1 «Калориметрия».

## Раздел 2. Химическая кинетика

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».

## Раздел 3. Химическое равновесие

Обратимые и необратимые химические реакции. Виды химического равновесия. Закон действующих масс. Константа равновесия. Влияние различных факторов на состояние равновесия.

Практическая работа № 5 «Химическое равновесие».

## Раздел 4. Поверхностные явления

Поверхностная энергия. Поверхностное натяжение. Смачивание и несмачивание. Растекание. Когезия и адгезия. Адсорбция. Адсорбция на поверхности жидкости. Адсорбция на поверхности твёрдых тел. Хроматография.

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 металлов в растворах»

Защита рефератов, практических работ исследовательского характера. Подведение итогов.

## ТЕМАТИЧЕСКОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 11 КЛАСС

№ п/п	Наименование разделов и тем программы	Количество часов		Электронные (цифровые) образовательные ресурсы
		Всего	Практические работы	
1	<b>Химическая термодинамика</b>	17	1	<a href="https://urok.apkpro.ru/">https://urok.apkpro.ru/</a>
2	<b>Химическая кинетика</b>	15	3	<a href="https://urok.apkpro.ru/">https://urok.apkpro.ru/</a>
3	<b>Химическое равновесие</b>	10	1	<a href="https://urok.apkpro.ru/">https://urok.apkpro.ru/</a>

4	<b>Поверхностные явления</b>	26	5	<a href="https://urok.apkpro.ru/">https://urok.apkpro.ru/</a>
ОБЩЕЕ КОЛИЧЕСТВО ЧАСОВ ПО ПРОГРАММЕ		68	10	



## ПОУРОЧНОЕ ПЛАНИРОВАНИЕ 11 класс

с указанием количества часов, отводимых на освоение каждого раздела, темы.

№ п/п	Тема урока	Количество часов		Электронные цифровые образовательные ресурсы
		Всего	Практические работы	
	<b>Раздел 1. Химическая термодинамика</b>	<b>17</b>		
1.	Введение. ПТБ на уроках физхимии, ПТБ в лаборатории.	1		<a href="https://urok.apkpro.ru/">https://urok.apkpro.ru/</a>
2.	Первый закон термодинамики	1		<a href="https://urok.apkpro.ru/">https://urok.apkpro.ru/</a>
3.	Закон Гесса	1		<a href="https://urok.apkpro.ru/">https://urok.apkpro.ru/</a>
4.	Следствия из закона Гесса	1		<a href="https://urok.apkpro.ru/">https://urok.apkpro.ru/</a>
5.	Зависимость теплового эффекта от температуры	1		<a href="https://infourok.ru/">https://infourok.ru/</a>
6.	Уравнение Кирхгофа	1		<a href="https://infourok.ru/">https://infourok.ru/</a>
7.	Решение расчетных задач	1		<a href="https://infourok.ru/">https://infourok.ru/</a>
8.	Решение расчетных задач	1		<a href="https://infourok.ru/">https://infourok.ru/</a>
9.	Практическая работа 1. Калориметрия	1	1	<a href="https://infourok.ru/">https://infourok.ru/</a>
10.	Второй закон термодинамики	1		<a href="https://infourok.ru/">https://infourok.ru/</a>
11.	Определение возможности и предела протекания процесса	1		<a href="https://infourok.ru/">https://infourok.ru/</a>

12.	Решение расчетных задач	1		<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
13.	Энергия Гиббса	1		<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
14.	Энергия Гельмгольца	1		<a href="https://urok.apkpro.ru/">https://urok.apkpro.ru/</a>
15.	Зависимость энтропии и энергии Гиббса от температуры	1		<a href="https://urok.apkpro.ru/">https://urok.apkpro.ru/</a>
16.	Решение расчетных задач	1		<a href="https://urok.apkpro.ru/">https://urok.apkpro.ru/</a>
17.	Решение расчетных задач	1		<a href="https://urok.apkpro.ru/">https://urok.apkpro.ru/</a>
	<b>Раздел 2. Химическая кинетика</b>	<b>10</b>		
18.	Скорость химической реакции	1		<a href="https://infourok.ru/">https://infourok.ru/</a>
19.	Факторы, влияющие на скорость химической реакции	1		<a href="https://infourok.ru/">https://infourok.ru/</a>
20.	Зависимость скорости реакции от концентрации	1		<a href="https://infourok.ru/">https://infourok.ru/</a>
21.	Решение расчетных задач	1		<a href="https://infourok.ru/">https://infourok.ru/</a>
22.	Методы определения кинетического порядка реакции	1		<a href="https://infourok.ru/">https://infourok.ru/</a>
23.	Методы определения кинетического порядка реакции	1		<a href="https://infourok.ru/">https://infourok.ru/</a>
24.	Практическая работа 2. Зависимость скорости от концентрации веществ	1	1	<a href="https://infourok.ru/">https://infourok.ru/</a>
25.	Решение расчетных задач	1		<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
26.	Зависимость скорости реакции от температуры	1		<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>

27.	Практическая работа 3. Зависимость скорости реакции от температуры	1	1	<a href="https://urok.apkpro.ru/">https://urok.apkpro.ru/</a>
28.	Решение расчетных задач	1		<a href="https://urok.apkpro.ru/">https://urok.apkpro.ru/</a>
29.	Каталитические реакции	1		<a href="https://urok.apkpro.ru/">https://urok.apkpro.ru/</a>
30.	Практическая работа 4.Каталитические реакции	1	1	<a href="https://urok.apkpro.ru/">https://urok.apkpro.ru/</a>
31.	Решение расчетных задач	1		<a href="https://infourok.ru/">https://infourok.ru/</a>
32.	Решение расчетных задач	1		<a href="https://infourok.ru/">https://infourok.ru/</a>
	<b>Раздел 3. Химическое равновесие</b>	<b>10</b>		
33.	Обратимые и необратимые химические реакции	1		<a href="https://infourok.ru/">https://infourok.ru/</a>
34.	Виды химического равновесия	1		<a href="https://infourok.ru/">https://infourok.ru/</a>
35.	Решение расчетных задач	1		<a href="https://infourok.ru/">https://infourok.ru/</a>
36.	Закон действующих масс	1		<a href="https://infourok.ru/">https://infourok.ru/</a>
37.	Константы равновесия	1		<a href="https://infourok.ru/">https://infourok.ru/</a>
38.	Константы равновесия	1		<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
39.	Влияние различных факторов на равновесие	1		<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
40.	Практическая работа 5 Химическое равновесие	1	1	<a href="https://urok.apkpro.ru/">https://urok.apkpro.ru/</a>
41.	Решение расчетных задач	1		<a href="https://urok.apkpro.ru/">https://urok.apkpro.ru/</a>
42.	Решение расчетных задач	1		<a href="https://urok.apkpro.ru/">https://urok.apkpro.ru/</a>

	<b>Раздел 4. Поверхностные явления</b>	<b>26</b>		
43.	Поверхностная энергия.	1		<a href="https://urok.apkpro.ru/">https://urok.apkpro.ru/</a>
44.	Поверхностное натяжение	1		<a href="https://infourok.ru/">https://infourok.ru/</a>
45.	Практическая работа 6.Измерение поверхностного натяжения	1	1	<a href="https://infourok.ru/">https://infourok.ru/</a>
46.	Решение расчетных задач	1		<a href="https://infourok.ru/">https://infourok.ru/</a>
47.	Смачивание и несмачивание.	1		<a href="https://infourok.ru/">https://infourok.ru/</a>
48.	Растекание	1		<a href="https://infourok.ru/">https://infourok.ru/</a>
49.	Когезия. Адгезия	1		<a href="https://infourok.ru/">https://infourok.ru/</a>
50.	Решение расчетных задач	1		<a href="https://infourok.ru/">https://infourok.ru/</a>
51.	Адсорбция на поверхности жидкости.	1		<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
52.	Адсорбция на поверхности жидкости.	1		<a href="http://school-collection.edu.ru/">http://school-collection.edu.ru/</a>
53.	Адсорбция на поверхности твердых тел	1		<a href="https://urok.apkpro.ru/">https://urok.apkpro.ru/</a>
54.	Адсорбция на поверхности твердых тел	1		<a href="https://urok.apkpro.ru/">https://urok.apkpro.ru/</a>
55.	Решение расчетных задач	1		<a href="https://urok.apkpro.ru/">https://urok.apkpro.ru/</a>
56.	Практическая работа 7. Сравнение поверхностной активности растворов веществ одного гомологического ряда	1	1	<a href="https://urok.apkpro.ru/">https://urok.apkpro.ru/</a>
57.	Практическая работа 8. Сравнение эффективности моющих средств	1	1	<a href="https://infourok.ru/">https://infourok.ru/</a>
58.	Практическая работа 9. Адсорбция	1	1	<a href="https://infourok.ru/">https://infourok.ru/</a>

	уксусной кислоты активированным углем.			
59.	Хроматография	1		<a href="https://infourok.ru/">https://infourok.ru/</a>
60.	Хроматография	1		<a href="https://infourok.ru/">https://infourok.ru/</a>
61.	Практическая работа 10.«Обнаружение катионов металлов в растворах»	1	1	<a href="https://infourok.ru/">https://infourok.ru/</a>
62.	Решение расчетных задач	1		<a href="https://infourok.ru/">https://infourok.ru/</a>
63.	Решение расчетных задач	1		<a href="https://infourok.ru/">https://infourok.ru/</a>
64.	Защита рефератов, практических работ исследовательского характера.	1		
65.	Защита рефератов, практических работ исследовательского характера.	1		
66.	Защита рефератов, практических работ исследовательского характера.	1		
67.	Повторение	1		
68.	Повторение	1		
	Общее количество часов	68	10	