

**МУНИЦИПАЛЬНОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБЩЕОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
«ДЖАГЛАРГИНСКАЯ СРЕДНЯЯ ШКОЛА»**

**ПРИНЯТА:**  
на заседании педагогического  
совета протокол № 1 от 28.08.2023г.

**УТВЕЖДЕНА:**  
директором школы  
приказ № 33-од от 30.08.2023г.

**Дополнительная образовательная общеразвивающая программа**

**«Чудеса химии»  
8-9 классы**

***Направленность:*** естественнонаучная

***Уровень:*** базовый

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

**Направленность** дополнительной образовательной общеразвивающей программы «Чудеса химии» - *естественнонаучная*, поскольку она предполагает углубленное изучение органической и неорганической химии, решение экспериментальных и расчетных задач повышенной сложности по химии. Содержание программы «Чудеса химии» поможет подросткам 14-17 лет расширить и углубить знания по химии, усовершенствовать умения исследовать.

По своему функциональному назначению программа направлена на удовлетворение потребностей обучающихся в интеллектуальном, нравственном совершенствовании, в организации их свободного времени.

**Актуальность** предлагаемой программы заключается в том, что она ориентирована на приоритетные направления Национального проекта образования «Современная школа», который реализуется на базе МБОУ «Джагларгинская СШ» в формате «Точка роста» естественнонаучного профиля.

В системе естественнонаучного образования химия занимает важное место, определяемое ролью химической науки в познании законов природы, в материальной жизни общества, в решении глобальных проблем человечества, в формировании научной картины мира.

Дополнительная общеобразовательная программа «Чудеса химии» создана, чтобы в процессе получения дополнительного химического образования учащиеся приобрели химические знания о законах и теориях, отражающих особенности химической формы движения материи, приобрели умения и навыки в постановке химического эксперимента, в работе с научной и справочной литературой, научились делать выводы применительно к конкретному материалу и более общие выводы мировоззренческого характера. Изучение химии помогает понять общие закономерности процесса познания природы человеком, методы аналогии эксперимента, анализ и синтез позволяют понять науку во всем ее многообразии.

Программа «Чудеса химии» даёт учащимся возможность выбрать профиль обучения, пополнить знания о профессиях, расширить знания предмета химии, необходимые для получения дальнейшего образования.

Идея личностно-ориентированного подхода, заложенная в основу программы, допускает возможность широкого варьирования учебного материала педагогом при его конкретизации, создание индивидуальных образовательных маршрутов. Дифференцированный подход к обучению предполагает выбор учащимися на определенной ступени обучения тех учебных курсов, которые представляют для них наибольший интерес и с которыми они связывают свою дальнейшую профессиональную специализацию.

**Педагогическая целесообразность программы** заключается в заложенной в ней идее формирования гуманистических и экологических представлений. Предметом изучения в предложенной программе является не просто химия, а химия по отношению к человеку и природе, значение

различных веществ в природных закономерностях и в жизни человека. В программе большое значение имеют метапредметные связи с другими учебными дисциплинами: биологией, географией, экологией, физикой.

Таким образом, предлагаемая программа «Чудеса химии» направлена на реализацию основных идей новой концепции химического образования:

а) оживление эксперимента: формирование умений обращаться с веществами, биологическим и химическим лабораторным оборудованием, простейшими пробами;

б) приобщение и развитие у учащихся исследовательских умений на примере изучения богатств родного края;

в) отход от чрезмерной абстрактности химии, усиление прикладной направленности;

г) показ тенденции интеграции смежных наук: биология, химии, географии, физики и др. с целью создания целостной картины окружающего мира.

Предлагаемая программа «Чудеса химии» расширяет и углубляет базовые знания детей по химии, развивает систему знаний о мире, прививает практические умения и навыки по проведению экспериментов. Программа дает возможность развивать творческие способности учащихся, заниматься научно-исследовательской деятельностью, повысить общественно-полезную направленность деятельности объединения дополнительного образования.

Программа составлена на основе программ «Озадаченная химия» (автор Толстолужинская С.Б.) «Химия и химики» (автор Пятаева Т.Б.) с изменением структуры программы и коррекцией содержания с учетом современных требований к организации дополнительного образования детей и материально-технической базой школы.

**Отличительной особенностью программы** является то, что значительная роль в программе отводится химическому эксперименту. На занятиях выполняются занимательные и исследовательские лабораторные опыты, которые не всегда могут провести учащиеся в рамках школьной программы. Химический эксперимент применяется обучающимися для усвоения новых знаний, постановки перед ними познавательных проблем. Решение их с использованием эксперимента ставит учащихся в положение исследователей, что, как показывает практика, оказывает положительное влияние на мотивацию изучения химии.

Следующей важной особенностью программы является учебно-исследовательская деятельность обучающихся, организованная через индивидуальные образовательные маршруты или в рамках научного общества учащихся. Учебно-исследовательская деятельность имеет особое значение еще и потому, что занятия проходят не только в стенах кабинетов и лабораторий, но и в природных условиях, где учащиеся проводят наблюдения, отбор проб, сбор материала для экспериментальных исследований. Результатом такой деятельности являются выполненные обучающимися исследовательские работы, проекты, доклады, рефераты, которые учащиеся представляют на научно-практических конференциях, круглых столах и других мероприятиях различных уровней.

Данная общеразвивающая программа разработана с учетом современных тенденций в образовании и по принципу модульного освоения материала, что максимально отвечает запросу социума на возможность выстраивания ребёнком индивидуальной образовательной траектории.

### **Адресат программы**

Программа «Чудеса химии» рассчитана на обучающихся 14-17 лет, желающих развивать естественнонаучное направление и имеющие интерес к изучению неорганической и органической химии, экспериментальной работе.

*Принцип набора* в группы свободный: принимаются все дети, желающие обучаться по данной программе.

Группы разновозрастные.

**Уровень программы, объем и сроки:** Уровень программы базовый (1 и 2 год обучения) и продвинутый (3 и 4 год обучения). Срок реализации дополнительной образовательной общеразвивающей программы 4 года. Занятия проводятся по 2 академических часа, продолжительностью 45 минут с перерывом 10 минут.

**Форма обучения:** очная. Разделы программы могут быть переведены на онлайн обучение с применением дистанционных технологий.

**Режим занятий:** количество часов всего на базовом уровне - 288, в том числе по 72 часа каждый год обучения. Всего часов при выборе варианта обучения сначала на базовом, а третий и четвертый год обучения на продвинутом уровне - 360, в том числе первый и второй год обучения – по 72 часа, третий и четвертый год обучения – по 108 часов.

Занятия проводятся 1 раз в неделю по 2 часа в учебное и каникулярное время. Местом для проведения занятий являются учебные кабинеты, теплица.

### **Особенности организации образовательного процесса**

Количество обучающихся в группе: 15 человек. Учебные занятия могут проводиться со всем составом кружка, по группам, а также индивидуально (с наиболее способными детьми при подготовке к конкурсным мероприятиям или с детьми с особыми возможностями здоровья).

Программа построена на основе принципа разноуровневости и предоставляет обучающимся возможность освоения учебного содержания с учетом их уровней общего развития, способностей, мотивации. Разноуровневость программы реализуется следующим образом:

Первый и второй год обучения реализуются на базовом уровне. Третий и четвертый год обучения реализуется на базовом или продвинутом уровне по выбору обучающегося.

Базовый уровень освоения программы предполагает освоение обучающимися специализированных знаний, обеспечение трансляции общей и целостной картины тематического содержания программы.

Продвинутый уровень освоения программы предполагает углубленное изучение содержания программы и доступ обучающегося к сложным разделам в рамках содержательно-тематического направления программы.

В учебном плане программы и в учебно-тематических планах модульных курсов указано разное количество часов для каждого уровня освоения содержания.

Программное содержание, методы, формы, средства обучения отбирались с учетом принципов обучения и основных направлений развития дополнительного образования, отраженных в Концепции развития дополнительного образования детей (распоряжение Правительства Российской Федерации от 4 сентября 2014 г. № 1726-р).

Образовательный процесс реализуется в течение 4-х лет обучения. Каждый год имеет тематическое направление:

- *Первый год обучения «Я познаю мир»;*
- *Второй год обучения «Трудные вопросы общей и неорганической химии»;*
- *Третий год обучения «Решение экспериментальных и расчетных задач повышенной сложности»;*
- *Четвертый год обучения «Освещение причинно-следственных связей в химических теориях».*

*Первый год обучения «Я познаю мир»* ориентирован на обучающихся 14 лет, только начинающих изучать предмет «Химия» в школе. Здесь обучающиеся получают представление о составе и свойствах некоторых веществ, а также первоначальные сведения о химических элементах, символах химических элементов, химических формулах, простых и сложных веществах, химических явлениях, реакциях соединения и разложения. Знакомство с этими вопросами позволит углубленно изучать сложные разделы программы базового курса, быстрее перейти к рассмотрению химических явлений на основе учения о строении вещества.

**Цель программы:** создание условия для формирования у обучающихся лет научной картины мира через повышение уровня теоретической и экспериментальной химической подготовки.

#### **Основные задачи**

*Познавательные (предметные):*

- Сформировать у обучающихся представление о целостной естественнонаучной картине мира;
- Развивать умение наблюдать и объяснять химические явления, происходящие в природе, лаборатории, повседневной жизни;
- Формировать практические навыки проведения исследовательской работы и обращения с химическими веществами;
- Научиться решать усложненные задачи, пропагандировать химические знания среди обучающихся.

*Личностные:*

- Воспитывать экологически грамотную личность.
- В процессе реализации программы решаются более узкие и конкретные цели и задачи, что отражено в программах каждого модуля.
- Формировать компетентности обучающихся: готовность к самообразованию, к использованию информационных ресурсов, к социальному взаимодействию; коммуникативная компетентность;

*Метапредметные:*

- Развивать системное мышление и добиваться всестороннего развития

личности;

Содержание первого года обучения составляют три модуля:

Модуль 1 «Свойства веществ».

Модуль 2 «Какие бывают вещества».

Модуль 3 «Многообразие веществ».

**Второй год обучения «Трудные вопросы общей и неорганической химии»** рассчитана на обучающихся 14 – 15 лет, имеющих опыт изучения химии в школе. Обучение позволит расширить и углубить базовые знания по общей и неорганической химии и обеспечит навыки проведения лабораторных работ, постановки химического эксперимента и решения задач.

Содержание второго года обучения составляют три модуля:

Модуль 1 «Химическая связь»

Модуль 2 «Химические реакции»

Модуль 3 «Химия металлов и неметаллов».

Завершив обучение на втором году обучения, обучающийся выбирает, на каком уровне он будет в дальнейшем осваивать программу.

**Третий год обучения «Решение экспериментальных и расчетных задач повышенной сложности»** для учащихся 15-16 лет. Он предполагает решение расчетных и экспериментальных задач, позволяет выделить и закрепить основные правила проведения расчетов с газами и растворами. Курс позволяет показать обучающимся логику решения задач, расчетов по уравнениям и в тоже время помогает овладеть основными стандартными и нестандартными алгоритмами. С помощью задач отрабатываются умения проводить необходимые в химии расчеты. Основная цель – закрепить и совершенствовать умение проводить химические расчеты и вычисления, показать особенности применения стандартных и не стандартных алгоритмов решения химических задач и уравнений.

Содержание третьего года обучения составляют три модуля:

Модуль 1 «Расчеты по химическим формулам».

Модуль 2 «Расчеты, связанные с газами и растворами».

Модуль 3 «Расчеты по уравнениям».

**Четвертый год обучения «Освещение причинно-следственных связей в химических теориях»** рассчитан на обучающихся 16-17 лет и направлен на обобщение и систематизацию учебного материала по основным системам понятий о веществе, химической реакции и химической технологии. Систематизация и обобщение материала осуществляется отдельно по системам понятий, затрагивая при этом основные химические теории для разрешения теоретической задачи о происхождении свойств веществ, для установления зависимости: состав-структура-свойства.

Содержание четвертого года обучения составляют три модуля:

Модуль 1 «Система понятий о веществе».

Модуль 2 «Энергетика химической реакции».

Модуль 3 «Кинетика химической реакции».

*Формы организации образовательного процесса*

Основной формой организации учебного процесса по данной программе

является занятием, но предусмотрено регулярное включение в образовательный процесс таких форм, как деловая игра, экскурсия, дискуссия, дебаты, конференция, самостоятельная работа обучающихся по выбранным темам, индивидуальные и групповые консультации. Данные формы помогают активизировать обучение, придав ему исследовательский, творческий характер, и таким образом передать инициативу в организации своей познавательной деятельности в руки обучающихся.

Для повышения образовательного уровня и получения навыков по практическому использованию полученных знаний, программой предусматривается проведение ряда лабораторных и практических работ, которые должны проводиться в специально оборудованной химической лаборатории или кабинете.

Химическая лаборатория, а так же кабинет химии являются зонами особого риска, поэтому не только на первом, но и на всех последующих занятиях следует уделять пристальное внимание вопросам безопасности труда, правилам обращения с химическим оборудованием и реактивами, проводить инструктажи, демонстрировать отдельные приемы, опираясь при этом на нормативные документы, имеющиеся в образовательном учреждении.

Выполнение лабораторных и практических работ дает возможность обучающимся самостоятельно открывать для себя что-то новое, делать выводы, анализировать ситуацию с выдвижением гипотез, что ведет к более глубокому усвоению химических понятий и процессов.

При выборе форм и приемов организации процесса обучения следует учитывать, что данная программа носит практический характер. Теоретические сведения усваиваются детьми в ходе практической работы, выполнения проекта или бесед с педагогом.

Увлекательные химические опыты с природным материалом, собранным самими обучающимися, и маленькие «открытия» не только расширяют кругозор, углубляют знания, но и воспитывают любовь к родной природе, своему краю, а значит бережное отношение к ней. А сочетание развитого интереса к исследовательской деятельности является основой для дальнейшей профориентации учащихся.

## УЧЕБНЫЙ ПЛАН ПРОГРАММЫ

№	Год обучения и название модуля	Количество часов					
		Базовый уровень			Продвинутый уровень		
		всего	теория	практика	всего	теория	практика
1	Первый год обучения «Я познаю мир»	72	18	54			
2	Модуль 1 «Свойства веществ»	24	6	18			
3	Модуль 2 «Какие бывают вещества»	24	6	18			
4	Модуль 3 «Многообразие веществ»	24	6	18			

5	<b>Второй год обучения «Трудные вопросы общей и неорганической химии»</b>	<b>72</b>	<b>18</b>	<b>54</b>			
6	Модуль 1 «Химическая связь»	24	6	18			
7	Модуль 2 «Химические реакции»	24	6	18			
8	Модуль 3 «Химия металлов и неметаллов»	24	6	18			
9	<b>Третий год обучения «Решение экспериментальных и расчетных задач повышенной сложности»</b>	<b>72</b>	<b>18</b>	<b>54</b>	<b>108</b>	<b>27</b>	<b>81</b>
10	Модуль 1 «Расчеты по химическим формулам»	24	6	18	36	9	27
11	Модуль 2 «Расчеты, связанные с газами и растворами»	24	6	18	36	9	27
12	Модуль 3 «Расчеты по уравнениям»	24	6	18	36	9	27
13	<b>Четвертый год обучения «Освещение причинно- следственных связей в химических теориях»</b>	<b>72</b>	<b>18</b>	<b>54</b>	<b>108</b>	<b>27</b>	<b>81</b>
14	Модуль 1 «Система понятий о веществе»	24	6	18	36	9	27
15	Модуль 2 «Энергетика химической реакции»	24	6	18	36	9	27
16	Модуль 3 «Кинетика химической реакции»	24	6	18	36	9	27
17	<b>Итого по программе:</b>	<b>288</b>	<b>72</b>	<b>216</b>	<b>360</b>	<b>90</b>	<b>270</b>

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ Первый год обучения «Я познаю мир»

### МОДУЛЬ «СВОЙСТВА ВЕЩЕСТВ»

Модуль «Свойства веществ» носит ознакомительный характер, рассчитан на развитие любознательности, интереса к химии.

**Цель** – пропедевтика и расширение кругозора обучающихся при изучении химических явлений, происходящих в окружающем нас мире.

**Задачи:**

развивать интерес к науке химии; совершенствовать умение работать в коллективе;

прививать навыки самостоятельной работы с различными источниками

информации.

### **Ожидаемые результаты овладения предметными знаниями и умениями**

В результате обучения по модулю обучающиеся *будут знать*:

- основные положения атомно-молекулярного учения;
- закон сохранения массы веществ;
- символы химических элементов;
- правила работы с веществами и простейшим химическим

оборудованием

*будут уметь*:

- обращаться с лабораторным штативом, пробирками, горелкой и т.д.;
- растворять твердые вещества, нагревать, проводить фильтрование, выпаривание;
- определять водород, кислород, углекислый газ, растворы кислот и щелочей;
- уметь разъяснять на примерах значение закона сохранения массы;
- соблюдать правила техники безопасности при проведении лабораторных работ.

### **Учебно-тематический план модуля**

№ п/п	Наименование темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Мир так интересен, но как его понять	8	2	6	Входная диагностика. Анкета «Знаю – не знаю. Умею–не умею».
2.	Свойства веществ, превращения веществ друг в друга	8	2	6	Экскурсия в аптеку и аптечный музей г. Урюпинска.
3.	Изучение состава вещества - центральное звено химии	8	2	6	Подведение итогов модуля. Игра-викторина «Химия вокруг меня».
	<b>Итого по модулю:</b>	<b>24</b>	<b>6</b>	<b>18</b>	

### **Содержание учебного модуля**

#### **Тема 1. Мир так интересен, но как его понять.**

**Теория.** Презентация курса: цели и задачи, организация занятий и их специфика.

Предмет химии. Происхождение слова "химия". Место химии среди наук о природе.

**Практика.** Знакомство с группой. Инструктаж по правилам поведения на занятиях.

**Практические работы** «Знакомимся с химической лабораторией, ее оборудованием, с правилами безопасности в ней с приемами взвешивания и

фильтрования, изучение процессов перегонки, очистки веществ от примесей; знакомство с правилами пользования нагревательных приборов: плитки, спиртовки, газовой горелки, водяной бани, сушильного шкафа; знакомство с различными видами классификаций химических реактивов и правилами хранения их в лаборатории».

*Деловая игра* «Планирование работы кружка на учебный год». Знакомство с календарем конкурсных мероприятий.

**Формы контроля:** входная диагностика. Анкета «Знаю – не знаю. Умею – не умею».

## **Тема 2. Свойства вещества.**

**Теория.** Вещество и тело. Вещества вокруг нас и в нас самих. Свойства веществ: агрегатное состояние, цвет, запах, электропроводность, теплопроводность и т.д. Зачем нужно знать свойства веществ? Камень - первый объект изучения человека. Превращение веществ друг в друга. Химическая реакция. Признаки и условия течения химических реакций. Горение - одна из первых химических реакций, известных человеку. Роль огня в становлении человека. Легенды и мифы об огне. Вещества горючие и не горючие. Изучение реакции горения.

**Практика.** *Лабораторные опыты:*

1. Рассматривание предметов, сделанных из одного и того же вещества.
2. Рассматривание предметов, сделанных из разных веществ.
3. Рассматривание веществ с разными физическими свойствами.

*Практические работы:*

1. Изучаем свойства веществ.
2. Проводим химические реакции с целью выявления признаков и условий течения химической реакции.

**Формы контроля:** Экскурсия в аптеку и аптечный музей г. Урюпинска.

## **Тема 3. Изучение состава вещества – центральное звено химии.**

**Теория.** Из чего состоят вещества? Делимо ли вещество до бесконечности? Атом - неделимая частица, составная часть всех веществ. Молекулы. Химический элемент. Вещества простые и сложные. Ознакомление с символами элементов. Символы H, O, S, P, C, I, Br, Cl, Si. Понятие химической формулы. Чистые вещества и смеси. Однородные и неоднородные смеси. Способы разделения смесей: отстаивание, фильтрование, кристаллизация, перегонка, хроматография.

**Практика.** *Лабораторные работы:*

1. Моделируем химические формулы.
2. Готовим смеси.

*Практические работы:*

1. Очистка поваренной соли фильтрованием и выпариванием.
2. Очистка медного купороса перекристаллизацией.

*Проведение занимательных опытов по теме «Химия в природе»:*

Химические водоросли. Тёмно-серая змея. Оригинальное яйцо. Минеральный «хамелеон». Работа с этикеткой моющего средства:

Опыт 1. Определение кислотности.

Опыт 2. Определение мылкости.

Опыт 3. Смыываемость со стакана.

**Формы контроля:** подведение итогов модуля. Игра-викторина «Химия вокруг меня».

## МОДУЛЬ 2 «КАКИЕ БЫВАЮТ ВЕЩЕСТВА»

Модуль «Какие бывают вещества» дает представление о структуре вещества, его внутреннем строении. Наглядно показывает зависимость свойств и характеристик вещества от его строения. Позволяет научиться группировать вещества исходя из особенностей их внутреннего строения.

**Цель модуля** – показать влияние структуры вещества на его свойства, а также зависимость химических особенностей веществ от их внутренней структуры.

**Задачи:**

- развивать интерес к составу и строению вещества;
- совершенствовать умение работать с лабораторной посудой и оборудованием;
- прививать навыки работать по анализу и группировке данных.

**Ожидаемые результаты овладения предметными знаниями и умениями**

В результате обучения по модулю обучающиеся *будут знать:*

- способы получения кислорода, водорода, углекислого газа; отличия основных газов и их особенности;
- действие кислот на различные вещества и особенности взаимодействия с ними;
- что такое основание, их польза в химии, особенности, свойства, применение;
- понятие солей и органических веществ;
- символы химических элементов;
- состав воздуха, понятие «инертный газ», его свойства и применение.

*будут уметь:*

- обращаться с лабораторным штативом, пробирками, горелкой и т.д.;
- растворять кислоты, основания в воде;
- отличать основные органические вещества, называть их влияние на организм;
- определять водород, кислород, углекислый газ, растворы кислот и щелочей;
- рассматривать образцы, обобщать, выделять главное, делать вывод,

соблюдать правила техники безопасности при проведении лабораторных работ.

### Учебно-тематический план модуля

№ п/п	Наименование темы	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1.	Какие бывают вещества	12	3	9	Тестирование
2.	Язык химии	12	3	9	Подведение итогов модуля. Коллоквиум «Язык химии».
<b>Итого по модулю:</b>		<b>24</b>	<b>6</b>	<b>18</b>	

#### Содержание учебного модуля

##### Тема 1. Какие бывают вещества.

**Теория.** Классификация веществ на простые и сложные. Деление простых веществ на металлы и неметаллы. Символы металлов Al, Fe, Cu, K, Na, Ca, Ba, Mg, Ag, Au, Hg, Ni, Cr, Mn.

Кислород, его открытие. Получение кислорода из перманганата калия. Собираение кислорода двумя способами: методом вытеснения воздуха и методом вытеснения воды. Определение кислорода. Горение серы, угля и железа в кислороде.

Водород – самый легкий газ. История его открытия. Горение водорода "Гремучая смесь". Определение водорода, получение.

Углекислый газ. Получение его из мрамора или мела. Определение углекислого газа с помощью известковой воды.

Состав воздуха. Изучение состава воздуха. Роль А.Лавуазье. Понятие об инертных газах. Неон, аргон, их применение.

Кислоты. Кислоты в природе. Растворение кислот в воде. Действие серной кислоты на ткань. Меры предосторожности при работе с кислотами. Действие кислот на индикаторы.

Основания. Растворение оснований в воде. Щелочи. Действие щелочей на организм человека. Меры предосторожности при работе со щелочами. Действие щелочей на индикаторы.

Соли. Какие бывают соли? Соли в природе. Поваренная соль. Роль поваренной соли в истории человечества.

Органические вещества: белки, жиры, углеводы, нуклеиновые кислоты, их роль для живых организмов.

##### **Практика.** Лабораторные работы:

1. Изучаем свойства металлов.
2. Рассматривание сплавов меди и железа.
3. Обнаружение кислот в продуктах питания.
4. Действия индикаторов на кислоты и щелочи.
5. Растворение оснований в воде.
6. Рассматривание образцов солей.

*Практические работы:*

1. Получаем, собираем и определяем кислород и водород.
2. Изучаем свойства металлов.

*Демонстрационные опыты:* «Вулкан» на столе, «Зелёный огонь», «Вода-катализатор», «Звездный дождь», «Разноцветное пламя», «Вода зажигает бумагу».

**Формы контроля:** тестирование.

**Тема 2. Язык химии.**

**Теория.** Химия - наука о веществах. Какие бывают вещества? Металлы и неметаллы. Оксиды, кислоты, основания, соли. Физические и химические свойства веществ. Превращения веществ друг в друга. Признаки и условия течения химической реакции. Состав веществ. Химическая формула. Валентность. Определение валентности по химической формуле. Закон сохранения массы веществ. Химические уравнения.

**Практика.** Практическая работа «Превращения веществ друг в друга», «Определение валентности по химической формуле», «Закон сохранения массы веществ». Решение химических уравнений. Подготовка к коллоквиуму.

**Формы контроля:** Подведение итогов модуля. Коллоквиум «Язык химии».

### МОДУЛЬ 3 «МНОГООБРАЗИЕ ВЕЩЕСТВ»

**Цель модуля** – познакомить обучающихся с многообразием веществ и особенностями их взаимодействия друг с другом.

**Задачи модуля:**

- 1) Изучить химические реакции и классификацию веществ;
- 2) Воспитывать аккуратность и бережное отношения к лабораторной посуде и оборудованию;
- 3) Сформировать представление о строении атома у различных групп химических элементов

**Ожидаемые предметные результаты освоения модуля**

По окончании модуля обучающиеся *будут знать*

- Понятие химической реакции;
- Понятия скорости, обратимости, замещения, обмена в реакциях;
- Что такое реакция нейтрализации;
- Что такое атом, заряд, масса;
- Правила работы с оборудованием и посудой;
- Правила вычисления и решения уравнений;

*будут уметь:*

- отличать вещества (кислоты, оксиды, щелочи) друг от друга;
- проводить реакции и характеризовать процесс и полученные вещества, составлять уравнения реакций;

- называть части атома, изготавливать модели строения атома.

### *Учебно-тематический план модуля*

№ п/п	Наименование тем	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Изучаем химические реакции	8	2	6	Отчеты по практическим работам.
2	Многообразие веществ	8	2	6	Тестирование, отчеты по практическим работам.
3	Атом – составная часть веществ	8	2	6	Подведение итогов модуля. Круглый стол «Взгляд на мир вокруг нас с помощью химии».
<b>Итого по модулю:</b>		<b>24</b>	<b>6</b>	<b>18</b>	

#### **Содержание учебного модуля**

##### **Тема 1. Изучаем химические реакции.**

**Теория.** Сущность химической реакции. Типы химических реакций: разложения, замещения и обмена. Реакции экзо- и эндотермические. Реакции обратимые и необратимые. Скорость химических реакций.

**Практика. Лабораторные опыты:**

1. Разложение малахита при нагревании.
2. Замещение меди в растворе хлорида меди (2) железом.

**Формы контроля:** отчеты по практическим работам.

##### **Тема 2 .Многообразие веществ.**

**Теория.** Классификация и свойства веществ. Многообразие веществ. Классификация веществ по составу. Оксиды, их состав. Получение оксидов реакцией горения простых и сложных веществ. Составление уравнений реакции горения сложных веществ. Условия возникновения и прекращения горения. Медленное окисление. Меры предупреждения пожаров.

Классификация оксидов на основные, кислотные, амфотерные.

Кислоты, их состав, классификация на кислородосодержащие и бескислородные, на одноосновные, двухосновные и трехосновные. Кислотный остаток. Валентность кислотного остатка, роль кислот для организмов растений, животных и человека. Основания, их состав. Гидрооксогруппа. Щелочи и нерастворимые в воде основания, составление формул солей по валентности металла и кислотного остатка. Классификация солей на средние, кислые и основные. Пищевая сода и малахит как примеры кислой и основной солей, соли организмы в организме человека. Реакция нейтрализации.

**Практика. Лабораторные работы:**

1. Рассмотрение образцов оксидов, оснований, солей.

2. Исследование продукта горения угля в кислороде.
3. Ознакомление со свойствами гидроксидов натрия, кальция, меди (2) или железа (3).
4. Взаимодействие щелочей с кислотами.
5. Взаимодействие нерастворимых оснований с кислотами.

**Формы контроля:** тестирование, отчеты по практическим работам.

### ***Тема 3. Атом-составная часть веществ.***

**Теория.** Атом. Сложный состав атома. Открытие электронов в атоме. Опыты Э. Резерфорда по открытию атомного ядра. Заряд атомного ядра. Модели атомов. Планетарная модель атома Э. Резерфорда. Абсолютная и относительная атомная масса.

Состав ядер атомов. Протоны. Нейтроны. Изотопы. Химический элемент – разновидность атомов с одинаковым зарядом ядра. Понятие о бионах.

**Практика.** Изготовление модели атома.

**Формы контроля:** Подведение итогов модуля. Круглый стол «Взгляд на мир вокруг нас с помощью химии».

**Подведение итогов учебного года.** Тест «Терминологический минимум юного химика».

**Второй год обучения «Трудные вопросы общей и  
неорганической химии»  
МОДУЛЬ 1 «ХИМИЧЕСКАЯ СВЯЗЬ»**

Модуль «Химическая связь» направлен на углубленное изучение неорганической химии, формирование практических навыков проведения лабораторных работ и постановки химического эксперимента.

**Цель модуля** – изучить особые вопросы общей и неорганической химии, углубить полученные знания и развить полученные навыки работы в химической лаборатории.

***Задачи модуля:***

- 1) развивать химическое мышление и пространственное воображение;
- 2) совершенствовать экспериментальные умения;
- 3) расширять представления обучающихся о применении химических знаний в окружающем нас мире.

***Ожидаемые предметные результаты освоения модуля***

По окончании модуля обучающиеся *будут знать*

- •закономерности периодической системы химических элементов Д.И. Менделеева;
- •основные характеристики элемента, простого и сложного вещества, классификацию, признаки и условия протекания химических реакций;
- •строение атома и микрочастиц;
- •иметь представление о развитии учения о строении атома в научном мире;
- •постоянство состава веществ и сохранение их массы при химических реакциях;
- •правила Т Б при проведении практических работ.

*будут уметь:*

- •объяснять основные закономерности периодической системы химических элементов Д. И. Менделеева;
- •составлять формулы, расставлять коэффициенты, определять валентность;
- •составлять уравнения химических реакций, подтверждающие химические свойства неорганических веществ и объясняющие связи между классами соединений;
- •решать задачи по химическим уравнениям;
- •придумывать условия собственных задач;
- •проводить и описывать опыты, доказывающие химические свойства веществ на практике;
- •соблюдать правила техники безопасности при работе в химической лаборатории.

## Учебно-тематический план модуля

№ п/п	Наименование тем	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Строение атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева	12	3	9	Индивидуальные сообщения, Интеллектуальная игра "Что? Где? Когда?"
2	Химическая связь. Строение вещества	12	3	9	Подведение итогов модуля. Интеллектуальная игра «Брейн-ринг».
	<b>Итого по модулю:</b>	<b>24</b>	<b>6</b>	<b>18</b>	

### Содержание учебного модуля

**Тема 1. Строение атома. Периодический закон и периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева.**

**Теория (базовый уровень).** Эволюция представлений об атомном строении вещества. Атомистика древних ученых. Роль М.В. Ломоносова и Д. Дальтона в развитии учения об атомах и молекулах.

Сложное строение атома. Модели атомов. Планетарная модель атома Э. Резерфорда.

Протонно – нейтронная теория.

Состояние электронов в атоме. Понятие квантовых чисел. Состав, строение и свойства элементов, в атомах которых заполняются 1, 2, 3 энергетические уровни.

Свойства атомов: радиус, энергия ионизации, сродство к электрону, электроотрицательность, изменение этих свойств в периодах и главных подгруппах.

Периодический закон строения атомов. Периодическое изменение свойств элементов и их соединений.

Периодическая система химических элементов Д. И. Менделеева – отображение периодического закона. Связь строения атома, свойств элемента и его соединений с положением его в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева.

**Дополнительно теория продвинутой уровень.** Особенности заполнения электронных оболочек атомов больших периодов.

Понятие о лантаноидах и актиноидах.

**Практика (базовый уровень).** Урок-путешествие в историю химии. Попытки классификации элементов. Сообщения о работах; о классификации элементов, которые были предложены учеными химиками. Химический вечер о жизни и деятельности Д. И. Менделеева (план: Детство и юность. Учеба в университете и за границей. Научные открытия. Педагогическая деятельность). Оформление музыкальное и художественное.

**Дополнительно практика продвинутой уровень.** Интеллектуальная

игра "Что? Где? Когда?" по периодической системе и характеристике элементов (команды знатоков соревнуются между собой, набирая наибольшее количество фишек. Вопросы составлены так, чтобы учащиеся в ответах продемонстрировали свои знания о периодической системе и химических элементах).

**Формы контроля:** индивидуальные сообщения, Интеллектуальная игра "Что? Где? Когда?"

### **Тема 2. Химическая связь. Строение вещества.**

**Теория (базовый уровень).** Электронная природа химической связи. Способы образования и виды химической связи. Свойства ковалентной связи: длина связи, энергия связи, направленности связи. Геометрия молекул. Полярность связи и полярность молекул.

Валентность с точки зрения электронных представлений. Сравнение понятий: валентность и степень окисления.

Строение вещества. Уровни организации вещества. Аморфные и кристаллические вещества. Кристаллические решетки. Связь состава и строения кристаллической решетки со свойствами веществ.

**Дополнительно теория продвинутой уровень.** Понятие аллотропии на примере аллотропных видоизменений углерода – алмаза и графита. Причины многообразия веществ.

**Практика.** Демонстрации моделей кристаллической решетки. Эксперименты по выращиванию кристаллов.

**Формы контроля:** подведение итогов модуля. Интеллектуальная игра «Брейн-ринг».

## **МОДУЛЬ 2 «ХИМИЧЕСКИЕ РЕАКЦИИ»**

Модуль «Химические реакции» направлен на углубленное изучение неорганической химии, формирование практических навыков проведения лабораторных работ и постановки химического эксперимента.

**Цель модуля** – закрепить основные навыки практической и лабораторной работы

### **Задачи модуля:**

- 1) изучить базовые особенности проведения химического практического эксперимента;
- 2) расширять представления обучающихся о свойствах химических веществ;
- 3) совершенствовать экспериментальные умения;

### **Ожидаемые предметные результаты освоения модуля**

По окончании модуля обучающиеся будут знать:

- Эволюцию представлений о растворах;
- Причины тепловых явлений в растворах;
- Основы химической теории растворов Д. И. Менделеева, теории

протекания электролиза в расплавах и в солях, электронной природы химической реакции;

- Понятие окислительно – восстановительной реакции;
- Понятия: энтальпия, энтропия, катализ, катализатор, коэффициент. Закон Гесса
- Условия самопроизвольного протекания химических реакций;
- Механизм действия катализатора;
- Понятие обратимой и необратимой химической реакции;

*будут уметь:*

- Объяснить роль иона гидроксония и свойства ионов. Проводить электролиз в химических реакциях;
- Объяснять химические свойства электролитов, термодинамику и что она изучает;
- Называть зависимость скорости химической реакции от различных факторов;
- Решать задачи по теме «растворы», «электрическая диссоциация»;
- Проводить испытание растворов, солей индикатором, реакций со смещением химического равновесия;
- Удалять воду с медного купороса, демонстрировать электролиз растворов хлорида меди и иодида калия;
- Проводить расчеты тепловых эффектов химических реакций, а также расчеты с протеканием стандартных энергий Гибса.

### **Учебно-тематический план модуля**

№ п/п	Наименование тем	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Электролитическая диссоциация	12	3	9	Игра – представление «Вода - удивительное и уникальное вещество»
2	Химические реакции	12	3	9	Подведение итогов модуля. Интеллектуальная игра «Что? Где? Когда?».
	<b>Итого по модулю:</b>	<b>24</b>	<b>6</b>	<b>18</b>	

#### **Содержание учебного модуля**

##### **Тема 1. Электролитическая диссоциация.**

**Теория (базовый уровень).** Эволюция представлений о растворах. Физическая теория растворов. Тепловые явления при растворах. Химическая теория растворов Д. И. Менделеева.

Современная теория растворов как отображение теории электролитической теории Д. И. Менделеева.

**Дополнительно теория продвинутой уровень.** Роль В. А. Кистяковского и И. А. Каблукова в создании теории растворов. Ион

гидроксония. Донорно-акцепторная связь. Свойства ионов. Химические свойства электролитов. Свойства взаимодействующих ионов. Гидролиз солей. Электролиз расплавов и растворов.

**Практика. Демонстрации:**

1. Выделение и поглощение теплоты при растворении различных веществ.
2. Исследование некоторых свойств ионов, цвет, мылкость на ощупь, изменение цвета индикаторов.
3. Электролиз растворов хлорида меди (2) и иодида калия.

**Лабораторные опыты:**

1. Испытание растворов, солей индикатором.
2. Удаление воды с медного купороса. Превращение сульфата меди (2) в медный купорос.

**Практические работы**

1. Решение экспериментальных задач по теме «Электролитическая диссоциация» *Расчетные задачи:*
2. Вычисление с применением понятий «кристаллогидраты».
3. Решение задач по теме «Растворы».
4. Решение задач на растворы а) % концентрации, б) молярная концентрация

**Формы контроля:** Игра – представление «Вода - удивительное и уникальное вещество» (Команды готовят представление о воде в разных аспектах: Роль и значение воды в жизни людей и природы. Вода как уникальный растворитель. Удивительные химические свойства воды. Экологическое значение воды, охрана воды и др.).

## **Тема 2. Химические реакции.**

**Теория (базовый уровень).** Электронная природа химической реакции. Классификация химической реакции. Окислительно-восстановительные реакции.

Энергетика и направление химических реакций.

Термодинамика, что она изучает. Изменение запаса энергии в реагирующей системе. Энтальпия. Тепловой эффект химической реакции. Закон Гесса. Энтальпии образования и сгорания веществ. Возможность и направление протекания реакций. Энтропия. Энергия Гиббса. Условия самопроизвольного протекания реакции.

Кинетика и химическое равновесие.

Скорость химической реакции. Зависимость скорости от различных факторов. Закон действующих масс Гульдберга-Вааге. Кинетическое уравнение скорости. Зависимость скорости химической реакции от температуры. Правило Вантгоффа. Энергия активации.

**Дополнительно теория продвинутой уровень.** Катализ. Гомогенный и гетерогенный катализ. Катализиныгибирование. Механизм действия катализатора. Причины изменения скорости реакции от температуры катализатора. Обратим

ые необратимые реакции. Химическое равновесие. Константа равновесия. Смещение химического равновесия.

**Практика.** Расстановка коэффициентов в окислительно-восстановительных реакциях методом электронного баланса и методом полуреакций. *Расчетные задачи:*

1. Расчеты тепловых эффектов химических реакций по теплоте образования или сгорания исходных и образующихся в результате реакции веществ.

2. Расчеты, связанные с возможностью протекания реакции с использованием стандартных энергий Гибса.

*Демонстрации:* Опыты, показывающие смещение химического равновесия. *Лабораторные опыты:*

1. Зависимость скорости реакции от концентрации реагирующих веществ, поверхности соприкосновения, температуры.

2. Действие биологических ферментов на процесс разложения пероксида водорода. Выполнение *практической работы* «Окислительно-восстановительные реакции».

Знакомство с жизнью и деятельностью знаменитых химиков: М. В. Ломоносова.

**Формы контроля:** Подведение итогов модуля. Интеллектуальная игра «Что? Где? Когда?».

### МОДУЛЬ 3 «ХИМИЯ МЕТАЛЛОВ И НЕМЕТАЛЛОВ»

Модуль «Химия металлов и неметаллов» направлен на углубленное изучение неорганической химии, формирование практических навыков проведения лабораторных работ и постановки химического эксперимента.

**Цель модуля** – изучение особенностей строения, признаков и свойств основной группы химических элементов – металлов, а так же неметаллов.

**Задачи модуля:**

1) углубить применение знаний в области решения химических уравнений, а так же применения основных законов химии;

2) расширять представления обучающихся о свойствах химических соединений, в том числе растворов;

3) научиться экспериментально доказывать теоретические данные.

**Ожидаемые предметные результаты освоения модуля**

По окончании модуля обучающиеся *будут знать:*

- Строение атомов;
- Виды кристаллических решеток, сплавы;
- Понятие пероксида, гидроксида, электрохимического процесса, электродного потенциала, гальваники;
- Особенности заполнения электронных оболочек атомов металлов. Причину сходных значений радиусов атомов;
- Понятие энергии ионизации элементов;

- Окислительные свойства соединений хрома;  
*будут уметь:*
- Называть изменения в составе, строении свойствах простых веществ при обработке их различными способами;
- Называть изменения в свойствах веществ при их соединении с кислородом;
- Рассматривать и находить общее и отличия в образцах металлов и сплавов;
- Получать пластическую серу;
- Решать расчетные задачи по теме разных типов;
- Получать образцы металлов и сплавов;
- Составлять гальваническую пару

### **Учебно-тематический план модуля**

№ п/п	Наименование тем	Количество часов			Формы контроля
		Всего	Теория	Практика	
1	Химия неметаллов	8	2	6	Выпуск химической стенгазеты на основе изученного материала. Составление занимательных кроссвордов.
2	Химия металлов	14	4	10	Подведение итогов модуля. Химический вечер "Химические чудеса".
	<b>Итого по модулю:</b>	<b>22</b>	<b>6</b>	<b>16</b>	<b>Подведение итогов учебного года.</b> Тест «Терминологический минимум юного химика».

### **Содержание учебного модуля**

#### **Тема 1. Химия неметаллов.**

**Теория.** Обзор по положению в периодической системе Д. И. Менделеева. Строение атомов. Изменение состава, строение и свойств простых веществ-неметаллов, обработанных элементами: 1) одного периода; 2) одной группы периодической системы Д. И. Менделеева.

**Практика. Демонстрации:** Модели кристаллических решеток.  
**Лабораторные опыты:** Получение пластической серы.

**Расчетные задачи:** Решение задач разных типов.

**Формы контроля:** Выпуск химической стенгазеты на основе изученного материала. Составление занимательных кроссвордов.

#### **Тема 2. Химия металлов.**

**Теория.** Обзор металлов по положению в периодической системе Д. И. Менделеева и строению атома. Виды кристаллических решеток металлов. Сплавы.

Кислородные соединения металлов; изменение их свойств в периодах и главных подгруппах периодической системы. Понятие о пероксидах и гидридах.

Электрохимические процессы. Понятие об электродном потенциале. Электрохимический ряд напряжений металлов. Гальванический элемент.

**Практика. Демонстрации:**

1. Модели кристаллических соединений металлов.
2. Образцы металлов и сплавов.
3. Окислительные свойства соединений хрома (4).

**Лабораторные опыты:**

1. Рассмотрение образцов металлов и сплавов.
2. Составление гальванической пары. *Расчетные задачи:* решение задач разных типов. Подготовка к химическому вечеру.

**Формы контроля:** подведение итогов модуля. Химический вечер "Химические чудеса".

**Подведение итогов учебного года.** Тест «Терминологический минимум юного химика».

**Третий год обучения**  
**«Решение экспериментальных и расчетных задач**  
**повышенной сложности»**

**МОДУЛЬ 1 «РАСЧЕТЫ ПО ХИМИЧЕСКИМ ФОРМУЛАМ»**

Модуль «Расчеты по химическим формулам» предполагает решение расчетных и экспериментальных задач и занимает важное место в системе преподавания данного курса химии. Задачи обеспечивают закрепление теоретических знаний, учат творчески применять их в новой ситуации, мыслить логически. С помощью задач отрабатываются умения проводить необходимые в химии расчеты

**Цель модуля** – закрепить и совершенствовать умение проводить химические расчеты и вычисления.

**Задачи модуля:**

- 1) совершенствовать навыки решения расчетных задач;
- 2) совершенствовать практические умения решения экспериментальных задач;
- 3) развивать интеллектуальные и творческие способности учащихся;
- 4) учить учащихся самостоятельно отбирать и сопоставлять информацию, полученную в ходе экспериментальной работы.

**Ожидаемые предметные результаты освоения модуля**

По окончании модуля обучающиеся *будут знать:*

- •Общую логику подхода к решению расчетных задач;
- •Систему обозначения и формы записи;
- •Порядок установления простейшей молекулярной и структурной формул, расчета массовой доли элементов;
- •Порядок расставления коэффициентов в химических уравнениях, нахождение химической формулы вещества по массовым долям элементов;
- •Закономерность нахождения химической формулы по отношению масс элементов, входящих в состав данного вещества;
- •Понятия простого и сложного вещества, молекулярной массы, моль;

*будут уметь:*

- •Решать задачи разных типов, самостоятельно составлять условия новых задач;
- •Составлять химические уравнения, расставлять коэффициенты, находить формулу;
- •Отличать простое вещество от сложного;
- •Находить отношение масс элементов по химической формуле сложного вещества, содержание массовых долей, массы сложного вещества по заданной массе элемента;
- •Вычислять количество вещества, соответствующего определенной массе вещества;

- Вычислять массу вещества по известному числу молей вещества, вычислять число атомов и молекул, содержащихся в определенной массе вещества.

### *Учебно-тематический план модуля*

№ п/п	Наименование тем	Количество часов							Формы контроля
		Базовый уровень			Форма контроля	Продвинутый уровень			
		Всего	Теория	Практика		Всего	Теория	Практика	
1	Вывод химических формул	8	2	6	Решение практических заданий	12	3	9	Решение практических заданий
2	Расчеты по химическим формулам	8	2	6	Решение практических заданий	12	3	9	Решение практических заданий
3	Расчеты с использованием понятия «моль»	8	2	6	Подведение итогов модуля. Химическая регата–командное соревнование.	12	3	9	Подведение итогов модуля. Химическая регата–командное соревнование
	<b>Итого по модулю:</b>	<b>24</b>	<b>6</b>	<b>18</b>		<b>36</b>	<b>9</b>	<b>27</b>	

### Содержание учебного модуля

#### **Тема 1. Вывод химических формул.**

*Теория (базовый уровень).* Общая логика подхода к решению расчетных задач. Система обозначения и форма записи. Установление простейшей молекулярной и структурной формул.

*Дополнительно теория продвинутый уровень.* Массовая доля элементов.

*Практика.* Составление химических уравнений. Расставление коэффициентов в химических уравнениях. Нахождение химической формулы вещества по массовым долям элементов. Нахождение химической формулы по отношению масс элементов, входящих в состав данного вещества.

*Дополнительно практика продвинутый уровень.* Нахождение химической формулы вещества по массовым долям элементов, если указана плотность или относительная плотность данного вещества в газообразном состоянии.

*Формы контроля:* решение практических заданий.

#### **Тема 2. Расчеты по химическим формулам.**

*Теория (базовый уровень).* Простые вещества. Сложные вещества. Молекулярная масса.

**Дополнительно теория продвинутый уровень.** Массовые отношения.

**Практика.** Составление формул простых веществ бинарных соединений; сложных веществ; использование знаний о валентности. Нахождение отношения масс элементов по химической формуле сложного вещества. Нахождение содержания массовых долей элементов в сложном веществе. Нахождение массы элемента по известной массе сложного вещества. Нахождение массы сложного вещества по заданной массе элемента.

**Дополнительно практика продвинутый уровень.** Решение задач на вычисление относительных молекулярных масс, вычисление массовых отношений химических элементов в сложном веществе.

**Форма контроля:** решение практических заданий.

**Тема 3. Расчеты с использованием понятия «моль».**

**Теория (базовый уровень).** Моль.

**Дополнительно теория продвинутый уровень.** Число атомов и молекул.

**Практика.** Вычисление количества вещества, соответствующего определенной массе вещества. Вычисление массы вещества по известному числу молей вещества.

**Дополнительно практика продвинутый уровень.** Вычисление числа атомов и молекул, содержащихся в определенной массе вещества.

**Формы контроля:** Подведение итогов модуля. Химическая регата-командное соревнование.

## МОДУЛЬ 2 «РАСЧЕТЫ, СВЯЗАННЫЕ С ГАЗАМИ И РАСТВОРАМИ»

Модуль «Расчеты, связанные с газами и растворами». Позволяет выделить и закрепить основные правила проведения расчетов с газами и растворами.

**Цель модуля** – углубить и расширить знания обучающихся о газах, растворах, а так же о способах расчета различных химических характеристик

**Задачи модуля:**

- 1) Совершенствовать навыки решения расчетных задач по заданному алгоритму и без него;
- 2) Развитие химической логики и воображения через составления собственных задач и уравнений;
- 3) Развитие коммуникативных навыков, умения выступать на аудиторию

**Ожидаемые предметные результаты освоения модуля**

По окончании модуля обучающиеся *будут знать:*

- Понятия: плотность, молярный объем газов, раствор, растворимость, концентрация, электролитическая диссоциация, гидролиз, эквивалент;

- Порядок нахождения плотности и относительной плотности газа по химической формуле данного газа;
- Порядок вычисления объема определенной массы газообразного вещества.
- Порядок вычисления массы газообразного вещества, занимающего определенный объем. Основные газовые законы;
- Основы количественных расчетов в химии;
- *будут уметь:*
  - Решать задачи разных типов, самостоятельно составлять условия новых задач;
  - Находить плотность и относительную плотность газа по химической формуле данного газа. Вычислять объем определенной массы газообразного вещества, массы газообразного вещества, занимающего определенный объем;
  - Вычислять массу вещества по уравнениям химических реакций, в которых участвуют или образуются газы;
  - Готовить растворы по процентной концентрации;
  - Вычислять молярную концентрацию и нормальную концентрацию в растворе. Определять степень электролитической диссоциации.
  - Решать качественные задачи.

### Учебно-тематический план модуля

№ п/п	Наименование тем	Количество часов							Форма контроля
		Базовый уровень			Форма контроля	Продвинутый уровень			
		Всего	Теория	Практика		Всего	Теория	Практика	
1	Расчеты, связанные с использованием относительных плотностей и молярного объема газов	8	2	6	Решение практических заданий.	12	3	9	Решение практических заданий.
2	Расчеты, связанные с определением массовой доли растворенного вещества в растворе	8	2	6	Решение практических заданий.	12	3	9	Решение практических заданий.
3	Решение комбинированных задач	8	2	6	Решение практических заданий.	12	3	9	Решение практических заданий.
	<b>Итого по модулю:</b>	<b>24</b>	<b>6</b>	<b>18</b>	Подведение итогов модуля. Круглый стол «Химия в науке и в	<b>36</b>	<b>9</b>	<b>27</b>	Подведение итогов модуля. Круглый стол

					повседневной жизни. Мой личный опыт»				«Химия в науке и в повседневной жизни. Мой личный опыт»
--	--	--	--	--	--------------------------------------	--	--	--	---

### Содержание учебного модуля

#### **Тема 1. Расчеты, связанные с использованием относительных плотностей и молярного объема газов.**

*Теория (базовый уровень).* Плотность. Молярный объем газов.

*Дополнительно теория продвинутой уровень.* Химические реакции, в которых участвуют или образуются газы.

*Практика.* Нахождение плотности, относительной плотности газа по химической формуле данного газа. Вычисление объема определенной массы газообразного вещества. Вычисление массы газообразного вещества, занимающего определенный объем.

*Дополнительно практика продвинутой уровень.* Вычисление массы вещества по уравнениям химических реакций, в которых участвуют или образуются газы.

*Формы контроля:* решение практических заданий.

#### **Тема 2. Расчеты, связанные с определением массовой доли растворенного вещества в растворе.**

*Теория (базовый уровень).* Растворы. Растворимость. Концентрация растворов.

Процентная концентрация. Молярная концентрация. Нормальная концентрация. Переход от одного вида концентрации к другому.

*Дополнительно теория продвинутой уровень.* Степень электролитической диссоциации. Водородный показатель. Гидролиз.

*Практика.* Вычисление массы растворенного вещества и растворителя, если известны массовые доли растворенного вещества и масса раствора. Вычисления, связанные с разбавлением растворов.

*Дополнительно практика продвинутой уровень.* Вычисление массы вещества по известному количеству вещества. Вычисление количества вещества по известной массе вещества.

*Формы контроля:* решение практических заданий.

#### **Тема 3. Решение комбинированных задач.**

*Теория.* Основы количественных расчетов в химии. Эквивалент. Основные газовые законы.

*Практика.* Качественные задачи: задачи на идентификацию веществ, задачи на разделение смесей, задачи на знание изомерии.

Количественные задачи. Определение количественного состава смес и веществ. Объемные соотношения в реакциях между газами.

**Формы контроля:** Подведение итогов модуля. Круглый стол «Химия в науке и в повседневной жизни. Мой личный опыт»

### МОДУЛЬ 3 «РАСЧЕТЫ ПО УРАВНЕНИЯМ»

Модуль «Расчеты по уравнениям» позволяет показать обучающимся логику решения задач расчетов по уравнениям и в то же время помогает овладеть основными стандартными и нестандартными алгоритмами.

**Цель модуля** – показать особенности применения стандартных и нестандартных алгоритмов решения химических задач и уравнений.

**Задачи модуля:**

- 1) Развить логику, математическое и химическое мышление;
- 2) Изучить основные закономерности в проведении расчетов;
- 3) Проводить и описывать опыты, основываясь на теоретических вычислениях.

**Ожидаемые предметные результаты освоения модуля**

По окончании модуля обучающиеся *будут знать:*

- • Типы химических реакций;
- • Понятие химического равновесия, называть условия его смещения;
- • Понятие окислительно-восстановительного процесса.
- • Метод электронного баланса.
- • Ионно-электронный метод. Электролиз.
- • Молярный объем.

*будут уметь:*

- • Определять скорость химических реакций и ее зависимость от температуры, концентрации, природы реагентов;
- • Подбирать, демонстрировать, характеризовать различные типы химических реакций.
- • Вычислять массу вещества по уравнению реакции, если известна масса другого вещества и примеси.
- • Вычислять массу продукта реакции, если известна массовая доля выхода продукта реакции по сравнению с теоретически возможным.
- • Вычислять массу продукта реакции, если одно из исходных веществ взято в избытке.
- • Вычислять на основе термохимического уравнения, количества выделенной или поглощенной теплоты по известной массе одного из реагирующих веществ.
- • Сравнить количественные данные нескольких процессов в реакциях.

## Учебно-тематический план модуля

№ п/п	Наименование тем	Количество часов							Формы контроля
		Базовый уровень			Формы контроля	Продвинутый уровень			
		Всего	Теория	Практика		Всего	Теория	Практика	
1	Расчеты по уравнениям химических реакций	8	2	6	Выполнение практических заданий	12	3	9	Выполнение практических заданий
2	Расчеты по термохимическим уравнениям	8	2	6	Выполнение практических заданий	12	3	9	Выполнение практических заданий
3	Решение комбинированных задач и олимпиадных задач	8	2	6	Итоговая игра «В мире химии». Тест «Терминологический минимум юного химика».	12	3	9	Итоговая игра «В мире химии». Тест «Терминологический минимум юного химика».
<b>Итого по модулю:</b>		<b>24</b>	<b>6</b>	<b>18</b>		<b>36</b>	<b>9</b>	<b>27</b>	

### Содержание учебного модуля

#### Тема 1. Расчеты по уравнениям химических реакций.

**Теория (базовый уровень).** Типы химических реакций. Скорость химических реакций: зависимость от температуры, концентрации, природы реагентов. Химическое равновесие.

**Дополнительно теория продвинутый уровень.** Условия его смещения.

**Практика. Практическое занятие** "Выполнение опытов по осуществлению различных типов химических реакций». Вычисление массы вещества по уравнению реакции, если известна масса другого вещества. Вычисление массы вещества по уравнению реакции, если известна масса другого вещества, содержащего определенную массу примеси.

**Дополнительно практика продвинутый уровень.** Вычисление массы продукта реакции, если известна массовая доля выхода продукта реакции по сравнению с теоретически возможным (и обратная задача). Вычисление массы продукта реакции, если одно из исходных веществ взято в избытке.

**Формы контроля:** выполнение практических заданий.

## ***Тема 2. Расчеты по термохимическим уравнениям.***

***Теория (базовый уровень).*** Окислительно-восстановительные процессы. Метод электронного баланса.

***Дополнительно теория продвинутой уровень.*** Ионно-электронный метод. Электролиз.

***Практика.*** Вычисление на основе термохимического уравнения, количества выделенной или поглощенной теплоты по известной массе одного из реагирующих веществ.

***Дополнительно практика продвинутой уровень.*** Нахождение масс реагирующих веществ, если известно, какое количество теплоты выделилось в данной реакции.

***Формы контроля:*** выполнение практических заданий.

## ***Тема 3. Решение комбинированных задач и олимпиадных задач.***

***Теория*** Молярный объем.

***Практика.*** Решение задач с использованием 2-х и более пропорций. Расчеты по уравнениям нескольких последовательных реакций. Сравнение количественных данных нескольких процессов. Расчеты по уравнениям одновременно протекающих реакций.

***Формы контроля:*** подведение итогов модуля. Итоговая игра «В мире химии».

***Подведение итогов учебного года.*** Тест «Терминологический минимум юного химика».

**Четвертый год обучения**  
**«Освещение причинно-следственных связей в химических теориях»**

**МОДУЛЬ 1 «СИСТЕМА ПОНЯТИЙ О ВЕЩЕСТВЕ»**

Модуль «Система понятий о веществе» направлена на обобщение и систематизацию учебного материала по основным системам понятий о веществе, химической реакции и химической технологии. Систематизация и обобщение материала осуществляется отдельно по системам понятий, затрагивая при этом основные химические теории для разрешения теоретической задачи о происхождении и свойств веществ, для установления зависимости: состав-структура-свойства.

В систему понятий «о веществе» включены подсистемы понятий (блок из знаний) о составе, строении и свойствах вещества, причем строение вещества рассматривается на трех уровнях химической организации вещества: атомном, молекулярном и макромолекулярном.

Центральным звеном атомного уровня организации вещества является «атом» и связанные с ним понятия: «группировка электронов и ядер в атомные частицы», «электронные орбитали и расположение их в пространстве», энергетические уровни атомов и заполнение их электронами», электронная конфигурация атомов» и их периодическая изменяемость и т.д.

Центральным звеном молекулярного уровня организации вещества является понятие «химической связи», образование молекулярных частиц (молекул, ионных пар, атомных ионных комплексов).

Объем понятий «химическая связь» составляет типы химической связи и виды связей, обусловленные характером перекрывания электронных орбиталей. Связующим звеном внутри системы являются такие понятия, как электронное строение, валентные электроны.

Блок знаний о химической организации вещества на макроуровне включают знания об агрегатном состоянии и изменения веществ «вещества молекулярного и немолекулярного строения», «кристаллическое строение твердых веществ». Центральным понятием является «кристалл», «кристаллическая решетка».

**Цель модуля** – обобщение и систематизация знаний по основным системам понятий о веществе, химической реакции и химической технологии.

**Задачи модуля:**

- 1) Сформировать умение оперировать понятиями о веществе, химической реакции и химической технологии.
- 2) Сформировать знания о признаках, условиях протекания химических реакций и закономерностей.
- 3) Сформировать умение выстраивать причинно-следственные связи по проведенным исследованиям.

### **Ожидаемые предметные результаты освоения модуля**

По окончании модуля обучающиеся *будут знать*:

- Атомно-молекулярное учение. Сложный состав атома, виды связей;
- Стехиометрические закономерности состава веществ. Зависимость свойств вещества от состава;
- Квантовые числа. Явление аллотропии;
- Свойства связанного атома: радиус атома, энергия ионизации, сродство к электрону. Периодическое изменение состава, строения и свойств атомов.
- Структура Периодической системы и строение атома.
- Связь положения элемента в системе химических элементов Д. И. Менделеева с составом и строением его атома и свойствами.
- Основные виды химической связи: ионная, ковалентная (полярная и неполярная), металлическая.
- Явление изомерии. Виды изомерии.
- Комплексные соединения, их строения, свойства.

*будут уметь*:

- Называть состав, строение и свойства атомов элементов главных подгрупп. Объяснять особенности заполнения электронных оболочек d и f – элементов;
- Получать и называть свойства комплексных соединений.
- Рассматривать кристаллы под микроскопом.
- Доказывать периодическое изменение свойств элементов и характеризовать элементы по их положению в Периодической системе.
- Осуществлять электрическую проводимость веществ с различным типом химической связи.
- Называть зависимость физико-химических свойств вещества от вида кристаллической решетки.
- Определять свойства основных, кислотных, аморфных оксидов.

### **Учебно-тематический план модуля**

№ п/п	Наименование тем	Количество часов							Формы контроля
		Базовый уровень			Формы контроля	Продвинутый уровень			
		Всего	Теоория	Практика		Всего	Теоория	Практика	
1	Состав–центральная проблема изучения химических соединений	6	2	4	Деловая игра «Планирование работы кружка». Консультация «Оформление проектной папки».	9	3	6	Деловая игра «Планирование работы кружка». Консультация «Оформление проектной папки».

2	Атомный уровень химической организации вещества	6	2	4	<i>Семинар</i> «Характеристика элемента по его положению в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева».	9	3	6	<i>Семинар</i> «Характеристика элемента по его положению в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева».
3	Молекулярный уровень организации вещества	6	1	4	<i>Семинар</i> «Виды химической связи и их характеристика. Структурные формулы». «Изомерия, ее виды».	9	2	6	<i>Семинар</i> «Виды химической связи и их характеристика. Структурные формулы». «Изомерия, ее виды».
4	Химическая организация вещества на макроуровне	6	1	6	Подведение итогов модуля. Химический квест «Загадочное вещество».	9	1	9	Подведение итогов модуля. Химический квест «Загадочное вещество».
	<b>Итого по модулю:</b>	<b>24</b>	<b>6</b>	<b>18</b>		<b>36</b>	<b>9</b>	<b>27</b>	

### Содержание учебного модуля

**Тема 1. Состав – центральная проблема изучения химических соединений.**

**Теория.** Атом – мельчайшая частица химического элемента, химическая единица. Развитие атомистических представлений. Атомно-молекулярное учение. Сложный состав атома. Химический элемент. Стехиометрические закономерности состава веществ. Зависимость свойств вещества от состава.

**Практика.** Инструктаж по технике безопасности. Беседы о прочитанном и сделанном за лето. Знакомство с календарем конкурсных мероприятий. Составление индивидуального плана исследовательской и проектной деятельности на год.

**Формы контроля:** Деловая игра «Планирование работы кружка». Консультация «Оформление проектной папки». Рассказ, беседа, работа с дополнительной литературой.

### **Тема 2. Атомный уровень химической организации вещества.**

**Теория.** Модели атомов. Квантовые числа. Состав, строение и свойства

атомов элементов главных подгрупп. Особенности заполнения электронных оболочек d- и f-элементов. Свойства связанного атома: радиус атома, энергия ионизации, сродство к электрону. Периодическое изменение состава, строения и свойств атомов. Структура Периодической системы и строение атома. Связь положения элемента в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева с составом и строением его атома и свойствами.

**Практика.** *Лабораторная работа* «Получение и свойства комплексных соединений». *Лабораторная работа* «Рассматривание кристаллов под микроскопом». *Семинар* «Периодическое изменение свойств элементов».

**Формы контроля:** *Семинар* «Характеристика элемента по его положению в Периодической системе химических элементов Д. И. Менделеева».

### ***Тема 3. Молекулярный уровень организации и вещества.***

**Теория.** Теория химической связи. Молекула – система взаимосвязанных атомов. Связывание атомов с разной химической природой. Основные виды химической связи: ионная, ковалентная (полярная и неполярная), металлическая. Виды связей, обусловленных характером перекрывания орбиталей ( $\sigma$  и  $\pi$  -связи, одинарные, двойные, тройные и пр.). Свойства ковалентной и ионной связей. Донорно-акцепторный механизм образования ковалентной связи. Комплексные соединения, их строения, свойства. Свойства связанного атома: электроотрицательность, степень окисления, валентность, применение этих понятий для описания свойств веществ. Пространственное строение молекул. Гибридизация атомных орбиталей. Зависимость свойств вещества от пространственного строения. Явление изомерии. Виды изомерии: структурная, пространственная, динамическая (таутомерия) и их подвиды. Неосновные виды химической связи (водородная и дативная), их влияние на физико-химические свойства веществ и реакционную способность.

**Практика.** *Лабораторная работа* «Испытание электрической проводимости веществ с различным типом химической связи».

**Формы контроля:** *Семинар* «Виды химической связи и их характеристика. Структурные формулы». *Семинар* «Изомерия, ее виды».

### ***Тема 4. Химическая организация вещества на макроуровне.***

**Теория.** Строение вещества. Вещество – система взаимосвязанных атомов, ионов и молекул. Агрегатное состояние и агрегатное изменение веществ. Вещества молекулярного и немолекулярного строения. Кристаллические и аморфные вещества. Ионные, атомные, молекулярные и металлические кристаллические решетки. Обусловленность внутреннего строения кристалла природных частиц в узлах кристаллической решетки и силами, связывающими их. Природа межмолекулярных сил. Явление аллотропии, его причины. Зависимость физико-химических свойств вещества от вида кристаллической решетки. Три формы химической организации

веществ на макроуровне: дальтонидная, бертоллидная и переходное состояние. Поведение веществ с ионной и ковалентной связью при растворении в воде. Электролитическая диссоциация. Причины растворения веществ друг в друге. Многообразие веществ, причины многообразия. Оксиды, гидроксиды, соли, их классификация, свойства.

**Практика.** *Лабораторная работа* «Свойства основных кислотных, аморфных оксидов». *Семинар* «Общая характеристика простых веществ». Семинар «Типы кристаллических решеток. Связь строения со свойствами вещества». Семинар «Окислительно-восстановительные реакции».

**Формы контроля:** Подведение итогов модуля. Химический квест «Загадочное вещество».

## МОДУЛЬ 2 «ЭНЕРГЕТИКА ХИМИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ»

В данном модуле предусмотрено раскрытие таких понятий, как «физические и химические свойства», «химическая активность», «реакционная способность».

В систему понятий о «химической реакции» включены блоки знаний об условиях и признаках химических реакций, об энергетике, кинетике химических реакций, о химическом равновесии и закономерностях протекания химической реакции.

Модуль «Энергетика химической реакции» призвано обеспечить ответы на вопросы, почему протекают химические реакции, возможно или невозможно их осуществление, каковы движущие силы реакций. Центральным понятием является «тепловой эффект химической реакции» и связанные с ним понятия «энтальпия», «энтропия», «внутренняя энергия системы».

**Цель модуля** – показать зависимость протекания химических реакций от различных факторов, изучение основных движущих сил химических реакций.

### **Задачи модуля:**

1) Формировать приемы мышления: сравнения, вычленения существенного в изученном, обобщения, классификации и систематизации, установления причинно-следственных связей действия системы в том или ином случае.

2) Научить устанавливать причинно-следственные связи между строением, свойствами и применением веществ, делать выводы и обобщения на основе изученных законов и теорий.

3) Воспитать умение работать в команде, развить коммуникативные навыки.

### **Ожидаемые предметные результаты освоения модуля**

По окончании модуля обучающиеся *будут знать:*

- Сущность химической реакции.
- Условия, признаки протекания химических реакций. Закон сохранения

массы веществ.

- Реакции ионного обмена.
- Окислительно-восстановительные реакции.
- Понятие энтальпия, стандартные энтальпии сгорания и образования веществ. Понятие энтропия. Энергия Гиббса. Энтальпийный и энтропийный факторы определения возможности протекания химических реакций и их взаимодействие.  
*должны уметь:*
- Классифицировать химические реакции по различным признакам.
- Называть отношение объемов реагирующих газов при химических реакциях.
- Расставлять коэффициенты методом электронного баланса и электронно-ионным методом.
- Определять направление окислительно-восстановительных реакций. Называть свойства оснований и кислот.
- Определять зависимость скорости реакции от различных факторов.

### Учебно-тематический план модуля

№ п/п	Наименование тем	Количество часов							Формы контроля
		Базовый уровень			Формы контроля	Продвинутый уровень			
		Всего	Теория	Практика		Всего	Теория	Практика	
1	Общие сведения о химической реакции	12	3	9	Семинар «Возможность и направление протекания реакций».	18	4	14	Семинар «Возможность и направление протекания реакций».
2	Энергетика химических реакций	12	3	9	Подведение итогов модуля. Химический баттл.	18	5	13	Подведение итогов модуля. Химический баттл.
	<b>Итого по модулю:</b>	<b>24</b>	<b>6</b>	<b>18</b>		<b>36</b>	<b>9</b>	<b>27</b>	

### Содержание учебного модуля

#### Тема 1. Общие сведения о химической реакции.

**Теория.** Сущность химической реакции. Условия, признаки протекания химических реакций. Закон сохранения массы веществ. Отношение объемов реагирующих газов при химических реакциях. Классификация химических реакций по различным признакам. Реакция ионного обмена. Окислительно-восстановительные реакции. Расстановка коэффициентов методом электронного баланса и электронно-ионным методом. Направление окислительно-восстановительных реакций.

**Практика.** Лабораторная работа «Свойства оснований и кислот». **Формы контроля:** Семинар «Возможность и направление протекания реакций».

## **Тема 2. Энергетика химических реакций.**

**Теория.** Внутренняя энергия системы. Энтальпия, ее изменение в ходе реакции. Стандартные энтальпии сгорания и образования веществ. Возможность протекания химических реакций, энтропия. Энтальпийный и энтропийный факторы определения возможности протекания химических реакций и их взаимодействие. Энергия Гибса. Прогнозирование возможности протекания процессов.

**Практика.** Лабораторная работа «Зависимость скорости реакции от различных факторов». Семинар «Скорость химической реакции».

**Формы контроля:** подведение итогов модуля. Химический баттл.

## **МОДУЛЬ 3 «КИНЕТИКА ХИМИЧЕСКОЙ РЕАКЦИИ»**

Модуль «Кинетика химической реакции» отвечает на вопрос, как протекают химические реакции во времени, раскрывает их механизм. В этом блоке продолжается раскрытие понятия «реакционной способности», которая зависит не только от состава и строения вещества, но и от присутствия в системе других веществ, а также от других факторов. При формировании основных понятий о «химическом равновесии» используются два подхода: кинетический (скорости прямой и обратной реакции равны) и энергетический (уравнивание энтальпийного и энтропийного факторов).

Как завершение, проводятся итоги о закономерностях протекания химических реакций, систематизируются знания причинно-следственной их обусловленности.

Для раскрытия понятий о химическом процессе используются теории строения атома, химической связи, строения вещества, учение о периодичности, а так же и детинтеграция химических и физических знаний.

**Цель модуля** – изучить закономерности протекания химических реакций систематизируя их причинно-следственные особенности.

### **Задачи модуля:**

- 1) Формирование основных понятий о «химическом равновесии».
- 2) Воспитание внимательности и наблюдательности.
- 3) Развитие коммуникативных навыков и навыков работы в команде.

### **Ожидаемые предметные результаты освоения модуля**

По окончании модуля обучающиеся будут знать:

- Скорость химической реакции и ее зависимость от различных факторов. Закон действующих масс, правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса.
- Энергия активации, активированный комплекс. Причины увеличения скорости реакции.

- Катализ гомогенный и гетерогенный. Механизм действия катализатора.
- Химическое равновесие и условия его смещения».
- Принцип Ле-Шателье.  
*будут уметь:*
- Характеризовать химическую реакцию во времени.
- Объяснить ферментивное расщепление продуктов питания. Проводить расчеты по термодинамике и кинетике реакций. Объяснить влияние среды на протекание реакции.

### Учебно-тематический план модуля

№ п/п	Наименование тем	Количество часов							Формы контроля
		Базовый уровень			Формы контроля	Продвинутый уровень			
		Всего	Теория	Практика		Всего	Теория	Практика	
1	Кинетика химических реакций	12	3	9	Семинар «Расчеты по термодинамике и кинетике реакций».	18	4	14	Семинар «Расчеты по термодинамике и кинетике реакций».
2	Химическое равновесие	12	3	9	Круглый стол «Химическая отрасль в России».	18	5	13	Круглый стол «Химическая отрасль в России».
	<b>Итого по модулю:</b>	<b>24</b>	<b>6</b>	<b>18</b>		<b>36</b>	<b>9</b>	<b>27</b>	

### Содержание учебного модуля

#### Тема 1. Кинетика химических реакций.

**Теория.** Характеристика химической реакции во времени. Скорость химической реакции и ее зависимость от различных факторов. Закон действующих масс, правило Вант-Гоффа, уравнение Аррениуса. Энергия активации, активированный комплекс. Причины увеличения скорости реакции от различных факторов. Катализ гомогенный и гетерогенный. Механизм действия катализатора. Причины увеличения скорости при катализе. Протекание реакций в пространстве. Механизм реакций. Классификация реакций по механизму их протекания: радикальные и ионные. Механизмы реакций электрофильного и нуклеофильного присоединения, электрофильного замещения. Взаимосвязь между понятиями «скорость реакций», «механизм реакций», «реакционная способность».

**Практика.** Лабораторная работа «Ферментативное расщепление продуктов питания».

**Формы контроля:** Семинар «Расчеты по термодинамике и кинетике реакций».

## **Тема 2. Химическое равновесие.**

**Теория.** Кинетический подход к определению химического равновесия, как равенство скоростей прямой и обратной реакции. Термодинамический подход, как уравнивание действий энтальпийного и энтропийного факторов, как равенство двух противоположных тенденций к беспорядку и порядку. Смещение химического равновесия. Принцип Ле-Шателье. Коэффициент химического равновесия.

Обобщение: стехиометрические, периодические, термохимические, термодинамические и кинетические закономерности протекания химических реакций.

**Практика.** Лабораторная работа «Влияние среды на протекание химических реакций». Семинар «Химическое равновесие и условия его смещения».

**Формы контроля:** Подведение итогов модуля. «А ну-ка...» Подведение итогов учебного года. *Круглый стол* «Химическая отрасль в России».

### **Планируемые результаты**

Требования к уровню подготовки выпускников направлены на реализацию деятельностного, личностно-ориентированного подхода; освоение обучающимися интеллектуальной и практической деятельности; овладение знаниями и умениями, востребованными в повседневной жизни.

Овладение *предметными знаниями и умениями*

В результате четырехгодичного обучения по программе обучающиеся *будут знать:*

- определения основных химических явлений и законов;
- этапы проведения экспериментальной и исследовательской работы;
- правила оформления лабораторной и исследовательской работы, реферата, доклада;
- правила Т Б при проведении практических работ;
- алгоритм решения экспериментальных и расчетных задач.

*будут уметь:*

- рассчитывать различные концентрации растворов;
- экспериментально доказывать свойства основных химических классов;
- формулировать и анализировать химическую проблему;
- выполнять посылные исследования в окружающей среде;
- оформлять и представлять результаты исследований;
- выбирать информационные источники и владеть способами систематизации информации;
- оценивать степень успешности своей индивидуальной образовательной деятельности;

объяснять свою оценку, отстаивать свою точку зрения, свою позицию по различным экологическим ситуациям;

понимать систему взглядов и интересов другого человека, находить

компромиссы;

*Представленные диагностические признаки по овладению предметными знаниями умениями имеют обобщенный характер, и в процессе реализации программы ожидаются более конкретные результаты освоения содержания обучения, что отражено в программах каждого из модулей.*

#### *Овладение личностными результатами*

Обучающийся может воспитать в себе такие качества:

- *по отношению к себе:* трудолюбие, терпение, требовательность к себе (самоконтроль); осознанность нравственных правил и потребность их выполнять в соответствии с нравственным законом в душе;
- *по отношению к людям:* потребность и готовность проявлять сострадание, сорадование и взаимопомощь, долг и ответственность, инициативность, стремление воспринимать общие дела как свои собственные.

Обучающийся может присвоить себе следующие ценности: бережное и ответственное отношение к природе; значимость труда; альтруистическое отношение к людям; значимость учения; творческая деятельность как необходимая составляющая жизни каждого человека; любовь к родной земле, к природе своей малой родины.

*Диагностические признаки по овладению метапредметными и личностными умениями представлены по результатам четырехгодичного обучения по программе и в модульных курсах далее не конкретизируются.*

#### *Овладение метапредметными умениями*

По окончании обучения по программе обучающийся *будет уметь:*

- договариваться с людьми, согласуя с ними свои интересы и взгляды, для того чтобы сделать что-то сообща;
- определять и формулировать цель деятельности (понять свои интересы, увидеть проблему, задачу, выразить её словесно);
- составить план действий по решению проблемы(задачи);
- осуществлять действия по реализации плана, прилагая усилия для преодоления трудностей, сверяясь с целью и планом, поправляя себя при необходимости, если результат не достигнут;
- результат своей деятельности соотнести с целью и оценить его;
- ориентироваться в своей системе знаний и осознавать необходимость нового знания;

делать предварительный отбор источников информации для поиска нового знания (печатные источники, Интернет-ресурсы, люди, как источники информации);

добывать новые знания (информацию) из различных источников и различными способами (наблюдение, чтение, слушание);

- перерабатывать полученную информацию (анализировать, обобщать, классифицировать, сравнивать, выделять причины и следствия) для

получения необходимого результата, в том числе и для создания нового продукта;

объяснять (прежде всего—самому себе) свои оценки, свою точку зрения, свои позиции.

### **Условия реализации программы**

Работу по программе осуществляет Барнакова Т. Н., педагог дополнительного образования с педагогическим образованием (учитель химии 1 категории), обладающим знаниями и навыками выполнения исследовательских и проектных работ.

Обучение проходит в отдельном кабинете на базе МКОУ Дьяконовской СШ, с оборудованными лабораторными местами для учащихся.

**Помещение:** учебный кабинет, оформленный в соответствии с профилем проводимых занятий и оборудованный в соответствии с санитарными нормами: столы и стулья для педагога и учащихся, классная доска, шкафы и стеллажи для хранения учебной литературы и наглядных пособий.

#### **Материально - техническое обеспечение**

✓ Кабинет-лаборатория, удовлетворяющий санитарно–гигиеническим требованиям оборудованный для занятий группы (демонстрационный стол, лабораторные столы, оснащенные водой; шкаф для приборов лабораторный, шкаф для химических реактивов; шкаф вытяжной химический), оснащенный необходимой наглядной информацией, литературой и оборудованием для проведения фронтальных и индивидуальных исследовательских работ.

✓ Химические микро лаборатории (набор химических реактивов и красителей, пробирки пластиковые, спиртовка лабораторная, чашка Петри, набор химической посуды, весы лабораторные, штатив);

✓ Микроскопы ученические световые, цифровой USB-микроскоп; микроскоп стереоскопический;

✓ Комплект лабораторного оборудования; учебные таблицы химии в технологиях сельского хозяйства, коллекция минеральных удобрение; набор для моделирования молекул веществ;

✓ Компьютер;

✓ Интерактивная панель;

✓ Электронная поддержка [Elibrary.ru.ciberlemika.ru/](http://Elibrary.ru.ciberlemika.ru/)

✓ Рабочие столы и стулья.

✓ Медиапособия.

✓ Методические разработки мероприятий по химии.

✓ Сценарии праздников, вечеров.

✓ Игры и экологические ситуации.

### **Формы аттестации**

### *Подведение итогов реализации программы*

В соответствии с календарным учебным графиком в конце учебного года проводится:

- промежуточная аттестация обучающихся (оценка качества освоения программы по итогам учебного года) для групп первого, второго и третьего годов обучения в форме тестирования «Терминологический минимум юного химика»;
- итоговая аттестация (оценка качества освоения программы обучающимися за весь период обучения по программе) для групп четвертого года обучения в форме круглого стола.

### **Оценочные материалы**

Педагогический мониторинг, – это систематическая оценка уровня освоения дополнительной образовательной программы в течение учебного года – складывается из следующих компонентов.

В начале учебных занятий педагогом проводится вводный контроль для определения начального уровня знаний обучающихся в форме анкетирования «Знаю – не знаю. Умею – не умею».

В течение всего курса обучения осуществляется оперативный контроль, позволяющий определить уровень усвоения программы, творческую активность обучающихся, выявить коммуникативные склонности, готовность к саморазвитию.

*Промежуточный контроль* проводится по завершению модуля в форме викторины, игры, коллоквиума, круглого стола в зависимости от содержания модуля.

*Итоговый контроль* проводится по завершению каждого года обучения

Результаты педагогического мониторинга образовательных результатов каждой группы заносятся педагогом в журнал критериальных оценок.

В конце учебного года педагог обобщает результаты всех диагностических процедур и определяет уровень результатов образовательной деятельности каждого обучающегося – интегрированный показатель, в котором отображена концентрация достижений всех этапов и составляющих учебно-воспитательного процесса. Возможные уровни освоения ребенком образовательных результатов по программе – **низкий (Н), средний (С), высокий (В).**



