

**МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ  
ФЕДЕРАЦИИ**  
**Министерство образования и молодёжной политики**  
**Свердловской области Департамент образования Администрации**  
**города Екатеринбурга Муниципальное автономное**  
**общеобразовательное учреждение –**  
**средняя общеобразовательная школа № 165**

Приложение к основной образовательной программе  
среднего общего образования

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
**учебного курса «Трудные вопросы химии»**

для обучающихся 11 классов

## **Пояснительная записка**

Элективный курс «Трудные вопросы химии» ставит своей целью углубить и систематизировать знания учащихся о строении атомов; познакомить со строением некоторых химических веществ; дать представление о некоторых современных методиках решения задач и составления уравнений химических реакций; использование некоторых понятий и законов химии в практике. Занятия элективного курса включают лекции с демонстрацией опытов, решение задач и выполнение тестовых заданий, практические работы преимущественно с целью пояснения и закрепления существа и механизма рассматриваемых явлений

## **Планируемые результаты**

### **Предметные результаты (базовый уровень)**

- сформированность представлений о месте химии в современной научной картине мира; понимание роли химии в формировании кругозора и функциональной грамотности человека для решения практических задач;
- владение основополагающими химическими понятиями, теориями, законами и закономерностями; уверенное пользование химической терминологией и символикой;
- владение основными методами научного познания, используемыми в химии; наблюдение, измерение, эксперимент; умение обрабатывать, объяснять результаты проведенных опытов и делать выводы; готовность и способность применять методы познания при решении практических задач;
- сформированность умения давать количественные оценки и проводить расчеты по химическим формулам и уравнениям;
- владение правилами техники безопасности при использовании химических веществ;
- сформированность умения классифицировать органические вещества и реакции по разным признакам;
- сформированность умения описывать и различать изученные классы органических веществ;
- сформированность умения делать выводы, умозаключения из наблюдений, химических закономерностей, прогнозировать свойства неизученных веществ по аналогии с изученными;
- сформированность умения структурировать изученный материал и химическую информацию, полученную из разных источников;
- сформированность собственной позиции по отношению к химической информации, получаемой из разных источников;
- сформированность умения анализировать и оценивать последствия производственной и бытовой деятельности, связанной с переработкой органических веществ;
- овладение основами научного мышления, технологией исследовательской и проектной деятельности;
- сформированность умения проводить эксперименты разной дидактической направленности;
- сформированность умения оказывать первую помощь при отравлениях, ожогах и других травмах, связанных с веществами и лабораторным оборудованием.

### **Метапредметные результаты:**

- сформированность умения ставить цели и новые задачи в учебе и познавательной деятельности;
- овладение приемами самостоятельного планирования путей достижения цели, умения выбирать эффективные способы учебных и познавательных задач;
- сформированность умения соотносить свои действия с планируемыми результатами;

- сформированность умения осуществлять контроль в процессе достижения результата, корректировать свои действия;
- сформированность умения оценивать правильность выполнения учебных задач и собственные возможности их решения;
- сформированность умения анализировать, классифицировать, обобщать, выбирать основания и критерии для установления причинно-следственных связей;
- сформированность умения приобретать и применять новые знания;
- сформированность умения создавать простейшие модели, использовать схемы, таблицы, символы для решения учебных и познавательных задач;
- овладение на высоком уровне смысловым чтением научных текстов;
- сформированность умения эффективно организовывать учебное сотрудничество и совместную деятельность, работать индивидуально с учетом общих интересов;
- сформированность умения осознанно использовать речевые средства в соответствии с задачами коммуникации;
- высокий уровень компетентности в области использования ИКТ;
- сформированность экологического мышления;
- сформированность умения применять в познавательной, коммуникативной и социальной практике знания, полученные при изучении предмета.

#### **Личностные результаты:**

- сформированность положительного отношения к химии, что обуславливает мотивацию к учебной деятельности в выбранной сфере;
- сформированность умения решать проблемы поискового и творческого характера;
- сформированность умения проводить самоанализ и осуществлять самоконтроль и самооценку на основе критериев успешности;
- сформированность готовности следовать нормам природо- и здоровье-сберегающего поведения;
- сформированность прочных навыков, направленных на саморазвитие через самообразование;
- сформированность навыков проявления познавательной инициативы в учебном сотрудничестве.

### **Содержание учебного предмета**

#### **Основы общей химии (15 ч)**

Определение и предмет химии. Первоначальные сведения о строении атомов. Химические элементы. Размеры атомов. Абсолютные и относительные атомные массы. Молекулы. Химические формулы. Молекулярные массы. Элементный состав веществ. Простые и сложные вещества. Аллотропия. Химические соединения и смеси. Валентность элементов. Графические формулы веществ. Моль. Молярная масса. Закон Авогадро. Молярный объем и относительные плотности газов. Уравнение Клапейрона—Менделеева. Закон сохранения массы веществ. Химические уравнения. Вывод химических формул. Расчеты по химическим формулам и уравнениям. Классификация неорганических веществ. Состав, номенклатура и графические формулы оксидов, оснований, кислот и солей. Важнейшие классы неорганических веществ. Номенклатура, классификация и графические формулы оксидов. Номенклатура, классификация и графические формулы оснований. Классификация, номенклатура и графические формулы кислот. Понятие об амфотерных гидроксидах. Классификация, номенклатура и графические формулы солей.

Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Строение атома. Химическая связь. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева. Строение атома: физический смысл порядкового номера элемента, массовые числа атомов, изотопы. Строение электронной оболочки атома. Квантовые числа. Принцип Паули. Строение электронной оболочки атома. Заполнение орбиталей электронами. Электронные конфигурации атомов элементов I—IV периодов. Периодическая система химических элементов и электронное строение атомов. Зависимость свойств элементов от строения их атомов. Значение периодического закона и периодической системы элементов Д. И. Менделеева. Химическая связь и строение вещества. Ковалентная связь. Валентность элементов в ковалентных соединениях. Гибридизация орбиталей. Направленность ковалентной связи. Пространственное строение молекул. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Ионная, металлическая, водородная связи. Межмолекулярные взаимодействия. Типы кристаллических решеток. Степени окисления элементов. Классификация химических реакций и закономерности их протекания. Окислительно-восстановительные реакции. Важнейшие окислители и восстановители. Тепловые эффекты реакций. Закон Гесса и следствия из него. Скорость химических реакций. Понятие о катализе. Необратимые и обратимые реакции. Химическое равновесие. Общая классификация химических реакций. Растворы. Электролитическая диссоциация. Понятие о растворах. Процесс растворения. Растворимость веществ. Количественная характеристика состава растворов. Электролитическая диссоциация. Степень и константа диссоциации. Диссоциация кислот, оснований, амфотерных гидроксидов и солей в водных растворах. Диссоциация воды. Водородный показатель. Среды водных растворов электролитов. Реакции обмена в водных растворах электролитов. Ионные реакции и уравнения. Гидролиз солей. Понятие о дисперсных системах. Коллоидные растворы.

### **Неорганическая химия (6 ч.)**

Важнейшие классы неорганических веществ, их свойства и способы получения. Оксиды и основания, их свойства и способы получения. Кислоты, их свойства и получение. Амфотерные гидроксиды, их свойства. Соли, их свойства и получение. Генетическая связь между важнейшими классами неорганических соединений. Понятие о двойных солях и комплексных соединениях. Металлы и их соединения. Электрохимический ряд напряжений металлов (ряд стандартных электродных потенциалов). Электролиз. Общая характеристика металлов. Металлы главных подгрупп I и II групп. Жесткость воды. Алюминий и его соединения. Железо и его соединения. Хром и его соединения. Важнейшие соединения марганца и меди. Неметаллы и их неорганические соединения. Общая характеристика неметаллов. Водород, его получение, свойства и применение. Пероксид водорода. Галогены. Хлор и его важнейшие соединения. Кислород, его получение и свойства. Сера и ее важнейшие соединения. Общая характеристика элементов подгруппы азота. Азот. Аммиак. Соли аммония. Оксиды азота. Азотная кислота. Фосфор и его соединения. Углерод и его важнейшие неорганические соединения. Кремний и его важнейшие соединения.

### **Органическая химия (8 ч.)**

Основные положения органической химии. Углеводороды. Основные положения органической химии. Электронные эффекты заместителей в органических соединениях. Предельные углеводороды (алканы). Понятие о циклоалканах. Непредельные углеводороды. Алкены. Диеновые углеводороды (алкадиены). Каучуки. Алкины. Ароматические углеводороды. Природные источники углеводородов и их переработка. Понятие о ядохимикатах. Кислородсодержащие органические соединения. Спирты (алкоголи). Фенолы. Карбоновые кислоты. Сложные эфиры. Жиры. Понятие о поверхностно-активных веществах (ПАВ). Мыла. Синтетические моющие средства.

Углеводы. Азотсодержащие органические соединения. Амины. Аминокислоты. Белки. Понятие о гетероциклических соединениях . Нуклеиновые кислоты.

### Решение задач (4 ч)

Вычисление массы вещества, для получения раствора с заданной массовой долей  
Задачи на определение количества теплоты, выделенной или поглощенной в результате термохимической реакции (по уравнению реакции)  
Задачи на установление молекулярных формул веществ, составление структурных формул, используя данные условия задачи

### Тематическое планирование 11 класс (1 ч в неделю, 34 ч в год)

| № п\п | раздел               | Кол-во часов |
|-------|----------------------|--------------|
| 1     | Основы общей химии   | 15           |
| 2     | Неорганическая химия | 6            |
| 3     | Органическая химия   | 8            |
| 4     | Решение задач        | 4            |

### Календарно-тематическое планирование

#### 11 класс, 34 часа (1 час в неделю)

| № п\п | Тема урока                                                                                                                  | Количество часов | Дата планируем ого проведения урока | Дата фактического проведения урока |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------|-------------------------------------|------------------------------------|
|       | <b>Основы общей химии</b>                                                                                                   | <b>15</b>        |                                     |                                    |
| 1     | Атомы. Молекулы. Абсолютные и относительные атомные массы. Молекулярная масса. Аллотропия. Валентность элементов.           | 1                |                                     |                                    |
| 2     | Моль. Молярная масса. Закон Авогадро. Молярный объем и относительные плотности газов. Уравнение Клапейрона—М енделеева.     | 1                |                                     |                                    |
| 3     | Закон сохранения массы веществ. Химические уравнения. Вывод химических формул. Расчеты по химическим формулам и уравнениям. | 1                |                                     |                                    |
| 4     | Классификация неорганических веществ. Состав, номенклатура и графические формулы оксидов, оснований, кислот и солей         | 1                |                                     |                                    |
| 5     | <b>Тест № 1</b> по теме: «Состав, номенклатура и классификация неорганических веществ» Работа над ошибками.                 | 1                |                                     |                                    |
| 6     | Периодический закон и периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева. Строение атома. Химическая связь          | 1                |                                     |                                    |
| 7     | <b>Тест № 2</b> по теме: «Периодическая система химических элементов» Работа над ошибками                                   | 1                |                                     |                                    |

|    |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |  |  |
|----|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--|--|
| 8  | Строение атома: физический смысл порядкового номера элемента, массовые числа атомов, изотопы. Строение электронной оболочки атома. Квантовые числа. Принцип Паули. Заполнение орбиталей электронами. Электронные конфигурации атомов элементов I—IV периодов.                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1        |  |  |
| 9  | <b>Тест № 3</b> по теме: «Строение атома» Работа над ошибками                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     | 1        |  |  |
| 10 | Зависимость свойств элементов от строения их атомов. Значение периодического закона и периодической системы элементов Д. И. Менделеева. Химическая связь и строение вещества. Ковалентная связь. Валентность элементов в ковалентных соединениях. Гибридизация орбиталей. Направленность ковалентной связи. Пространственное строение молекул. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Ионная, металлическая, водородная связи. Межмолекулярные взаимодействия. Типы кристаллических решеток. Степени окисления элементов.... | 1        |  |  |
| 11 | <b>Тест № 4</b> по теме: «Химическая связь. Степени окисления элементов» Работа над ошибками                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 1        |  |  |
| 12 | Классификация химических реакций и закономерности их протекания                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |          |  |  |
| 13 | <b>Тест № 5</b> по теме: «Химические реакции и закономерности их протекания» Работа над ошибками                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  | 1        |  |  |
| 14 | Растворы. Электролитическая диссоциация                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1        |  |  |
| 15 | <b>Тест № 6</b> по теме: «Растворы. Количественный состав растворов»<br><b>Тест № 7</b> по теме: «Диссоциация кислот, оснований и солей в водных растворах. Ионные уравнения реакций» Работа над ошибками                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 1        |  |  |
|    | <b>Неорганическая химия</b>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       | <b>6</b> |  |  |
| 16 | Важнейшие классы неорганических веществ, их свойства и способы получения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1        |  |  |
| 17 | <b>Тест № 8</b> по теме: «Свойства и получение оксидов, оснований, кислот и солей» Работа над ошибками                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1        |  |  |
| 18 | Металлы и их соединения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           | 1        |  |  |
| 19 | <b>Тест № 9</b> по теме: «Щелочные и щелочноземельные металлы и их соединения»<br><b>Тест № 10</b> по теме: «Алюминий и его соединения».<br><b>Тест № 11</b> по теме: «Железо и его соединения»<br>Работа над ошибками                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            | 1        |  |  |
| 20 | Неметаллы и их неорганические соединения                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          | 1        |  |  |
| 21 | <b>Тест № 12</b> по теме: «Общая характеристика неметаллов. Водород. Галогены»                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    | 1        |  |  |

|    |                                                                                                                                                                                                        |          |  |  |
|----|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------|--|--|
|    | <b>Тест № 13</b> по теме: «Сера, азот и их соединения» Работа над ошибками                                                                                                                             |          |  |  |
|    | <b>Органическая химия</b>                                                                                                                                                                              | <b>8</b> |  |  |
| 22 | Основные положения органической химии. Углеводороды                                                                                                                                                    | 1        |  |  |
| 23 | <b>Тест № 14</b> по теме: «Основные положения органической химии» Работа над ошибками                                                                                                                  | 1        |  |  |
| 24 | Предельные, непредельные, ароматические углеводороды                                                                                                                                                   | 1        |  |  |
| 25 | <b>Тест № 15</b> по теме: «Предельные и непредельные углеводороды»<br><b>Тест № 16</b> по теме: «Ароматические углеводороды» Работа над ошибками                                                       | 1        |  |  |
| 26 | Кислородсодержащие органические соединения                                                                                                                                                             | 1        |  |  |
| 27 | <b>Тест № 17</b> по теме: «Спирты»<br><b>Тест № 18</b> по теме «Фенолы. Альдегиды»<br><b>Тест № 19</b> по теме: «Карбоновые кислоты»<br><b>Тест № 20</b> по теме: «Жиры. Углеводы» Работа над ошибками | 1        |  |  |
| 28 | Азотсодержащие органические соединения                                                                                                                                                                 | 1        |  |  |
| 29 | <b>Тест № 21</b> по теме: «Азотсодержащие органические соединения» Работа над ошибками                                                                                                                 | 1        |  |  |
|    | <b>Решение задач</b>                                                                                                                                                                                   | <b>4</b> |  |  |
| 30 | Вычисление массы вещества, для получения раствора с заданной массовой долей                                                                                                                            | 1        |  |  |
| 31 | Задачи на определение количества теплоты, выделенной или поглощенной в результате термохимической реакции (по уравнению реакции)                                                                       | 1        |  |  |
| 32 | Задачи на установление молекулярных формул веществ, составление структурных формул, используя данные условия задачи                                                                                    | 1        |  |  |
| 33 | Решение тестовых заданий                                                                                                                                                                               | 1        |  |  |
| 34 | Итоговый тест                                                                                                                                                                                          | 1        |  |  |



**ДОКУМЕНТ ПОДПИСАН  
ЭЛЕКТРОННОЙ ПОДПИСЬЮ**

**СВЕДЕНИЯ О СЕРТИФИКАТЕ ЭП**

Сертификат 352191790442986473152692261956718905753445707916

Владелец Васильева Вера Владимировна

Действителен с 18.04.2026 по 18.04.2027