

Муниципальное общеобразовательное учреждение  
«Средняя общеобразовательная школа №16»

РАССМОТРЕНА  
МО учителей  
гуманитарного цикла  
МОУ «СОШ №16»  
Протокол № 01 от 26.08.2022

ПРИНЯТА  
Педагогическим советом  
МОУ «СОШ № 16»  
Протокол №01 от 27.08.2022

УТВЕРЖДЕНА  
Приказом  
МОУ «СОШ №16»  
№ 196-од от 01.09.2022

РАССМОТРЕНА  
МО учителей  
гуманитарного цикла  
МОУ «СОШ №16»  
Протокол № 01 от 29.08.2023

ПРИНЯТА  
Педагогическим советом  
МОУ «СОШ № 16»  
Протокол №01 от 30.08.2023

УТВЕРЖДЕНА  
Приказом  
МОУ «СОШ №16»  
№ 144-од от 31.08.2023

Рабочая программа по элективному курсу  
«Актуальные вопросы химического  
образования»  
10- 11 класс (среднее общее образование)  
(срок реализации - 2 года)

Вологда, 2022

## ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОСВОЕНИЯ КУРСА

Деятельность в рамках элективного курса направленная на достижение обучающимися **личностных результатов**, отражающих:

- сформированность мировоззрения, соответствующего современному уровню развития науки и общественной практики;
- сформированность основ саморазвития и самовоспитания в соответствии с общечеловеческими ценностями и идеалами гражданского общества; готовность и способность к самостоятельной, творческой и ответственной деятельности;
- готовность и способность вести диалог с другими людьми, достигать в нём взаимопонимания, находить общие цели и сотрудничать для их достижения;
- навыки сотрудничества со сверстниками, взрослыми в образовательной деятельности;
- 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;
- принятие и реализацию ценностей здорового и безопасного образа жизни;
- осознанный выбор будущей профессии и возможностей реализации собственных планов;
- сформированность экологического мышления, понимания влияния социально-экономических процессов на состояние природной и социальной среды.

**Метапредметные результаты** освоения программы элективного курса отражают:

- умение 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;
- умение продуктивно общаться и взаимодействовать в процессе совместной деятельности, учитывать позиции других участников деятельности, эффективно разрешать конфликты;
- владение навыками познавательной, способность и готовность к самостоятельному поиску методов решения практических задач, применению различных методов познания;
- готовность и способность к самостоятельной информационно-познавательной деятельности, включая умение ориентироваться в различных источниках информации, критически оценивать и интерпретировать информацию, получаемую из различных источников;
- умение использовать средства информационных и коммуникационных технологий (далее — ИКТ) в решении задач;
- владение языковыми средствами — умение ясно, логично и точно излагать свою точку зрения, использовать адекватные языковые средства;
- владение навыками 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.

В области **предметных результатов** после изучения данного элективного курса учащиеся научатся:

- применять правила систематической международной номенклатуры как средства различения и идентификации веществ по их составу и строению;
- составлять молекулярные и структурные формулы неорганических и органических веществ как носителей информации о строении вещества, его свойствах и принадлежности к определенному классу соединений;
- объяснять природу и способы образования химической связи;
- характеризовать физические свойства неорганических и органических веществ и устанавливать зависимость физических свойств веществ от типа кристаллической решетки;
- характеризовать закономерности в изменении химических свойств простых веществ, водородных соединений, высших оксидов и гидроксидов;
- приводить примеры химических реакций, раскрывающих характерные химические свойства неорганических и органических веществ изученных классов с целью их идентификации и объяснения области применения;
- определять механизм реакции в зависимости от условий проведения реакции и прогнозировать возможность протекания химических реакций на основе типа химической связи и активности реагентов;
- устанавливать зависимость реакционной способности органических соединений от характера взаимного влияния атомов в молекулах с целью прогнозирования продуктов реакции;
- устанавливать зависимость скорости химической реакции и смещения химического равновесия от различных факторов с целью определения оптимальных условий протекания химических процессов;
- устанавливать генетическую связь между классами неорганических и органических веществ для обоснования принципиальной возможности получения неорганических и органических соединений заданного состава и строения;
- подбирать реагенты, условия и определять продукты реакций, позволяющих реализовать лабораторные и промышленные способы получения важнейших неорганических и органических веществ;
- определять характер среды в результате гидролиза неорганических и органических веществ и приводить примеры гидролиза веществ в повседневной жизни человека, биологических обменных процессах и промышленности;
- проводить расчеты на основе химических формул и уравнений реакций: нахождение молекулярной формулы органического вещества по его плотности и массовым долям элементов, входящих в его состав, или по продуктам сгорания; расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси; расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси); расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного; расчеты теплового эффекта реакции; расчеты объемных отношений газов при химических реакциях; расчеты массы (объема, количества вещества) продукта реакции, если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества;
- осуществлять поиск химической информации по названиям, идентификаторам, структурным формулам веществ;

*Учащиеся получат возможность научиться:*

- использовать методы научного познания: анализ, синтез, моделирование химических процессов и явлений – при решении учебно-исследовательских задач по изучению свойств, способов получения и распознавания органических веществ;
- формулировать цель исследования, выдвигать и проверять экспериментально гипотезы о химических свойствах веществ на основе их состава и строения, их способности вступать в химические реакции, о характере и продуктах различных химических реакций;
- прогнозировать возможность протекания реакций, лежащих в основе природных и производственных процессов
- критически оценивать и интерпретировать химическую информацию, содержащуюся в сообщениях средств массовой информации, ресурсах Интернета, научно-популярных статьях с точки зрения естественно-научной корректности в целях выявления ошибочных суждений и формирования собственной позиции;
- устанавливать взаимосвязи между фактами и теорией, причиной и следствием при анализе проблемных ситуаций и обосновании принимаемых решений на основе химических знаний.

## **СОДЕРЖАНИЕ ТЕМ ЭЛЕКТИВНОГО КУРСА**

### **ВАЖНЕЙШИЕ ПОНЯТИЯ И ЗАКОНЫ ХИМИИ.**

Важнейшие понятия и законы химии и их взаимосвязи. Основные законы химии и расчёты на их основе. Классификация химических реакций. Классификация химических веществ. Номенклатура. Электроотрицательность. Степень окисления. Взаимное влияние атомов в молекулах. Радикал. Функциональная группа. Теория строения органических соединений: гомология и изомерия (структурная и пространственная). Нахождение молекулярной формулы вещества. Решение расчетных задач.

### **ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ.**

Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, диенов, алкинов, ароматических углеводородов (бензола и толуола). Ионный (правило В.В.Марковникова) и радикальные механизмы реакций в органической химии. Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола. Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола, альдегидов, предельных карбоновых кислот, сложных эфиров. Характерные химические свойства азотсодержащих органических соединений: аминов и аминокислот. Биологически важные вещества: жиры, белки, углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды). Основные способы получения углеводородов (в лаборатории). Основные способы получения кислородсодержащих соединений (в лаборатории). Качественные реакции органических соединений. Реакции, подтверждающие взаимосвязь органических соединений

### **СТРОЕНИЕ АТОМА.**

#### **ПЕРИОДИЧЕСКИЙ ЗАКОН И ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА.**

Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырех периодов: *s*-, *p*- и *d*-элементы. Электронная конфигурация атома. Основное и возбужденное состояние атомов. Гибридизация атомных орбиталей углерода. Характеристика свойств элементов и веществ, ими образуемых, в связи с положением этих элементов

в периодической системе. Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений.

### **ХИМИЧЕСКАЯ СТАТИКА**

Электроотрицательность. Степень окисления. Валентность. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Типы химических связей. Типы кристаллических решёток. Взаимное влияние атомов в молекулах. Радикал. Функциональная группа.

### **ХИМИЧЕСКАЯ ДИНАМИКА**

Расчёты объемных отношений газов. Термохимическое уравнение. Тепловой эффект реакции. Скорость реакции. Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение равновесия под действием различных факторов. Реакции ионного обмена. Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная. Электролиз расплавов и растворов солей, щелочей, кислот. Окислительно-восстановительные реакции.

Расчеты объемных отношений газов при химических реакциях.

Расчеты массы вещества или объема газов по известному количеству вещества, массе или объему одного из участвующих в реакции веществ.

Вычисление массы растворенного вещества, содержащегося в определенной массе раствора с известной массовой долей; вычисление массовой доли вещества в растворе. Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси), если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества.

Расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного.

Расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси.

### **МЕТАЛЛЫ, НЕМЕТАЛЛЫ И ИХ СОЕДИНЕНИЯ**

Общая характеристика металлов главных подгрупп I-III групп. Общая характеристика неметаллов главных подгрупп IV-VII. Характерные химические свойства неорганических веществ:

простых веществ – металлов: щелочных, щелочноземельных, алюминия, переходных металлов (меди, цинка, хрома, железа); простых веществ – неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния;

оксидов: основных, амфотерных, кислотных; оснований и амфотерных гидроксидов; кислот; солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере соединений алюминия и цинка).

Характерные химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных

Характерные химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов.

Характерные химические свойства кислот.

Характерные химические свойства солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере соединений алюминия и цинка)

Реакции, подтверждающие взаимосвязь различных классов неорганических веществ. Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Взаимосвязь органических и неорганических соединений. Коррозия металлов и способы защиты от нее

### **ПРОИЗВОДСТВО И ПРИМЕНЕНИЕ ВЕЩЕСТВ И МАТЕРИАЛОВ**

Правила работы в лаборатории. Понятие о металлургии: общие способы получения металлов. Общие научные принципы химического производства (на примере промышленного получения аммиака, серной кислоты, метанола). Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Природные источники углеводородов, их переработка. Высокомолекулярные соединения.

Реакции полимеризации и поликонденсации. Полимеры. Пластмассы, волокна, каучуки.

**ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН  
10 КЛАСС**

	Тема занятия	кол-во часов	Реализация воспитательного потенциала урока
	<b>ВАЖНЕЙШИЕ ПОНЯТИЯ И ЗАКОНЫ ХИМИИ</b>	<b>4</b>	<u>Ценности</u> <u>научного познания</u> :
1.	Электроотрицательность. Степень окисления и валентность химических элементов. Реакции окислительно-восстановительные	1	мировоззренческие представления о веществе и химической реакции,
2.	Теория строения органических соединений: гомология и изомерия (структурная и пространственная).	1	соответствующих современному уровню развития науки и
3.	Нахождение молекулярной формулы вещества.	1	составляющих основу для понимания сущности
4.	Гибридизация атомных орбиталей углерода. Взаимное влияние атомов в молекулах. Радикал. Функциональная группа	1	научной картины мира; представлений об основных
	<b>ОРГАНИЧЕСКАЯ ХИМИЯ</b>	<b>30</b>	закономерностях
1.	Нахождение молекулярной формулы вещества.	1	развития природы, взаимосвязях человека с
2.	Характерные химические свойства углеводородов: алканов,	1	природной средой, о роли химии в познании
3.	Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов	1	этих закономерностей; интерес к обучению и познанию,
4.	Характерные химические свойства углеводородов: алканов, циклоалканов, алкенов, алкинов	1	любопытности, готовности и способности к
5.	Характерные химические свойства углеводородов Ионный (правило В.В.Марковникова) и радикальный механизмы реакций в органической химии	1	самообразованию, проектной и исследовательской
6.	Основные способы получения углеводородов (в лаборатории).	1	деятельности, к осознанному выбору
7.	Реакции, подтверждающие взаимосвязь органических соединений	1	направленности и уровня обучения в дальнейшем.
8.	Нахождение молекулярной формулы вещества	1	<u>Экологического воспитания</u>
9.	Характерные химические свойства предельных одноатомных спиртов	1	экологически целесообразного
10.	Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола	1	отношение к природе как источнику жизни на
11.	Характерные химические свойства предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола, альдегидов	1	Земле, основе её существования,
12.	Характерные химические свойства	1	понимание ценности здорового и безопасного образа жизни, ответственного

	предельных одноатомных и многоатомных спиртов, фенола, альдегидов, предельных карбоновых кислот		отношения к собственному физическому и психическому здоровью, осознания ценности соблюдения правил безопасного поведения при работе с веществами, а также в ситуациях, угрожающих здоровью и жизни людей; <u>Трудовое воспитание</u> интерес к практическому изучению профессий и труда различного рода, уважение к труду и результатам трудовой деятельности, в том числе на основе применения предметных знаний по химии, осознанного выбора индивидуальной траектории продолжения образования с учётом личностных интересов и способности к химии
13.	Основные способы получения углеводов и кислородсодержащих соединений (в лаборатории)	1	
14.	Реакции, подтверждающие взаимосвязь органических соединений	2	
15.	Взаимосвязь углеводов и кислородсодержащих органических соединений.	2	
16.	Нахождение молекулярной формулы вещества.	2	
17.	Характерные химические свойства азотсодержащих органических соединений аминов	1	
18.	Качественные реакции органических соединений	1	
19.	Классификация органических веществ. Номенклатура органических веществ (тривиальная и международная)	1	
20.	Биологически важные вещества: углеводы (моносахариды)	1	
21.	Биологически важные вещества: углеводы (моносахариды, дисахариды, полисахариды)	1	
22.	Реакции, подтверждающие взаимосвязь органических соединений	1	
23.	Биологически важные вещества: аминокислоты, белки	1	
24.	Нахождение молекулярной формулы вещества.	2	
25.	Реакции, подтверждающие взаимосвязь органических соединений	2	
		<b>34 часов</b>	

### ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН 11 КЛАСС

№ занятия	Тема занятия	кол-во часов	Реализация воспитательного потенциала урока
	Структура ЕГЭ. Типы заданий. Знакомство с кодификаторами и спецификацией тестового материала.	1	<u>Ценности научного познания:</u> мировоззренческие представления о веществе и химической реакции,
	<b>ВАЖНЕЙШИЕ ПОНЯТИЯ И ЗАКОНЫ ХИМИИ</b>	<b>6</b>	
1.	Классификация химических реакций в	1	

	неорганической и органической химии		соответствующих
2.	Вычисление массы растворенного вещества, содержащегося в определенной массе раствора с известной массовой долей; вычисление массовой доли вещества в растворе. Растворимость.	1	современному уровню развития науки и составляющих основу для понимания сущности научной картины мира; представлений об основных
3.	Расчеты объемных отношений газов при химических реакциях.	1	закономерностях развития природы, взаимосвязях человека с природной средой, о роли химии в познании этих закономерностей;
4.	Расчеты массы вещества или объема газов по известному количеству вещества, массе или объему одного из участвующих в реакции веществ	1	интерес к обучению и познанию, любознательности, готовности и способности к самообразованию, проектной и исследовательской деятельности, к осознанному выбору направленности и уровня обучения в дальнейшем.
5.	Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси), если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества. Расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного. Расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси	2	<u>Экологического воспитания</u> экологически целесообразного отношение к природе как источнику жизни на Земле, основе её существования, понимание ценности здорового и безопасного образа жизни, ответственного отношения к собственному физическому и психическому здоровью, осознания ценности соблюдения правил безопасного поведения при работе с веществами, а также в ситуациях, угрожающих здоровью и жизни людей;
	<b>СТРОЕНИЕ АТОМА. ПЕРИОДИЧЕСКИЙ ЗАКОН И ПЕРИОДИЧЕСКАЯ СИСТЕМА</b>	<b>2</b>	
6.	Строение электронных оболочек атомов элементов первых четырех периодов: <i>s</i> -, <i>p</i> - и <i>d</i> -элементы. Электронная конфигурация атома. Основное и возбужденное состояние атомов	1	
7.	Закономерности изменения химических свойств элементов и их соединений по периодам и группам. Общая характеристика металлов IA–IIIA групп в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов. Характеристика переходных элементов – меди, цинка, хрома, железа – по их положению в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностям строения их атомов. Общая характеристика неметаллов IVA–VIIA групп в связи с их положением в Периодической системе химических элементов Д.И. Менделеева и особенностями строения их атомов	1	

	<b>ХИМИЧЕСКАЯ СТАТИКА</b>	<b>2</b>	<u>Трудовое воспитание</u>
8.	Ковалентная химическая связь, ее разновидности и механизмы образования. Характеристики ковалентной связи (полярность и энергия связи). Ионная связь. Металлическая связь. Водородная связь	1	интерес к практическому изучению профессий и труда различного рода, уважение к труду и результатам трудовой деятельности, в том числе на основе применения предметных знаний по химии, осознанного выбора индивидуальной траектории продолжения образования с учётом личностных интересов и способности к химии.
9.	Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Тип кристаллической решетки. Зависимость свойств веществ от их состава и строения	1	
	<b>ХИМИЧЕСКАЯ ДИНАМИКА</b>	<b>10</b>	
10.	Тепловой эффект химической реакции. Термохимические уравнения. Расчеты теплового эффекта реакции	1	
11.	Скорость химической реакции	1	
12.	Обратимые и необратимые химические реакции. Химическое равновесие. Смещение равновесия под действием различных факторов	1	<u>Патриотического воспитания:</u>
13.	Электролитическая диссоциация электролитов в водных растворах. Сильные и слабые электролиты. Реакции ионного обмена	1	ценностного отношения к историческому и научному наследию отечественной химии; уважения к процессу творчества в области теории и практического приложения химии, осознания того, что данные науки есть результат длительных наблюдений, кропотливых экспериментальных поисков, постоянного труда учёных и практиков;
14.	Гидролиз солей. Среда водных растворов: кислая, нейтральная, щелочная	1	интереса и познавательных мотивов в получении и последующем анализе информации о передовых достижениях современной отечественной химии.
15.	Окислительно-восстановительные реакции	1	
16.	Электролиз расплавов и растворов (солей, щелочей, кислот)	1	
17.	Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси), если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества. Расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного. Расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси	3	Формирования культуры здоровья: понимания ценностей здорового и безопасного образа жизни; необходимости
	<b>МЕТАЛЛЫ, НЕМЕТАЛЛЫ И ИХ СОЕДИНЕНИЯ</b>	<b>9</b>	
18.	Характерные химические свойства простых веществ-металлов: щелочных, щелочноземельных, алюминия; переходных металлов: меди, цинка, хрома, железа. Характерные химические свойства простых веществ-неметаллов: водорода,	1	

	галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния		ответственного отношения к собственному физическому и психическому здоровью; соблюдения правил безопасного обращения с веществами в быту, повседневной жизни, в трудовой деятельности; понимания ценности правил индивидуального и коллективного безопасного поведения в ситуациях, угрожающих здоровью и жизни людей; осознания последствий и неприятия вредных привычек (употребления алкоголя, наркотиков, курения);
19.	Характерные химические свойства оксидов: основных, амфотерных, кислотных	1	
20.	Характерные химические свойства оснований и амфотерных гидроксидов. Характерные химические свойства кислот	1	
21.	Характерные химические свойства солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере соединений алюминия и цинка)	1	
22.	Характерные химические свойства неорганических веществ: простых веществ – металлов: щелочных, щелочноземельных, алюминия, переходных металлов (меди, цинка, хрома, железа); простых веществ – неметаллов: водорода, галогенов, кислорода, серы, азота, фосфора, углерода, кремния; оксидов: основных, амфотерных, кислотных; оснований и амфотерных гидроксидов; кислот; солей: средних, кислых, основных; комплексных (на примере соединений алюминия и цинка)	1	
23.	Реакции, подтверждающие взаимосвязь различных классов неорганических веществ	1	
24.	Взаимосвязь неорганических веществ	1	
25.	Качественные реакции на неорганические вещества и ионы. Качественные реакции органических соединений	1	
26.	Реакции, подтверждающие взаимосвязь различных классов неорганических веществ	1	
	<b>ПРОИЗВОДСТВО И ПРИМЕНЕНИЕ ВЕЩЕСТВ И МАТЕРИАЛОВ</b>	<b>4</b>	
27.	Правила работы в лаборатории. Лабораторная посуда и оборудование. Правила безопасности при работе с едкими, горючими и токсичными веществами, средствами бытовой химии. Научные методы исследования химических веществ и превращений. Методы разделения смесей и очистки веществ.	1	
28.	Понятие о металлургии: общие способы получения металлов. Общие научные принципы химического производства (на примере промышленного получения аммиака, серной кислоты, метанола). Химическое загрязнение окружающей среды и его последствия. Природные источники углеводородов, их переработка. Высокомолекулярные соединения. Реакции	1	

	полимеризации и поликонденсации. Полимеры.		
29.	Расчеты массы (объема, количества вещества) продуктов реакции, если одно из веществ дано в избытке (имеет примеси), если одно из веществ дано в виде раствора с определенной массовой долей растворенного вещества. Расчеты массовой или объемной доли выхода продукта реакции от теоретически возможного. Расчеты массовой доли (массы) химического соединения в смеси	1	
30.	Конференция «Химия в моей будущей профессии»»	1	
		<b>34 часа</b>	