

**МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РФ**

**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования «Мордовский государственный педагогический  
институт имени М. Е. Евсевьева»**

**ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНЫХ ИСПЫТАНИЙ  
В МАГИСТРАТУРУ ПО НАПРАВЛЕНИЮ ПОДГОТОВКИ  
440401 Педагогическое образование**

Магистерская программа  
**«Химическое образование»**

Саранск 2015

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Программа вступительных испытаний в магистратуру составлена в соответствии с требованиями, устанавливаемыми государственным образовательным стандартом подготовки магистров по направлению 440401 Педагогическое образование (квалификация (степень) «магистр»). Магистерская программа «Химическое образование».

**Целью** вступительных испытаний является определение готовности выпускника-бакалавра / специалитета к продолжению обучения в магистратуре, выявление уровня его профессиональных компетенций, а также степени сформированности методического мышления, необходимого для успешной работы в школе и вузе.

Программа вступительных испытаний интегрирует две самостоятельные учебные дисциплины: «Химия», «Методика обучения химии».

На вступительном испытании поступающие в магистратуру должны проявить профессиональные компетенции: общекультурные, общепрофессиональные, специальные, что должно отразиться в их представлениях о:

- синтезе химии, теории и методики ее познания (исследования);
- химии как науке;
- закономерностях развития химической науки в соотношении с закономерностями исторического процесса;
- разных научных подходах к анализу химических и методических явлений;
- методологических основах современного химического образования в школе;
- истории отечественной методической мысли, об исторической смене средств, форм, методов и приемов обучения химии;
- возрастной психологии и развитии школьников.

Поступающие в магистратуру должны

**знать:**

- важнейшие общехимические теории и законы; сущность периодического закона Д. И. Менделеева;
- характеристику основных классов неорганических и органических соединений и пути их превращений;
- важнейшие биохимические процессы, протекающие в живых организмах;
- основные методы анализа химических веществ;
- основные технологические процессы химической промышленности, а также методы охраны окружающей среды в связи с химическим загрязнением;
- историю становления химии как учебного предмета и методики обучения химии как науки;

- теоретические основы химического образования школьников, его содержания и этапов;
- теоретические, психолого-педагогические и дидактические основы обучения химии в школе;
- современные проблемы теории и методики обучения химии;
- особенности изучения химии в современной школе;
- методику, технологии проведения и анализа урока химии, внеклассной и внешкольной работы, факультативных занятий и элективных курсов;
- нормы оценки знаний, умений и навыков учащихся по химии в школе;
- современные средства оценивания результатов обучения химии – тестирование, мониторинг, рейтинг, итоговая аттестация в форме ЕГЭ;

**уметь:**

- объяснять важнейшие общехимические теории и законы; сущность периодического закона Д. И. Менделеева;
- характеризовать основные классы неорганических и органических соединений и пути их превращений;
- объяснять важнейшие биохимические процессы, протекающие в живых организмах;
- осуществлять основные методы анализа химических веществ;
- проводить необходимые количественные расчеты;
- характеризовать основные технологические процессы химической промышленности, а также методы охраны окружающей среды в связи с химическим загрязнением;
- осуществлять преподавание химии как учебного предмета в соответствии с требованиями государственного стандарта и выбранной программой обучения;
- адаптировать научные знания и умения к целям и задачам государственных стандартов школьного химического образования;
- выбирать оптимальные методики обучения в соответствии с поставленными задачами к урокам разных типов и других форм подготовки учащихся;
- планировать учебно-воспитательную работу, выделять основной материал, обеспечивать его прочное усвоение, проверять и оценивать знания и умения учащихся в соответствии с требованиями учебной программы, составлять авторские учебные программы для специальных и элективных курсов;
- владеть средствами обучения старшеклассников в рамках предпрофильной и профильной их подготовки;
- разрабатывать конспекты уроков по учебному предмету химии;
- готовить демонстрации и опыты к урокам химии;
- использовать правила техники безопасности при работе в лаборатории;
- планировать и организовывать внеклассные мероприятия по предмету;
- проводить экскурсии школьников в связи с изучением химии;

- планировать и проводить работу химического кружка;
- вести работу с школьной документацией;
- вести занятия по специальным и элективным курсам химии;
- отбирать средства обучения на уроках, организовать самостоятельную работу учащихся с разными источниками знаний, использовать элементы проблемного обучения, интерактивные приемы и методы;
- проводить исследовательскую работу с детьми и молодежью в условиях школы и внешкольных общеобразовательных учреждений;
- оборудовать и содержать в порядке химический кабинет, оснащать его наглядными пособиями, учебными коллекциями;

**Владеть:**

- понятийно-категориальным аппаратом химических наук;
- системой знаний о фундаментальных законах и закономерностях функционирования и развития живых систем, уметь применять их;
- основными методами исследования химических наук;
- знаниями о природных особенностях региона, специфике их изучения, их месте в содержании общего химического образования;
- владеть современным химическим языком, химической терминологией и символикой.

## **ФОРМА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ И ЕГО ПРОЦЕДУРА**

Вступительные испытания в рамках программы обучения на уровне «Магистр» для абитуриентов из числа лиц, имеющих образование по уровню «Специалиста» или «Бакалавра», осуществляется в форме междисциплинарного комплексного экзамена.

## **КРИТЕРИИ ОЦЕНКИ ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ В МАГИСТРАТУРУ**

Общими критериями для выставления оценок являются:

**100-90 баллов** – ответ самостоятельный и полный, базируется на достижениях современной химической науки, теории и методики обучения химии, демонстрируется владение абитуриентом современными способами анализа химических соединений различного строения с использованием химической терминологии;

**89-70 баллов** – ответ самостоятельный и полный, базируется на достижениях современной химической науки, теории и методики обучения химии; демонстрируется владение абитуриентом современными способами анализа химических соединений различного строения с использованием химической терминологии, при этом допущены две-три несущественные ошибки, исправленные по требованию экзаменаторов;

**69-50 баллов** – ответ полный, однако наблюдается противоречивость излагаемой позиции, недостаточно аргументированы научные положения, допущена существенная ошибка или ответ неполный, несвязный, логически не выстроен.

**49-0 баллов** – ответ демонстрирует непонимание абитуриентом основного содержания теоретического и химического материала.

## СОДЕРЖАНИЕ ПРОГРАММЫ

### Раздел 1. Химия

*Общие сведения о химической науке.* Основные направления развития современной химии. Система и классификация химических наук. Современные представления о строении вещества и классификации химических соединений. Методы химии. Роль химии в науке и производстве. Химия и охрана окружающей среды.

*Общая химия.* Материя, формы ее существования. Вещество и поле. Атомно-молекулярное учение. Основные химические понятия. Основные законы химии. Строение атома. Развитие представлений о строении атома. Основы квантово-механических представлений о строении атома. Многоэлектронные атомы. Принципы заполнения атомных орбиталей: принцип минимума энергии, принцип Паули, правило Хунда. Заполнение электронами атомных орбиталей элементов периодической системы. Периодическая система химических элементов, структура периодической системы и ее связь с электронной структурой атомов. Периодичность изменения атомных радиусов, потенциалов ионизации, сродства к электрону, электроотрицательности в группах и периодах. Периодичность изменения физических и химических свойств простых веществ и их соединений.

Химическая связь. Строение и свойства вещества. Основные характеристики химической связи: длина, энергия, кратность связи. Энергетика и направленность химических процессов. Тепловые эффекты химических реакций. Теплоты образования химических соединений. Закон Гесса. Скорость химической реакции. Химическое равновесие. Классификация реакций в химической кинетике. Катализ. Катализаторы, механизм их действия. Обратимые и необратимые реакции. Смещение химического равновесия.

Вода. Растворы. Растворы – фазы переменного состава. Механизм процесса растворения веществ. Растворимость твердых веществ в воде. Растворимость жидкостей и газов в воде. Растворы насыщенные и ненасыщенные. Способы выражения состава растворов. Коллоидные растворы. Характеристика и свойства коллоидно-дисперсных систем (оптические и кинетические). Методы получения коллоидных растворов: диспергирование, конденсация, пептизация. Вода в природе. Состав и строение молекул воды. Аномалии воды и их объяснение. Вода как

растворитель. Химические свойства воды. Роль воды в биологических процессах. Проблема чистой воды.

Электролитическая диссоциация. Основные положения теории электролитической диссоциации. Степень диссоциации. Сильные и слабые электролиты. Кислотно-основное равновесие. Понятие «кислота» и «основание». Буферные растворы. Биологическое значение буферных растворов. Гидролиз солей. Комплексные соединения. Электролитическая диссоциация комплексных соединений. Устойчивость, комплексов в растворах.

Окислительно-восстановительные реакции. Окислительно-восстановительные реакции, их классификация. Правила расстановки коэффициентов в уравнениях окислительно-восстановительных реакций (ионно-электронный метод и метод электронного баланса).

*Неорганическая химия.* Классификация, номенклатура, генетическая связь между классами неорганических соединений.

Водород. Двойственное положение водорода в периодической системе. Изотопы водорода. Промышленные и лабораторные способы получения водорода. Физические и химические свойства. Гидриды металлов. Применение водорода. Перспективы водородного топлива.

Элементы главной подгруппы 7 группы периодической системы (7А группы). Общая характеристика свойств элементов на основании их положения в периодической системе и электронных конфигураций атомов. Элементы главной подгруппы 6 группы (6А группы). Закономерности в изменении электронной конфигурации величин радиусов, энергии ионизации и сродства к электрону, характерных степеней окисления, электроотрицательности атомов. Кислород. Воздух. Электронное строение молекулы кислорода. Физические и химические свойства, получение, применение. Биологическая роль кислорода в природе. Сера. Нахождение в природе, получение. Физические и химические свойства. Водородные и кислородные соединения.

Элементы главной подгруппы 5 группы (5А группы). Общая сравнительная характеристика свойств элементов и простых веществ данной подгруппы. Азот. Азот в природе. Физические и химические свойства азота и его соединений. Фосфор. Нахождение в природе, получение, свойства, применение красного и белого фосфора. Важнейшие соединения фосфора. Общая характеристика свойств элементов подгруппы мышьяка. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства соединений элементов с разной степенью окисления. Физиологическое действие соединений мышьяка.

Элементы главной подгруппы 4 группы (4А группы). Общая сравнительная характеристика атомов элементов и простых веществ. Типы структур и особенности химической связи в твердых простых веществах. Закономерности изменения физических и химических свойств простых веществ: взаимодействие с разбавленными и концентрированными растворами  $\text{HCl}$ ,  $\text{HNO}_3$ ,  $\text{H}_2\text{SO}_4$ ,  $\text{NaOH}$ , металлами, неметаллами. Соединения

включения. Различия в реакционной способности углеводородов и силанов. Сопоставление свойств и строения молекул оксидов углерода и кремния. Сопоставление строения и свойств угольной и кремниевых кислот. Карбонаты и силикаты. Искусственные силикаты: стекло, цемент, бетон, керамика.

Элементы главной подгруппы 3 группы (3А группы). Сравнительная характеристика свойств элементов и их соединений. Алюминий. Нахождение в природе. Производство алюминия. Физические и химические свойства. Алюмотермия. Соединения алюминия. Практическое применение алюминия, его сплавов и соединений. Композиционные материалы–основы самолето- и ракетостроения.

Элементы главной подгруппы 8 группы (8 А группы). Положение элементов в периодической системе, особенности электронной структуры. Нахождение в природе, способы выделения, применение. Физические свойства. Соединения благородных газов.

Общие свойства металлов. Положение металлов в периодической системе. Природа металлической связи. Структура металлов. Общие физические свойства металлов. Химические свойства металлов. Взаимодействие металлов с водой, водными растворами кислот и солей. Способы получения металлов из руд. Сплавы металлов.

Общая характеристика s-элементов. Положение s-элементов в периодической системе. Особенности электронных структур атомов. Нахождение металлов в природе, способы получения. Физические и химические свойства s-элементов: получение «идов», их свойства. Отношение к воде, растворам кислот. Оксиды и гидроксиды s-металлов, их основной характер. Амфотерный характер соединений бериллия. Применение металлов и их важнейших соединений: хлорида натрия, хлорида калия, карбоната и гидрокарбоната натрия, едких щелочей, кальцита, гашеной и негашеной извести и др. Соединения кальция и магния и жесткость воды.

Общая характеристика d-элементов. Положение d-элементов в периодической системе. Особенности электронных структур. Физические и химические свойства. Свойства оксидов, карбидов, нитридов d-элементов. Кислотно-основной и окислительно-восстановительный характер соединений d-элементов в зависимости от степени окисления. Способность к комплексообразованию. Способы получения. Применение металлов и сплавов.

Общая характеристика f-элементов и их важнейших соединений. Ответы на вопросы характеристики свойств элементов А и В – подгруппы рекомендуем строить по плану:

– при характеристике элементов: энергетические уровни атомов. Закономерности изменения радиусов атомов, потенциалов ионизации, сродства к электрону, электроотрицательностей, валентных возможностей, степени окисления;

– простых веществ: строение, тип связи, температура плавления, значение электродных потенциалов;

– для соединений: строение, тип связи, лабораторные и промышленные способы получения. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства.

*Органическая химия.* Предмет органической химии. Роль русских и советских ученых в создании и развитии органической химии. Основные положения теории химического строения А. М. Бутлерова. Взаимное влияние атомов в молекуле (примеры). Молекулярные и структурные формулы. Виды структурной изомерии: изомерия углеродного скелета, изомерия положения функциональных групп, таутомерия. Электронное строение атома углерода. Гибридизация s- и p-орбиталей. Валентные состояния атома углерода. Квантово-химические представления: а)  $\sigma$ -связь, примеры (s-s; p-p); б)  $\pi$ -связь (p-p). Распределение электронной плотности в органических молекулах. Индукционный эффект(+J,-J). Примеры. Эффект сопряжения (мезомерный эффект) (+M, -M). Виды мезомерных эффектов ( $\pi$ - $\pi$ , n- $\pi$ ), примеры.

Классификация органических реакций: а) по направлению реакции (замещение, присоединение, отщепление); б) по типу разрыва ковалентной связи или по характеру реагирующих частиц (радикальные и ионные реакции – нуклеофильные и электрофильные), примеры радикальных, нуклеофильных и электрофильных реагентов; в) по количеству молекул, участвующих в стадии, определяющей реакции, примеры.

Предельные углеводороды (алканы). Гомологический ряд. Изомерия. Номенклатуры. Методы получения алканов. Физические и химические свойства алканов. Нефть, ее состав. Переработка нефти. Фракционная перегонка. Крекинг и виды крекинг-процесса: термический и каталитический. Ароматизация нефтепродуктов. Природный газ; его использование в народном хозяйстве.

Этиленовые углеводороды (алкены). Гомологический ряд, изомерия, номенклатура. Электронное строение этиленовых углеводородов. Геометрическая (цис-, транс-) изомерия гомологов этилена и его производных. Методы получения алкенов. Химические свойства. Качественные реакции на кратные связи (реакция Е. Е. Вагнера и взаимодействие с бромной водой).

Ацетиленовые углеводороды (алкины). Гомологический ряд. Изомерия и номенклатура. Электронное строение и геометрия ацетиленовых углеводородов. Связь валентного состояния атома углерода с его электроотрицательностью. Зависимость свойств С-Н-связи от доли s-орбиталей гибридной орбитали атома углерода. Кислотные свойства ацетилена. Промышленные способы получения ацетилена (из карбида кальция и термоокислительным крекингом метана). Химические свойства алкинов.

Диеновые углеводороды с сопряженными связями (алкадиены). Современные представления о строении алкадиенов с сопряженными

двойными связями. Конфигурация молекулы 1,3-бутадиена. Схема перекрывания электронных облаков ( $\pi, \pi$ -сопряжение). Промышленные способы синтеза. Химические свойства. Каучук. Представление о строении натурального каучука (цис-полиизопрен). Синтетические каучуки (реакции полимеризации и сополимеризации).

Ароматические углеводороды. Номенклатура гомологов бензола. Способы получения бензола, толуола, этилбензола, изопропилбензола. Строение ароматических углеводородов. Ароматичность. Химические свойства.

Галогенопроизводные углеводородов. Изомерия, номенклатура. Получение галогенопроизводных из алканов, спиртов и этиленовых углеводородов. Механизмы реакций. Использование галогенопроизводных алканов для синтеза соединений других классов (спиртов, аминов, простых эфиров – реакция Вильямсона). Важнейшие представители галогенопроизводных алканов: метилгалогениды, хлороформ, йодоформ, дихлорэтан, четыреххлористый углерод, фреоны.

Спирты и фенолы. Изомерия, номенклатура. Физические свойства, влияние на них водородных связей. Способы получения. Окисление парафиновых углеводородов, гидролиз алкилгалогенидов, гидратация этиленовых углеводородов. Синтез спиртов из карбонильных соединений с использованием магнийорганических соединений. Промышленные способы получения и применение важнейших спиртов – этилового, метилового. Высшие спирты – стеролы. Химические свойства. Фенолы. Получение в промышленном масштабе. Строение фенола. Химические свойства. Влияние бензольного кольца на подвижность водорода в гидроксильной группе (кислотность) и гидроксильной группы на нуклеофильность бензольного кольца. Применение фенола.

Альдегиды и кетоны. Электронное строение карбонильной группы. Подвижность  $\alpha$ -водородного атома. Методы получения карбонильных соединений. Синтез ароматических альдегидов и кетонов. Химические свойства. Промышленные способы получения и применения формальдегида, уксусного альдегида, ацетона.

Карбоновые кислоты и их производные. Электронное строение карбоксильной группы, индукционный и мезомерный эффекты. Способы получения из спиртов, альдегидов и галогеналканов (через нитрилы и через магнийорганические соединения). Производство синтетической уксусной кислоты из ацетилена. Химические свойства. Кислотные свойства карбоновых кислот. Сравнение кислотных свойств органических кислот, воды, спиртов. Влияние строения углеводородного радикала и заместителей в радикале на кислотные свойства карбоновых кислот. Основные свойства карбоновых кислот. Подвижность  $\alpha$ -водородного атома. Производные карбоновых кислот. Электронное строение производных карбоновых кислот (+ M-, -I-эффекты). Важнейшие представители карбоновых кислот: муравьиная, уксусная, пальмитиновая, стеариновая, олеиновая (геометрическая изомерия), линолевая. Значение высших непредельных

кислот для процессов жизнедеятельности. Липиды, классификация. Жиры (триглицериды), их строение и состав. Гидролиз жиров. Стериды, фосфатиды. Их биологическое значение. Двухосновные кислоты (щавелевая, малоновая, янтарная, глутаровая, адипиновая). Особенность их химических свойств. Ароматические карбоновые кислоты. Номенклатура. Получение бензойной кислоты. Строение.

Синтетические высокомолекулярные соединения. Способы получения высокомолекулярных соединений (реакции полимеризации и поликонденсации). Карбоцепные и гетероцепные высокомолекулярные соединения. Важнейшие синтетические полимеризационные смолы. Свойства и практическое использование полимеров. Поликонденсационные смолы. Фенолформальдегидные смолы. Производство синтетических волокон (капрона, лавсана и нитрона) из синтетических смол.

Углеводы. Классификация. Моносахариды. Оптическая изомерия. Соединения D- и L-рядов; D(+)- и L(-)- глицериновый альдегид. Число оптических изомеров пентоз и гексоз. Антиподы, диастереомеры, эпимеры. Кольчато-цепная таутомерия. Мутаротация. Карбонильные и циклические ( $\alpha$ - и  $\beta$ -) формы моносахаридов. Формулы Фишера, Колли – Толленса, Хеурса. Конформационные формулы  $\alpha$  - и  $\beta$ -D-глюкозы. Реакции, характерные для карбонильной формы: окисление глюкозы реактивом Фелинга, аммиачным раствором оксида серебра. Два типа дисахаридов (на примере мальтозы и сахарозы); различие в их строение и химических свойствах. Биологическое значение. Высшие полисахариды. Общая характеристика.

Гетероциклы и нуклеиновые кислоты. Пятичленные гетероциклы (фуран, тиофен, пиррол); их электронное строение. Сопоставление реакционной способности в реакциях электрофильного замещения пятичленных гетероциклов, бензола, анилина и фенола. Гем (биологическое значение). Шестичленные гетероциклы (пиридин, пиримидин, пурин). Электронное строение пиридина; реакции нуклеофильного и электрофильного замещения в его молекуле. Сравнение реакционной способности пиридина, бензола и нитробензола. Пиримидиновые и пуриновые основания, встречающиеся в нуклеиновых кислотах. Нуклеозиды и нуклеотиды. АТФ и ее роль в обмене веществ. Строение нуклеиновых кислот. Виды нуклеиновых кислот (ДНК, тРНК, иРНК, рРНК), их строение и функции. Репликация ДНК. Синтез РНК на ДНК в качестве матрицы. Обратная транскрипция. Проблемы генной инженерии.

Нитросоединения и амины. Номенклатура нитросоединений. Способы получения. (Реакция Коновалова для алифатического ряда, реакция электрофильного замещения для ароматического ряда). Строение. Химические свойства. Основность аминов. Химические свойства. Реакция первичных, вторичных аминов с азотистой кислотой. Применение аминов. Диазосоли и азокрасители. Получение и применение.

Аминокислоты и белки. Аминокислоты. Классификация.  $\alpha$ -аминокислоты, их строение, биохимическая роль. Заменяемые и незаменимые аминокислоты. Ди- и полипептиды. Пептидная связь, ее строение.

Природные пептиды (глутатион, пептидные гормоны и их биологическая роль). Белки, аминокислотный состав. Первичная, вторичная, третичная и четвертичная структура белковой молекулы. Строение инсулина, рибонуклеазы и гемоглобина. Физические и химические свойства белков. Строение и механизм действия ферментов.

## **Раздел 2. Методика обучения химии**

*Теория и методика обучения химии как наука.* Предмет и методы исследования. Задачи и значение методики обучения химии для учителя. Актуальные проблемы методики обучения химии. Методы научного исследования в области методики обучения химии.

*Основные этапы развития методики обучения химии.* Исторические предпосылки становления и развития химии как учебного предмета в средней школе. Значение развитие атомно-молекулярного учения и открытия периодического закона для преподавания химии в школе. Вклад в создание школьных программ и учебников по химии С. Г. Крапивина, С. И. Созонова, В. Н. Верховского, П. П. Лебедева, Ю. В. Ходакова, Д. М. Кирюшкина, С. Г. Шаповаленко, Д. А. Эпштейна и др. Среднее химическое образование и его важнейшие компоненты. Государственный стандарт на химическое образование. Федеральные государственные образовательные стандарты общего образования. Основные компоненты ФГОС ООО. Требования к результатам освоения основной образовательной программы. Требования ФГОС к предметным результатам освоения базового курса «Химия» (базовый уровень). Требования к структуре основной образовательной программы. Требования к условиям реализации основной образовательной программы.

*Образовательная, воспитывающая, развивающая функции обучения химии.* Цели обучения: передача химических знаний, политехническая подготовка, формирование познавательных способностей, практических умений и навыков, формирование научного мировоззрения, гуманистическое воспитание.

Задачи обучения: изучение важнейших фактов о веществах и их превращениях, усвоение химических понятий, законов и теорий, изучение химических производств, установление связи обучения химии с жизнью, экологическое просвещение, трудовое воспитание и профориентация школьников, развитие познавательных способностей и интереса к химии, раскрытие роли химии в создании научной картины мира.

Дидактические требования к содержанию школьного предмета химии: научность, доступность, систематичность, системность, индуктивность и дедуктивность, историзм, связь обучения с жизнью, практикой.

Критерии оптимизации объема и сложности учебного материала (по Ю. Б. Бабанскому): целостность содержания, научная общепризнанность, научная значимость, соответствие возрастным особенностям школьников,

соответствие времени, отведенному на изучение, условиям массовой школы, международным стандартам.

Ведущие идеи, закладываемые в курсы естественнонаучного направления и реализуемые в курсе химии: интегративность, методологизация, экологизация, экономизация, гуманизация. Интерактивность в обучении химии.

Система курсов химии средней школы: спецкурсы по химии в начальной школе, пропедевтические курсы химии в 7 классе, курсы естествознания (с химическим компонентом) в 5-7 классах, базовый курс химии (8-9 классы) и профильное изучение химии (10-11 классы).

Систематические (построенные на основе логики науки) и несистематические (сконструированные только на основе формальной логики) курсы химии. Систематические курсы с ориентацией на понятие о веществе. Этапы изучения понятий о веществе. Курсы химии, ориентированные на систему понятий о химической реакции.

Факультативные занятия по химии. Виды факультативных занятий. Содержание факультативов. Методы изучения факультативных курсов.

Система мировоззренческих идей школьного курса химии. Диалектическая взаимосвязь и взаимообусловленность химических фактов, причинно-следственные связи. Формирование убеждений в познаваемости мира. Взаимосвязь теории и практики (фактов), прогноз и проверки истинности гипотез. Понимание необходимости создания теории для объяснения фактов. История открытия важнейших законов (закон сохранения массы веществ в химической реакции, закон постоянства состава веществ, периодический закон) и создания теорий (электролитическая диссоциация, теория химического строения органических соединений). Обучение учащихся обобщению, систематизации, установлению межпредметных связей.

Воспитательная функция химии (экологическое, трудовое, нравственное воспитание). Роль личности учителя в учебно-воспитательном процессе.

Исторический и культурологический подходы в изучении химии. Выявление историко-культурного компонента в конкретном химическом содержании.

Профессиональная ориентация школьников в процессе изучения химического содержания. Изучение основ химических производств и вопросов химизации сельского хозяйства в курсе химии средней школы.

Обучение школьников грамотному поведению при работе в химической лаборатории (школьном химическом кабинете) и навыкам безопасного обращения с веществами в повседневной жизни (валеологический компонент химического содержания).

*Организация процесса обучения химии.* Урок в системе форм обучения. Урок как система. Современные требования к уроку химии. Структура уроков различных типов – изучения нового материала, совершенствования знаний и умений учащихся, обобщения и применения знаний и умений,

контрольно-учетных уроков, комбинированных. Система уроков в рамках конкретной учебной темы.

Современное понятие о методе обучения. Система методов обучения в преподавании химии. Общелогические и частные методы. Словесные методы обучения. Проблемное обучение. Словесно-наглядные методы обучения. Словесно-наглядно-практические методы обучения.

Химический эксперимент и его функции в учебном процессе. Виды химического эксперимента. Демонстрационный эксперимент. Экспериментальные самостоятельные работы учащихся (лабораторные опыты и практические работы).

Технологии обучения химии. Адаптивная система обучения (АСО). Технология группового (коллективного) обучения (КСО). Технология индивидуализированного обучения. Обучение при помощи опорных схем. Программированное обучение химии. Модульное обучение химии.

Лекционно-семинарская система обучения (по Н. П. Гузику): сущность, основные методы и приемы. Деятельность учителя и учащихся на лекциях и семинарах. Средства обучения, применяемые в лекционно-семинарской системе.

Методы и приемы, способствующие сплочению учащихся при работе в группах, при фронтальной и коллективной форме обучения. Сочетание индивидуальной и фронтальной форм работы учащихся на уроках химии.

Химический язык как инструмент и метод познания химии, средство обучения, воспитания и развития учащихся. Основные компоненты химического языка и методика их изучения на разных этапах обучения.

Учебно-методический комплекс по курсу химии: программа, тематическое планирование, средства обучения, учебники и учебные пособия для учащихся, картотека - библиографическая, по химическому эксперименту, химическим задачам, дидактические материалы, диагностические материалы.

Самостоятельная работа учащихся. Классификация самостоятельных работ. Репродуктивный и творческий характер самостоятельных работ учащихся. Самостоятельная работа при повторении, изучении, закреплении, проверке знаний и умений учащихся. Организация самостоятельной работы с учебником на уроках и при выполнении домашних заданий.

Управление деятельностью учащихся в процессе обучения, воспитания и развития. Педагогическая диагностика. Диагностируемые результаты обучения, воспитания и развития учащихся. Требования к знаниям и умениям учащихся на разных этапах обучения. Контроль результатов обучения: индивидуальный, фронтальный, устный, письменный, экспериментальный. Обучение учащихся самоконтролю и взаимоконтролю в рамках традиционной системы обучения.

Школьный химический кабинет и его назначение. Рабочие места учителя и учащихся. Комплексы средств обучения. Вопросы охраны труда и техники безопасности в химическом кабинете.

Учебник химии как обучающая система. Значение учебника в обучении химии. Основные параметры учебника: структура химического содержания, реализация целей, задач и методов обучения химии, отражение организации учебной деятельности учащихся, аппарат ориентировки, эстетические и гигиенические требования. Разновидности учебников: двухуровневые и трехуровневые учебники. Модульные учебники. Электронные учебники. Тетради на печатной основе.

Внеурочная (внеклассная и внешкольная) работа по химии. Цели, задачи, принципы и направления внеурочной работы по химии. Основные виды и формы.

Подготовка учителя к уроку. Планирование системы уроков по химии. Работа над содержанием и определение цели урока. Определение структуры урока. Составление конспекта урока. Отбор средств наглядности и дидактических средств, в том числе для диагностики знаний и умений учащихся.

Системный подход в обучении химии. Этапы формирования понятий. Реализация принципа развития понятий. Систематизация понятий на основе ведущих идей химии. Системы понятий о веществе и химической реакции, о применении, получении и изучении веществ, формируемых на основе атомно-молекулярной теории, электронно-ионных представлений о строении атомов, молекул, кристаллов, теории химического строения органических соединений. Система понятий о классах неорганических и органических соединений. Взаимосвязь между отдельными системами понятий. Компетентностный подход в обучении химии.

Обобщение теоретических знаний по химии. Виды обобщения. Приемы, способствующие эффективному обобщению.

*Вопросы методики обучения химии.* Методика изучения атомно-молекулярного учения как теоретической концепции первого этапа обучения химии. Место темы в курсе химии. Образовательные, воспитывающие и развивающие цели ее изучения. Система содержания темы «Первоначальные химические понятия». Содержание первоначальных понятий о веществе, химическом элементе и химической реакции — их качественная, количественная характеристики и символика. Обоснование построения темы, последовательности введения понятий, система логических связей между ними. Методика формирования понятий о простом веществе и химическом элементе. Важность разграничения этих понятий. Значение изучения химического языка на первом этапе обучения химии. Последовательность усвоения химической символики. Обеспечение взаимосвязи химического языка и содержания понятий.

Периодический закон, периодическая система элементов Д. И. Менделеева и строение атома в курсе химии средней школы. Значение периодического закона Д. И. Менделеева как методологической основы школьного курса химии. Образовательные, воспитывающие и развивающие функции темы. История определения места темы и ее структура в школьном курсе химии. Периодический закон как цель и средство изучения химии.

Формирование понятия о периодическом законе как объективном законе природы. Роль периодического закона в формировании диалектико-материалистического мировоззрения. Раскрытие значения и развития учения о периодичности в современной химии. Структура темы. Методика изучения структуры периодической системы. Методические варианты изучения связи периодической системы с теорией строения атома.

Структура системы теоретических знаний о строении вещества в курсе неорганической и органической химии и их методическое обоснование. Последовательность введения понятий о строении вещества в курсе химии средней школы. Понимание связи между строением вещества и его свойствами как важнейшее условие успешного усвоения материала учащимися.

Методика изучения электролитической диссоциации как теоретической концепции курса общей химии. Место и значение темы в курсе химии. Структура темы. Формирование понятий о веществах-электролитах, ионах, ионных реакциях и их закономерностях как новый этап развития представлений учащихся о веществе и химическом процессе. Методы изучения темы.

Методика изучения современной теории строения органических веществ как фундамент курса органической химии. Актуализация опорных понятий и установление внутрисубъектных связей с разделами неорганической химии — важнейшее условие для перехода к изучению органической химии. Основные методические идеи отбора содержания и построения школьного курса химии.

Реализация единства трех функций обучения при изучении органической химии. Раскрытие структуры современной теории строения органических веществ, состоящей из теории химического строения А. М. Бутлерова, электронной теории и стереохимии. Использование принципа историзма для понимания развития органической химии, борьбы идей в науке и организации проблемного изучения материала.

Развитие понятий о строении атома: понятие о возбужденном углеродном атоме, гибридизации электронных орбиталей. Понятия гомологии и изомерии и их значение в учебном познании органической химии. Принципы классификации органических веществ. Раскрытие генетических связей между ними с целью доказательства единой природы органических веществ.

Роль теории строения органических веществ в обеспечении целостности курса. Особенности изучения сведений об органических веществах в 9 классе. Междисциплинарные связи органической химии с биологией.

# ПРИМЕРНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ КОМПЛЕКСНОГО МЕЖДИСЦИПЛИНАРНОГО ЭКЗАМЕНА

## Раздел «Химия»

1. Охарактеризуйте основные положения атомно-молекулярного учения. Дайте определения основным химическим понятиям: элемент, атом, молекула. Относительная атомная и молекулярная массы. Простые и сложные вещества. Аллотропия. Закон Авогадро. Моль. Молярная масса. Молярный объем. Раскройте сущность основных стехиометрических законов: закон сохранения массы, закон постоянства состава, закон эквивалентов. Эквиваленты элементов в реакциях обмена и окислительно-восстановительных реакциях.

2. Общая характеристика атома: эволюция понятия и современное определение. Состав атомных ядер. Массовое число. Порядковый номер. Изотопы и изотопный состав элемента. Развитие представлений о строении атома. Работы Дж. Томсона, Э. Резерфорда, Н. Бора. Основопологающие идеи квантовой механики. Квантовые числа. Понятие об электронном облаке и атомной орбитали. Принципы и порядок заполнения атомных орбиталей.

3. Дать характеристику периодической системе химических элементов, описать структуру периодической системы и ее связь с электронной структурой атомов. Периодичность изменения свойств элементов как проявление периодичности изменения электронной конфигурации. Периодичность изменения атомных радиусов, потенциалов ионизации, сродства к электрону, электроотрицательности в группах и периодах. Периодичность изменения физических и химических свойств простых веществ и их соединений.

4. Раскрыть сущность природы химической связи и ее основных характеристик (энергии, длины направленности и полярности). Рассмотреть основные типы химической связи (ковалентная, ионная, металлическая и водородная связь).

5. Общее рассмотрение неорганических соединений. Принципы классификации и номенклатуры неорганических веществ. Простые вещества. Сложные соединения. Оксиды. Основания. Кислоты. Соли. Их классификация и номенклатура, физические и химические свойства, общие принципы получения.

6. Общая характеристика свойств элементов главной подгруппы 7 группы периодической системы на основании их положения в периодической системе и электронных конфигураций атомов. Нахождение галогенов в природе. Промышленные и лабораторные способы получения. Физические и химические свойства. Водородные соединения галогенов. Сравнение восстановительных свойств галогеноводородов. Кислород содержащие кислоты галогенов и их соли.

7. Закономерности в изменении электронной конфигурации величины радиусов, энергии ионизации и сродства к электрону, характерных

степеней окисления, электроотрицаемости атома элементов главной подгруппы 6 группы. Физические и химические свойства кислорода и серы, нахождение в природе и способы получения. Получение серной кислоты в промышленности. Олеум. Соли серной кислоты.

8. Общая сравнительная характеристика свойств элементов и простых веществ элементов главной подгруппы 5 группы. Водородные и кислородсодержащие соединения азота и фосфора. Минеральные удобрения, условия их правильного хранения и применения.

9. Общая сравнительная характеристика атомов элементов и простых веществ элементов главной подгруппы 4 группы. Типы структур и особенности химической связи в твердых простых веществах. Закономерности изменения физических и химических свойств простых веществ. Сопоставление свойств и строения молекул оксидов углерода и кремния. Сопоставление строения и свойств угольной и кремниевой кислот. Карбонаты и силикаты. Искусственные силикаты: стекло, цемент, бетон, керамика.

10. Сравнительная характеристика свойств элементов и их соединений главной подгруппы 3 группы. Водородные и кислородсодержащие соединения алюминия и бора. Практическое применение алюминия, его сплавов и соединений. Композиционные материалы.

11. Общая характеристика элементов главной подгруппы 8 группы. Положение элементов в периодической системе, особенности электронной структуры. Нахождение в природе, способы выделения, применение. Физические свойства. Соединения благородных газов.

12. Общие свойства металлов. Положение металлов в периодической системе. Природа металлической связи. Структура металлов. Общие физические и химические свойства металлов. Взаимодействие металлов с водой, водными растворами кислот и солей. Способы получения металлов из руд.

13. Охарактеризуйте положение s-элементов в периодической системе. Особенности электронных структур атомов. Нахождение в природе и способы получения. Физические и химические свойства. Отношение к воде, растворами кислот. Применение металлов и их важнейших соединений.

14. Общая характеристика d-элементов. Положение d-элементов в периодической системе. Особенности электронных структур. Физические и химические свойства. Кислотно-основной и окислительно-восстановительный характер соединений d-элементов в зависимости от степени окисления. Способы получения. Применение металлов и сплавов.

15. Общая характеристика свойств элементов побочной подгруппы 7 группы в зависимости от положения в периодической системе. Степени окисления элементов. Марганец и его соединения (+2), (+4), (+6), (+7). Перманганаты как окислители.

16. Общая характеристика элементов побочной подгруппы 8 группы. Железо. Нахождение в природе. Химические свойства. Важнейшие соединения железа со степенью окисления (+2) и (+3).

17. Общая характеристика металлов меди, серебра и золота (отношение к окислителям, простым веществам, кислотам, солям). Соединения меди (+1), (+2), серебра (+1), золота (+3), (+1), их кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Физиологическая роль катионов металлов.

18. Общая характеристика элементов подгруппы цинка в природе. Физиологическое действие ртути, кадмия. Условия работы с соединениями ртути и кадмия. Физические и химические свойства металлов и основных соединений цинка, кадмия, ртути. Их применение.

19. Раскройте суть основных законов термодинамики. Опираясь закон Гесса и следствия из него, опишите закономерности энергетики химических реакций. Дайте сравнительную характеристику термодинамическим функциям системы: внутренняя энергия, энтальпия, энтропия, изобарно-изотермический и изохорно-изотермический потенциалы. Каким образом проводят оценку возможности протекания химической реакции в заданном направлении на основании функций состояния системы.

20. Перечислите все понятия, которыми оперирует химическая кинетика. Раскройте суть понятия «скорость химической реакции». Перечислите факторы, влияющие на скорость химической реакции (докажите на примерах). Какую роль играет энергия активации кинетике химических процессов? Приведите примеры классификации реакций в химической кинетике.

21. Перечислите общие законы, описывающие каталитические процессы. Опишите различные виды катализа. Охарактеризуйте механизм действия катализаторов. Перечислите особенности ферментативного катализа.

22. В чем отличие обратимых и необратимых реакции? Опишите состояние химического равновесия. Раскройте физический и химический смысл константы химического равновесия. Опишите принцип Ле Шателье – Брауна и его применение.

23. Раскройте суть основных понятий термодинамики растворов: компонент, фаза, степень свободы. Опишите правило фаз Гиббса. Проведите анализ диаграмма состояния воды как пример однокомпонентной системы. Проведите структурно-фазовый анализ диаграммы состояния двухкомпонентной системы на примере механической смеси.

24. Перечислите положения учения о растворах Д. И. Менделеева. Опишите механизм процесса растворения веществ и эффекты сопровождающие процесс растворения. Перечислите факторы, влияющие на растворимость твердых веществ, жидкостей и газов в воде. Опишите способы выражения состава растворов.

25. Охарактеризуйте коллигативные свойства растворов неэлектролитов и электролитов (давление насыщенного пара, криоскопия, эбулиоскопия, осмос, осмотическое давление в неорганических и биологических системах). Каким образом можно связать изотонический коэффициент, степень и константу диссоциации?

26. Какие свойства характерны коллоидным растворам? Проанализируйте сведения о методах получения коллоидных растворов. Какие методы наиболее пригодны для получения лиофобных и лиофильных коллоидов? Опишите устойчивость и коагуляцию лиофобных золей. Каково значение коллоидов в биологии.

27. Опишите основные положения теории электролитической диссоциации. Каким образом вычисляется степень диссоциации? Перечислите сходство и различие сильных и слабых электролитов. Как применим закон действующих масс к процессу диссоциации слабых электролитов? Каков физический смысл константы диссоциации?

28. Опишите состояние кислотно-основного равновесия. Раскройте суть понятий «кислота» и «основание» с точки зрения протолитической теории. Охарактеризуйте автопротолиз воды и ионное произведение воды. Опишите методы определения рН среды. Каковы принципы кислотно-основного титрования и выбора индикатора в данном методе анализа? Опишите буферные растворы и биологическое значение буферных растворов.

29. Какова роль реакций комплексообразования в химическом анализе? Опишите состав, строение, номенклатура комплексных соединений. Каков характер химической связи в комплексных соединениях? Опишите процесс электролитической диссоциации комплексных соединений. Перечислите классы комплексных соединений. Каково значение комплексных соединений в биохимических процессах живых организмов и производстве?

30. Опишите окислительно-восстановительные реакции и их классификацию. Перечислите правила расстановки коэффициентов в уравнениях окислительно-восстановительных реакций (ионно-электронный метод и метод электронного баланса). Какова роль среды в окислительно-восстановительных процессах? Раскройте суть понятий: гальванический элемент, электродный потенциал окислительно-восстановительный потенциал. Какова роль окислительно-восстановительных процессов в электролизе и коррозия металлов?

31. Сформулировать определение понятий «изомерия» и «изомеры». Привести классификацию изомерии. Охарактеризовать структурную, геометрическую и оптическую изомерию. Описать  $\alpha$ -аминокислоты и моносахариды, входящие в состав живых организмов, с точки зрения принадлежности к D- и L-ряду.

32. Описать гомологический ряд, изомерию, номенклатуру, способы получения, свойства предельных одноосновных карбоновых кислот. Охарактеризовать высшие жирные кислоты (ВЖК), являющихся основными гидрофобными компонентами липидов.

33. Описать изомерию, номенклатуру, способы получения, свойства производных предельных одноосновных карбоновых кислот. Охарактеризовать свойства жиров как сложных эфиров, их пути распада и синтеза в живом организме.

34. Описать классификацию, гомологический ряд, номенклатуру, изомерию, способы получения и химические свойства аминокислот. Привести классификацию белковых аминокислот. Охарактеризовать белковую молекулу как продукт поликонденсации  $\alpha$ -аминокислот. Описать первичную, вторичную, третичную и четвертичную структуру белка.

35. Привести формулы наиболее часто встречающихся в природе моносахаридов. Произвести отнесение моносахаридов к определенному классу. Подтвердить отнесение качественными реакциями.

36. Описать номенклатуру, изомерию, строение, получение и химические свойства алканов. Привести состав, свойства нефти как основного источника углеводородов (алканов и нафтенов) и общую схему переработки нефти. Указать особенности термического и каталитического крекингов нефти, а также схемы химических процессов, лежащих в их основе.

37. Описать гомологический ряд и химические свойства ароматических углеводородов. Написать механизмы реакций электрофильного замещения в ароматическом ряду (нитрование, сульфирование, галогенирование, алкилирование и ацилирование по Фриделю-Крафтсу на примере бензола). Охарактеризовать каталитический риформинг, как один из важнейших процессов современной нефтеперерабатывающей промышленности, используемый производства ароматических углеводородов (бензола, толуола и ксилолов).

38. Описать номенклатуру, изомерию, строение, получение и химические свойства одноатомных спиртов. Охарактеризовать существующие промышленные методы производства этанола. Привести химизм и принципиальную схему процесса синтеза этанола прямой гидратацией этилена на фосфорном катализаторе.

39. Описать способы получения и химические свойства ароматических сульфокислот и их солей. Привести примеры анионноактивных поверхностно-активных веществ на их основе, используемых в производстве синтетических моющих средствах, и методы их синтеза (на примере сульфанола).

### **Раздел «Методика обучения химии»**

1. Раскрыть суть среднего химического образования и его важнейших компонентов. Государственный стандарт на химическое образование. Цели обучения: передача химических знаний, политехническая подготовка, формирование познавательных способностей, практических умений и навыков, формирование научного мировоззрения, гуманистическое воспитание. Задачи обучения.

2. Описать дидактические требования к содержанию школьного предмета химии: научность, доступность, систематичность, системность, индуктивность и дедуктивность, историзм, связь обучения с жизнью,

практикой. Раскрыть критерии оптимизации объема и сложности учебного материала (по Ю. К. Бабанскому).

3. Раскрыть смысл ведущих идей, закладываемых в курсы естественнонаучного направления и реализуемые в курсе химии: интегративность, методологизация, экологизация, экономизация, гуманизация. Интерактивность в обучении химии.

4. Охарактеризовать систему курсов химии средней школы: спецкурсы по химии в начальной школе, пропедевтические курсы химии в 7 классе, курсы естествознания (с химическим компонентом) в 5-7 классах, базовый курс химии (8-9 классы) и профильное изучение химии (10-11 классы).

5. Дать общую характеристику факультативных занятий по химии. Перечислить виды факультативных занятий. Описать содержание факультативов и методы изучения факультативных курсов.

6. Описать систему мировоззренческих идей школьного курса химии. Диалектическую взаимосвязь и взаимообусловленность химических фактов, причинно-следственные связи. Раскрыть суть формирования убеждений в познаваемости мира. Взаимосвязь теории и практики (фактов), прогноз и проверки истинности гипотез. Понимание необходимости создания теории для объяснения фактов. Воспитательная функция химии (экологическое, трудовое, нравственное воспитание).

7. Методика обучения школьников грамотному поведению при работе в химической лаборатории (школьном химическом кабинете) и навыкам безопасного обращения с веществами в повседневной жизни (валеологический компонент химического содержания).

8. Раскрыть понятие урока в системе форм обучения. Урок как система. Современные требования к уроку химии. Структура уроков различных типов – изучения нового материала, совершенствования знаний и умений учащихся, обобщения и применения знаний и умений, контрольно-учетных уроков, комбинированных. Система уроков в рамках конкретной учебной темы.

9. Современное понятие о методе обучения. Система методов обучения в преподавании химии. Общелогические и частные методы. Словесные методы обучения. Проблемное обучение. Словесно-наглядные методы обучения. Словесно-наглядно-практические методы обучения.

10. Дать характеристику химического эксперимента и описать его функции в учебном процессе. Виды химического эксперимента. Демонстрационный эксперимент. Экспериментальные самостоятельные работы учащихся (лабораторные опыты и практические работы).

11. Охарактеризовать технологии обучения химии. Адаптивная система обучения (АСО). Технология группового (коллективного) обучения (КСО). Технология индивидуализированного обучения. Обучение при помощи опорных схем. Программированное обучение химии. Модульное обучение химии. Лекционно-семинарская система обучения (по Н. П. Гузику). Деятельность учителя и учащихся на лекциях и семинарах. Средства обучения, применяемые в лекционно-семинарской системе.

12. Общая характеристика методов и приемов, способствующие сплочению учащихся при работе в группах, при фронтальной и коллективной форме обучения. Сочетание индивидуальной и фронтальной форм работы учащихся на уроках химии.

13. Химический язык как инструмент и метод познания химии, средство обучения, воспитания и развития учащихся. Основные компоненты химического языка и методика их изучения на разных этапах обучения.

14. Охарактеризовать учебно-методический комплекс по курсу химии: программа, тематическое планирование, средства обучения, учебники и учебные пособия для учащихся, картотека - библиографическая, по химическому эксперименту, химическим задачам, дидактические материалы, диагностические материалы.

15. Организация самостоятельной работы учащихся. Классификация самостоятельных работ. Репродуктивный и творческий характер самостоятельных работ учащихся. Самостоятельная работа при повторении, изучении, закреплении, проверке знаний и умений учащихся.

16. Управление деятельностью учащихся в процессе обучения, воспитания и развития. Диагностируемые результаты обучения, воспитания и развития учащихся. Требования к знаниям и умениям учащихся на разных этапах обучения. Контроль результатов обучения: индивидуальный, фронтальный, устный, письменный, экспериментальный. Обучение учащихся самоконтролю и взаимоконтролю в рамках традиционной системы обучения.

17. Раскрыть значение школьного химического кабинета. Описать рабочие места учителя и учащихся. Комплексы средств обучения. Вопросы охраны труда и техники безопасности в химическом кабинете.

18. Значение учебника в обучении химии. Учебник химии как обучающая система. Основные параметры учебника: структура химического содержания, реализация целей, задач и методов обучения химии, отражение организации учебной деятельности учащихся, аппарат ориентировки, эстетические и гигиенические требования. Разновидности учебников: двухуровневые и трехуровневые учебники.

19. Дать краткую характеристику внеурочной (внеклассная и внешкольная) работы по химии. Цели, задачи, принципы и направления внеурочной работы по химии. Основные виды и формы. Подготовка учителя к уроку. Составление конспекта урока. Отбор средств наглядности и дидактических средств, в том числе для диагностики знаний и умений учащихся.

20. Системный подход в обучении химии. Этапы формирования понятий. Реализация принципа развития понятий. Системы понятий о веществе и химической реакции, о применении, получении и изучении веществ, формируемых на основе атомно-молекулярной теории, электронно-ионных представлений о строении атомов, молекул, кристаллов, теории химического строения органических соединений. Система понятий о классах неорганических и органических соединений. Взаимосвязь между отдельными системами понятий.

## РЕКОМЕНДУЕМАЯ ЛИТЕРАТУРА

### Раздел 1. Химия

#### Основная:

1. Алямкина, Е. А. Биохимия и основы биорегуляции организмов. Часть I. Статическая биохимия : учеб. пособие / Е. А. Алямкина, Г. А. Солодовникова, С. А. Ямашкин; Мордов. гос. пед. ин-т – Саранск, 2007. – 52 с.
2. Глинка, Н. Л. Общая химия: учеб. для бакалавров / Н. Л. Глинка. – 19-е изд., перераб. и доп. – М. : Юрайт, 2013. – 900 с.
3. Князев, Д. А. Неорганическая химия : учеб. / Д. А. Князев, С. Н. Смартыгин. – 4-е изд. – М. : Юрайт, 2012. – 592 с.
4. Хаханина, Т. И. Аналитическая химия: учеб. пособие для бакалавров / Т. И. Хаханина, Н. Г. Никитина. – 3-е изд., испр. и доп. – М. : Юрайт, 2012. – 278 с.
5. Жукова, Н. В. Основы органической химии : учеб. пособие / Н. В. Жукова, Е. А. Алямкина, С. А. Ямашкин ; Мордов. гос. пед. ин-т. – Саранск, 2012. – 353 с.
6. Иванов, В. Г. Органическая химия : учеб. пособие для студ. учреждений высш. проф. образования / В. Г. Иванов, В. А. Горленко, О. Н. Гева. – 6-е изд., стер. – М. : Академия, 2010. – 624 с.

#### Дополнительная:

1. Жукова, Н. В. Основы химической термодинамики : учебно-методич. пособие / Н. В. Жукова, О. А. Кошелева; Мордов. гос. пед. ин-т. – Саранск, 2009. – 44 с.
2. Щукин, Е. Д. Коллоидная химия : учеб. / Е. Д. Щукин, А. В. Перцов, Е. А. Амелина. – 7-е изд., испр. и доп. – М. : Юрайт, 2013. – 444 с.
3. Неорганическая химия. В 3 т. Т. 1 : Физико-химические основы неорганической химии : учебник для студентов высш. учеб. заведений / под ред. Ю. Д. Третьякова. – М. : Академия, 2004. – 240 с.
4. Неорганическая химия. В 3 т. Т. 2. Химия непереходных элементов : учебник для студентов высш. учеб. заведений / под ред. Ю. Д. Третьякова. – М. : Академия, 2004. – 368 с.
5. Неорганическая химия. В 3 т. Т. 3. Химия переходных элементов. Кн. 1 : учебник для студентов высш. учеб. заведений / под ред. Ю. Д. Третьякова. – М. : Академия, 2007. – 352 с.
6. Жукова, Н. В. Лабораторный практикум по органическому и неорганическому синтезам [текст] : учебно-методич. пособие / Н. В. Жукова, О. А. Кошелева ; Мордов. гос. пед. ин-т. – Саранск, 2010. – 78 с.
7. Солодовникова, Г. А. Биохимия и основы биорегуляции организмов. Часть II. Динамическая биохимия : учебное пособие / Г. А. Солодовникова, Е. А. Алямкина, С. А. Ямашкин; Мордов. гос. пед. ин-т. – Саранск, 2007. – 76 с.
8. Тюкавкина, Н. А. Биоорганическая химия : учебник для вузов / Н. А. Тюкавкина, Ю. И. Бауков. – М. : Дрофа, 2006. – 542 с.

9. Хаханина, Т. И. Химия окружающей среды : учеб. / Т. И. Хаханина, Н. Г. Никитина, Л. С. Суханова. – 2-е изд., перераб. и доп. – М. : Юрайт, 2013. – 215 с.

10. Алямкина, Е. А. Прикладная химия : учеб. пособие / Е. А. Алямкина ; Мордов. гос. пед. ин-т. – Саранск, 2010. – 103 с.

## **Раздел 2. Методика обучения химии**

### **Основная:**

1. Слостенин, В. А. Педагогика : учеб. для студентов учреждений высш. проф. образования / В. А. Слостенин, И. Ф. Исаев, Е. Н. Шиянов ; под ред. В. А. Слостенина. – 10-е изд., перераб. – М. : Академия, 2012. – 608 с.

2. Общая методика обучения химии в школе / Р. Г. Иванова, Н. А. Городилова, Д. Ю. Добротин [и др.] ; под ред. Р. Г. Ивановой. – М. : Дрофа, 2008 – 319 с.

3. Теория обучения : учеб. пособие / И. П. Андриади, С. Н. Ромашова, С. Ю. Темина [и др.] ; под ред. И. П. Андриади. – М. : Академия, 2010. – 336 с.

4. Тарасова, О. В. Методика обучения и воспитания химии : методические рекомендации к лабораторным занятиям / О. В. Тарасова, С. А. Ямашкин; Мордовский государственный педагогический институт. – Саранск, 2013. – 45 с.

5. Матвеева Э. Ф. Методика преподавания химии (инновационный курс) : учебно-методическое пособие / Э. Ф. Матвеева. – Астрахань : Астраханский государственный университет, Издательский дом «Астраханский университет», 2015. – 208 с. - Режим доступа: <http://asu.edu.ru/>

### **Дополнительная:**

1. Практикум по методике обучения химии в средней школе / П. И. Беспалов, Т. А. Боровских, М. Д. Трухина, Г. М. Чернобельская. – М. : Дрофа, 2007. – 222 с.

2. Современные технологии в процессе преподавания химии : Развивающее обучение, проблемное обучение, проектное обучение, кооперация в обучении, компьютерные технологии / Авт.-сост. С. В. Дендебер, О. В. Ключникова. – 2-е изд. – М. : Знания, 2008. – 112 с.

3. Современный урок химии. Технологии, приемы, разработки учебных занятий / И. В. Маркина – Ярославль : Академия развития, 2008. – 288 с.

4. Региональный компонент школьной биологии, валеологии, химии : сб. научно-методических работ / Под ред. А. И. Шуракова, Н. П. Горбунова. – Пермс. гос. пед. ун-т. Пермь: 2008. – 160 с.

5. Чернобельская, Г. М. Методика обучения химии в средней школе : учеб. для студ. высш. учеб. заведений / Г. М. Чернобельская. – М., 2000. — 336 с.

## РАБОТА С РЕСУРСАМИ INTERNET

### Список рекомендуемых электронных изданий и ресурсов по химии

1. Апарнев А. И. , Лупенко Г. К. , Александрова Т. П. , Казакова А. А. Аналитическая химия [Электронный ресурс] : Учебное пособие. – Новосибирск: НГТУ, 2013. – 104 с. - Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru>
2. Боженко К. В. Основы квантовой химии. [Электронный ресурс] : Конспект лекций литература для ВУЗов. – М.: Российский университет дружбы народов, 2010. – 126 с. - Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru>
3. Гаркавая Н. Н. , Артеменко А. И. , Дробницкая Н. В. , Тикунова И. В. Справочное руководство по аналитической химии и физико-химическим методам анализа [Электронный ресурс] : Учебное пособие. - М.: Абрис, 2012. -313 с. - Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru>
4. Горшков, В. И. Основы физической химии [Электронный ресурс] : учебник / В. И. Горшков, И. А. Кузнецов. - 4-е изд. - М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. - 407 с. Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru>
5. Кукушкина И. И. , Митрофанов А. Ю. Коллоидная химия [Электронный ресурс] : учебное пособие. - Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2010. – 216 с. - Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru>
6. Майстренко В. Н. , Ключев Н. А. Эколого-аналитический мониторинг стойких органических загрязнителей [Электронный ресурс] : учебное пособие. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. – 325 с. - Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru>
7. Мельников А. А. Проблемы окружающей среды и стратегия ее сохранения [Электронный ресурс] учебное пособие. - М.: Академический проект, 2009 с. – 744 с. - Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru>
8. Мохов А. И. , Шурыгина Л. И. Лабораторный практикум по неорганической химии. Часть 1. [Электронный ресурс] : Учебное пособие. - Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2011. – 127 с. - Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru>
9. Пинчук Л. Г., Зинкевич Е. П., Гридина С. Б. Биохимия. [Электронный ресурс] - Кемерово: Кемеровский технологический институт пищевой промышленности, 2011. - 364 с. - Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru>
10. Реутов О. А. Органическая химия: в 4 ч. Ч. 1 [Электронный ресурс] / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин. - 4-е изд. (эл.). — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. — 567 с. — Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru>
11. Реутов О. А. Органическая химия: в 4 ч. Ч. 2 [Электронный ресурс] / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин. — 4-е изд. (эл.). — М. : БИНОМ. Лаборатория знаний, 2012. — 623 с. - Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru>
12. Реутов О. А. Органическая химия: в 4 ч. Ч. 3 [Электронный ресурс] / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин. — 2-е изд. — М. : БИНОМ.

Лаборатория знаний, 2010. — 544 с. - Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru>

13. Реутов, О. А. Органическая химия [Электронный ресурс] В 4 ч. Ч. 4 / О. А. Реутов, А. Л. Курц, К. П. Бутин. - 2-е изд., испр. - М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2011. - 726 с. – Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru>

14. Шевницына Л. В. , Апарнев А. И. , Синчурина Р. Е. Неорганическая химия. Задачи и упражнения для выполнения контрольных работ. [Электронный ресурс] : учебно-методическое пособие. – Новосибирск: НГТУ, 2013. – 107 с. - Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru>

15. Ярышев Н. Г. , Панкратов Д. А. , Токарев М. И. , Камкин Н. Н. , Родякина С. Н. Физические методы исследования и их практическое применение в химическом анализе [Электронный ресурс] - М.: Прометей, 2012. – 159 с. - Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru>

16. ABC-Chemistry : Бесплатная научная химическая информация [Электронный ресурс]. В каталоге собрана информация об известных химических научных журналах, предоставляющих бесплатный доступ к полным текстам опубликованных статей. – Режим доступа :<http://abc-chemistry.org/ru/index.html>

17. Бесплатный курс химии.[Электронный ресурс]. Электронный учебник по общей и неорганической химии : теоретические основы, большое количество задач с решениями, справочные материалы, домашние задания, рекомендации к экзаменам. – Режим доступа: <http://www.anriintern.com/chemistry/intro.shtml>

18. Химия: открытый колледж [Электронный ресурс]. На сайте в открытом доступе размещен учебник курса «Открытая Химия 2.6» («Учебник»), интерактивные Java-апплеты («Модели»). В разделе «Таблица Менделеева» – on-line-справочник свойств всех известных химических элементов. Раздел «Химия в Интернете» содержит обзор интернет-ресурсов по химии и постоянно обновляется. «Хрестоматия» – это рубрика, где собраны аннотированные ссылки на электронные версии различных материалов, имеющиеся в сети. – Режим доступа :<http://www.chemistry.ru>

19. Химический портал[Электронный ресурс]. Каталог Интернет-ресурсов: учебные и научные институты, химические предприятия, книги, реактивы и оборудование, журналы и справочники по химии, ссылки на химические ресурсы, тематические сайты. Форум для химиков. Сведения о вакансиях для специалистов-химиков. – Режим доступа :<http://www.chemport.ru/>

20. Электронная библиотека химического факультета МГУ[Электронный ресурс]. Монографии и аналитические обзоры, электронные версии около 20 журналов по химии, в том числе такого популярного среди учителей химии журнала, как «Химия и жизнь», электронные версии учебников и задачников. – Режим доступа: <http://www.chem.msu.su:8081/rus/elbibch>

21. Электронный справочник по химии.[Электронный ресурс] На сайте в открытом доступе размещены справочные таблицы по химии. – Режим доступа :<http://www.chemport.ru/data/>.

## Список рекомендуемых электронных изданий и ресурсов по методике обучения химии

1. ABC-Chemistry : Бесплатная научная химическая информация[Электронный ресурс]. В каталоге собрана информация об известных химических научных журналах, предоставляющих бесплатный доступ к полным текстам опубликованных статей. – Режим доступа: <http://abc-chemistry.org/ru/index.html>
2. Бесплатный курс химии.[Электронный ресурс]. Электронный учебник по общей и неорганической химии: теоретические основы, большое количество задач с решениями, справочные материалы, домашние задания, рекомендации к экзаменам. – Режим доступа: <http://www.anriintern.com/chemistry/intro.shtml>
3. Газета «Химия-Первое сентября»[Электронный ресурс]. Электронная версия газеты. Материалы к уроку по основным разделам образовательного стандарта, материалы по истории науки, научно-популярные статьи. – Режим доступа : <http://him.1september.ru>.
4. Космодемьянская, С. С. Методика обучения химии [Электронный ресурс] : учебное пособие / С. С. Космодемьянская, С. И. Гильманшина – Казань: ТГГПУ, 2011. – 136 с. - Режим доступа: <http://window.edu.ru/>
5. Лакоба, С.Е. Методика преподавания химии в условиях современной школы [Электронный ресурс] : пособие / С.Е. Лакоба, Л.Я. Толкач. – Гродно : ГрГУ, 2011. – 111 с. Режим доступа: <http://www.elib.grsu.by/>
6. Пак, М. С. Дидактика химии: Учебник для студентов вузов / М. С. Пак. – Издание 2-е, переработанное и дополненное. – СПб.: ООО «ТРИО», 2012. – 457 с. - Режим доступа: <http://mspak.herzen.spb.ru>
7. Тиванова Л. Г., Кожухова Т. Ю. , Говорина С. П. Демонстрационный эксперимент в химии. [Электронный ресурс] : учебное пособие. - Кемерово: Кемеровский государственный университет, 2010. – 86 с. - Режим доступа: <http://www.biblioclub.ru>
8. Химический портал[Электронный ресурс]. Каталог Интернет-ресурсов: учебные и научные институты, химические предприятия, книги, реактивы и оборудование, журналы и справочники по химии, ссылки на химические ресурсы, тематические сайты. Форум для химиков. Сведения о вакансиях для специалистов-химиков. – Режим доступа: <http://www.chemport.ru/>
9. Химия: открытый колледж [Электронный ресурс]. На сайте в открытом доступе размещен учебник курса «Открытая Химия 2.6» («Учебник»), интерактивные Java-апплеты («Модели»). В разделе «Таблица Менделеева» – on-line-справочник свойств всех известных химических элементов. Раздел «Химия в Интернете» содержит обзор интернет-ресурсов по химии и постоянно обновляется. «Хрестоматия» – это рубрика, где собраны аннотированные ссылки на электронные версии различных материалов, имеющиеся в сети. – Режим доступа: <http://www.chemistry.ru>
10. Экспериментальный учебник по химии для 10–11

классов[Электронный ресурс]. Учебное пособие по общей химии, полезное не только старшеклассникам и абитуриентам, но и студентам младших курсов. – Режим доступа : <http://www.chem.msu.su/rus/school/zhukov/welcome.html>.

11. Электронная библиотека химического факультета МГУ[Электронный ресурс]. Монографии и аналитические обзоры, электронные версии около 20 журналов по химии, в том числе такого популярного среди учителей химии журнала, как «Химия и жизнь», электронные версии учебников и задачников. – Режим доступа: <http://www.chem.msu.su:8081/rus/elbibch>

12. Электронный справочник по химии.[Электронный ресурс] На сайте в открытом доступе размещены справочные таблицы по химии. – Режим доступа : <http://www.chemport.ru/data/>.