

к ООП СОО МБОУ СОШ №4 на 2023 – 2024 учебный год, утверждённой приказом  
директора МБОУ СОШ №4 от 01.09.2023 №716/о

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
элективного курса  
«Химические реакции»

10-11 класс

на 2023-2024 учебный год

Программу составили: ШМО учителей естественнонаучного цикла  
Рассмотрено на заседании методического объединения протокол №1 от 30.08.2023

Согласовано с заместителем директора по УР 31.08.2023

## I. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

### Рабочая программа составлена на основании:

Федеральный закон от 29.12.2012 г. № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»;

- федеральный государственный образовательный стандарт среднего общего образования, утвержденный приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 17 мая 2012 г. №413 (с изменениями, внесенными приказами Министерства образования и науки РФ от 29 декабря 2014 г. №1645, 31 декабря 2015 г. №1578, 29 июня 2017 г. №613, приказом Министерства просвещения РФ от 11.12.2020 г. № 712, приказом Минпросвещения России от 12 августа 2022 г. № 732);
- федеральная образовательная программа среднего общего образования, утвержденная приказом Минпросвещения России от 18.05.2023 № 371 "Об утверждении федеральной образовательной программы среднего общего образования" (зарегистрировано в Минюсте России 12.07.2023 №74228)
- Основной общеобразовательной программы среднего общего образования (далее – Программа) Муниципального бюджетного общеобразовательного учреждения средней общеобразовательной школы №4.
- Учебный план МБОУ СОШ № 4

Рабочая программа воспитания реализуется интегрированно посредством содержания элективного курса.

Программа курса для 10-11 классов направлена на достижение планируемых результатов освоения курса не только на предметном, но и на личностном и метапредметном уровнях. При реализации используется системно-деятельностный подход.

Распределение учебного времени между этими предметами представлено в таблице.

Класс	10 класс	11 класс	Всего на уровне образования
Количество часов по УП	34	33	67

Программа по химии для 10-11 классов направлена на достижение планируемых результатов освоения курса физики ФГОС СОО не только на предметном, но и на личностном и метапредметном уровнях. При реализации используется системно-деятельностный подход.

Программа учебного (элективного) курса обеспечивает:

- удовлетворение индивидуальных образовательных запросов обучающихся;
- общеобразовательную, общекультурную составляющую при получении среднего общего образования;
- развитие личности обучающихся, их познавательных интересов, интеллектуальной и ценностно-смысловой сферы;
- развитие навыков самообразования и самопроектирования;
- углубление, расширение и систематизацию знаний в выбранной области научного знания или вида деятельности;
- совершенствование имеющегося и приобретение нового опыта познавательной деятельности, профессионального самоопределения обучающихся.

# 1. СОДЕРЖАНИЕ КУРСА

## Раздел 1. Критерии протекания химической реакции (20 ч.)

### Тема 1. Энтальпия (6 ч.)

Тепловой эффект химической реакции. Экзо- и эндотермические реакции. Первое начало термодинамики. Стандартная энтальпия. Энтальпия образования веществ. Закон Гесса. Критерии Берглю - Томсена для определения возможности протекания химического процесса.

*Демонстрации.* Тепловой эффект при растворении нитрата аммония.

Практическая работа. Тепловой эффект растворения нитрата аммония.

Решение задач. Расчет теплового эффекта химической реакции. Расчеты по термохимическим уравнениям.

Использование энтальпии в качестве критерия для определения возможности протекания прямой и обратной реакции.

### Тема 2. Энтропия (5 ч.)

Изолированные системы. Второе начало термодинамики. Энтропия как «приведенная теплота» и как способ выражения термодинамической вероятности. Стандартная энтропия. Критерии протекания и установления равновесия в изолированной системе. «Тепловая смерть» (предполагаемый приход Вселенной к состоянию максимальной энтропии).

*Демонстрации.* Необратимое разложение дихромата аммония.

Практическая работа. Образование водорода при взаимодействии металлов с кислотами. Осаждение сульфатов меди и цинка.

Решение задач. Расчет изменения энтропии в ходе химической реакции.

Использование энтропии в качестве критериев для определения возможности протекания прямой и обратной реакции.

### Тема 3. Энергия Гиббса (3 ч.)

Закрывающаяся система. Стандартная энергия Гиббса. Критерии протекания реакции и установления равновесия в закрытой системе.

*Демонстрации.* Взаимодействие алюминия с йодом.

Практическая работа. Термическое разложение перманганата калия.

Решение задач. Расчет энергии Гиббса.

Использование стандартной энергии Гиббса в качестве критерия для определения возможности протекания прямой и обратной реакции в стандартных и нестандартных условиях.

### Тема 4. Потенциал (6 ч.)

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

*Демонстрации.* Восстановление водородом серебра. Гальванический элемент и водородный электрод.

Практическая работа. Конмутация иодид- и иодат-ионов в кислотной среде.

Омеднение железа и цинка.

Решение задач. Расчет потенциалов. Стехиометрические расчеты по уравнениям ОВР.

Использование стандартного электродного потенциала в качестве критерия для определения возможности протекания прямой и или обратимой окислительно-восстановительной реакции в стандартных и нестандартных условиях.

## Раздел 2. Изменение направления химической реакции (9 часов)

### Тема 5. Влияние температуры (5 ч.)

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

*Демонстрации.* Смещение равновесия димеризации оксида азота (IV) в газовой фазе.

Практическая работа. Смещение химического равновесия под действием нагревания и охлаждения.

Решение задач. Расчет температуры равновесия прямой и обратной реакции. Влияние температуры на изменение направления химической реакции.

### Тема 6. Влияние концентрации (9 ч.)

Константа равновесия. Связь между концентрацией и парциальным давлением газообразного вещества. Изменение направления реакции путем изменения давления и (или) концентрации участников реакции.

*Демонстрации.* Равновесие между хромат- и дихромат-анионами.

Практическая работа. Смещение химического равновесия в системе ацетат натрия – вода при изменении температуры.

Решение задач. Расчет степени протекания реакции в стандартных и нестандартных условиях. Определение начальных и равновесных концентраций. Способы изменения концентраций участников реакций.

### **Раздел 3. Химические реакции - 23 часов**

#### **Тема 6. Химическая кинетика - 17 часов**

Принципы классификация химических реакций. Энергетика химических реакций. Химико-термодинамические расчёты. Катализ. Каталитические реакции. Катализаторы в органической и неорганической химии Растворы. Энергетические эффекты при образовании растворов. Физико-химические свойства разбавленных растворов неэлектролитов. Закон Освальда. Сильные электролиты. Активность ионов. Законы Рауля. Ионное произведение воды. Водородный показатель. Произведение растворимости. Гидролиз солей, бинарных соединений, органических веществ. Составление уравнений гидролиза. Процессы окисления и восстановления. Составление уравнений ОВР: метод электронного баланса, метод полуреакций (ионно-электронный метод). Восстановители и окислители. Влияние на характер ОВР концентрации веществ, среды раствора, силы окислителя и восстановителя, температуры.

#### **Тема 7. Решение расчётных, мыслительных и экспериментальных задач - 6 часа**

Расчетные задачи по темам: «Растворы», «Растворимость в-в». Мыслительные задачи: Способы получения веществ. Химические свойства веществ. Решение экспериментальных задач. Качественные реакции в органической и неорганической химии. Металлы и неметаллы.

#### **Зачёт по результатам выполнения расчётных, мыслительных и экспериментальных задач**

#### **Тема 8. Химический анализ - 11 часов**

Аналитическая химия – наука о методах определения химического состава веществ. Значение аналитической химии. История химического анализа. Предмет и задачи аналитической химии. Методы химического анализа. Кислотно-основное равновесие в водных растворах. Кислотно-основные индикаторы. Комплексообразование в водных растворах. Равновесие в гетерогенной системе. Гомогенные и гетерогенные системы. Произведение растворимости. Образование осадков. Растворение осадков. Экстракция. Качественный анализ. Характеристика аналитических реакций. Условия и способы их выполнения. Количественный анализ. Гравиметрический анализ. Аналитические весы. Способы проведения гравиметрического анализа. Аппаратура и техника проведения гравиметрического анализа. Примеры гравиметрических определений. Титриметрический анализ. Классификация титриметрических методов анализа. Аппаратура и техника выполнения титриметрического анализа. Расчёты в титриметрическом анализе. Аналитическая химия – наука о методах определения химического состава веществ. Значение аналитической химии.

**Практическая работа** «Гравиметрическое определение сульфат-ионов»;

**Практическая работа** «Приготовление рабочего раствора соляной кислоты»;

**Практическая работа** «Качественный анализ раствора».

**Практическая работа** «Определение карбонатной жёсткости воды»;

## **2. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ УЧЕБНОГО ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА**

**Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к себе, к своему здоровью, к познанию себя:**

ориентация обучающихся на достижение личного счастья, реализацию позитивных жизненных перспектив, инициативность, креативность, готовность и способность к личностному самоопределению, способность ставить цели и строить жизненные планы;

готовность и способность обеспечить себе и своим близким достойную жизнь в процессе самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;

готовность и способность обучающихся к отстаиванию личного достоинства, собственного мнения, готовность и способность вырабатывать собственную позицию по отношению к общественно-политическим событиям прошлого и настоящего на основе осознания и осмысления истории, духовных ценностей и достижений нашей страны;

готовность и способность обучающихся к саморазвитию и самовоспитанию в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества, потребность в физическом самосовершенствовании, занятиях спортивно-оздоровительной деятельностью;

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

неприятие вредных привычек: курения, употребления алкоголя, наркотиков.

#### **Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к России как к Родине (Отечеству):**

российская идентичность, способность к осознанию российской идентичности в поликультурном социуме, чувство причастности к историко-культурной общности русского народа и судьбе России, патриотизм, готовность к служению Отечеству, его защите;

уважение к своему народу, чувство ответственности перед Родиной, гордости за свой край, свою Родину, прошлое и настоящее многонационального народа России, уважение к государственным символам (герб, флаг, гимн);

формирование уважения к русскому языку как государственному языку Российской Федерации, являющемуся основой российской идентичности и главным фактором национального самоопределения;

воспитание уважения к культуре, языкам, традициям и обычаям народов, проживающих в Российской Федерации.

#### **Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к закону, государству и к гражданскому обществу:**

гражданственность, гражданская позиция активного и ответственного члена российского общества, осознающего свои конституционные права и обязанности, уважающего закон и правопорядок, осознанно принимающего традиционные национальные и общечеловеческие гуманистические и демократические ценности, готового к участию в общественной жизни;

признание неотчуждаемости основных прав и свобод человека, которые принадлежат каждому от рождения, готовность к осуществлению собственных прав и свобод без нарушения прав и свобод других лиц, готовность отстаивать собственные права и свободы человека и гражданина согласно общепризнанным принципам и нормам международного права и в соответствии с Конституцией Российской Федерации, правовая и политическая грамотность;

мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки и общественной практики, основанное на диалоге культур, а также различных форм общественного сознания, осознание своего места в поликультурном мире;

интериоризация ценностей демократии и социальной солидарности, готовность к договорному регулированию отношений в группе или социальной организации;

готовность обучающихся к конструктивному участию в принятии решений, затрагивающих их права и интересы, в том числе в различных формах общественной самоорганизации, самоуправления, общественно значимой деятельности;

приверженность идеям интернационализма, дружбы, равенства, взаимопомощи народов; воспитание уважительного отношения к национальному дост

оинству людей, их чувствам, религиозным убеждениям;

готовность обучающихся противостоять идеологии экстремизма, национализма, ксенофобии; коррупции; дискриминации по социальным, религиозным, расовым, национальным признакам и другим негативным социальным явлениям.

#### **Личностные результаты в сфере отношений обучающихся с окружающими людьми:**

нравственное сознание и поведение на основе усвоения общечеловеческих ценностей, толерантного сознания и поведения в поликультурном мире, готовности и способности вести диалог с другими людьми, достигать в нем взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;

принятие гуманистических ценностей, осознанное, уважительное и доброжелательное отношение к другому человеку, его мнению, мировоззрению;

способность к сопереживанию и формирование позитивного отношения к людям, в том числе к лицам с ограниченными возможностями здоровья и инвалидам; бережное, ответственное и компетентное отношение к физическому и психологическому здоровью других людей, умение оказывать первую помощь; формирование выраженной в поведении нравственной позиции, в том числе способности к сознательному выбору добра, нравственного сознания и поведения на основе усвоения общечеловеческих ценностей и нравственных чувств (чести, долга, справедливости, милосердия и дружелюбия); развитие компетенций сотрудничества со сверстниками, детьми младшего возраста, взрослыми в образовательной, общественно полезной, учебно-исследовательской, проектной и других видах деятельности.

### **Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к окружающему миру, живой природе, художественной культуре:**

мировоззрение, соответствующее современному уровню развития науки, значимости 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 отношения к родной земле, природным богатствам России и мира; понимание влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды, ответственность за состояние природных ресурсов; умения и навыки разумного природопользования, нетерпимое отношение к действиям, приносящим вред экологии; приобретение опыта эколого-направленной деятельности;

эстетические отношения к миру, готовность к эстетическому обустройству собственного быта.

### **Личностные результаты в сфере отношений обучающихся к семье и родителям, в том числе подготовка к семейной жизни:**

ответственное отношение к созданию семьи на основе осознанного принятия ценностей семейной жизни;

положительный образ семьи, родительства (отцовства и материнства), интериоризация традиционных семейных ценностей.

### **Личностные результаты в сфере отношения обучающихся к труду, в сфере социально-экономических отношений:**

уважение ко всем формам собственности, готовность к защите своей собственности, 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;

готовность к самообслуживанию, включая обучение и выполнение домашних обязанностей.

### **Личностные результаты в сфере физического, психологического, социального и академического благополучия обучающихся:**

физическое, эмоционально-психологическое, социальное благополучие обучающихся в жизни образовательной организации, ощущение детьми безопасности и психологического комфорта, информационной безопасности.

### **Планируемые метапредметные результаты освоения курса**

Метапредметные результаты освоения основной образовательной программы представлены тремя группами универсальных учебных действий (УУД).

## 1. Регулятивные универсальные учебные действия

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

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

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.

**Предметные результаты** освоения курса «Химические реакции» ориентированы на обеспечение возможности дальнейшего успешного профессионального обучения или профессиональной деятельности, формирование научной картины мира, химической грамотности, необходимой для повседневной жизни, навыков здорового и безопасного для человека и окружающей его среды образа жизни, а также в воспитании экологической культуры, формировании собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из разных источников. Успешность изучения курса связана с применением полученных знаний для решения практических задач

**III. Тематическое планирование, в том числе с учётом рабочей программы воспитания, с указанием количества часов, отводимых на освоение каждой темы**

№ п/п	Наименование тем	Количество часов	10 класс	11 класс
-------	------------------	------------------	----------	----------

1.	<b>Критерии протекания химической реакции</b>	20	20	-
2.	<b>Изменение направления химической реакции</b>	14	14	-
3.	<b>Химические реакции</b>	23	-	23
4.	<b>Аналитический анализ</b>	11	-	10
<b>Итого</b>		<b>67</b>	<b>34</b>	<b>33</b>

	<b>Входной контроль</b>	<b>Итоговая контрольная работа</b>	<b>Практические работы</b>	<b>ИТОГО</b>
<b>10 класс</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>10</b>
<b>11 класс</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>11</b>