



МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования

**«САРАТОВСКИЙ НАЦИОНАЛЬНЫЙ ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ  
ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ ИМЕНИ Н.Г. ЧЕРНЫШЕВСКОГО»  
(СГУ)**

## **Программа**

**вступительного испытания в магистратуру  
на направление подготовки 44.04.01 «Педагогическое образование»  
(«Актуальные стратегии и инструменты эффективного обучения  
химии»)**

**Саратов – 2021**

## **Пояснительная записка**

Вступительное испытание «Методика преподавания химии» в магистратуру по направлению подготовки 44.04.01 «Педагогическое образование» профиль «Актуальные стратегии и инструменты эффективного обучения химии» направлено на выявление готовности соискателей к освоению данной магистерской программы, реализуемой в Институте химии.

Вступительное испытание проводится в форме собеседования.

В ходе собеседования с соискателями определяется уровень владения понятийным аппаратом и теоретическими знаниями в области химии и методики обучения химии, основных нормативных документов в сфере образования, выявляются умения критического анализа явлений и фактов методологической теории и практики.

### **Содержание программы вступительного испытания**

#### **Раздел 1. Нормативные документы современной системы образования**

Нормативные документы современной системы образования: Закон РФ «Об образовании в РФ» (от 29.12.2012 с изменениями 2016-2017 гг.).

Основные требования к педагогам по организации учебного процесса. Значимость образовательных программ. Разновидность образовательных программ (Гл. 2, ст. 12). Формы получения образования и формы обучения (Гл. 2, ст.17). Печатные и электронные образовательные и информационные ресурсы (Гл.2, ст.18). Типы образовательных организаций РФ (Гл.3, ст.23). Основные права обучающихся и меры их социальной поддержки и стимулирования (Гл.4, ст.34). Правовой статус педагогических работников. Права и свободы педагогических работников (Гл.5, ст.47). Обязанности и ответственность педагогических работников (Гл.5, ст.48)

Нормативные документы современной системы образования: Федеральный Государственный Образовательный Стандарт основного общего образования (ФГОС ООО), утвержденный Приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от «17» декабря 2010 г. № 1897.

Значимость системно-деятельностного подхода в рамках реализации требований Стандарта. Основные цели ФГОС ООО. Требования к результатам освоения обучающимися основной образовательной программы основного общего образования (личностные, метапредметные, предметные (Химия)). Система оценивания достижений планируемых результатов. Программа развития универсальных учебных действий.

Сущностные отличия урока в рамках системно-деятельностной парадигмы от урока в рамках знаниевой парадигмы. Особенности оценивания образовательных достижений обучающихся по химии в условиях

реализации ФГОС основного общего образования. Прогноз эффективности использования традиционных и инновационных методов обучения.

## **Раздел 2. Методика организации учебного процесса по химии**

Методика преподавания химии как интегративная наука и учебная дисциплина. Основные цели и задачи методики обучения химии, методы исследования, современное состояние и проблемы. Методы научно-педагогического исследования в педагогической деятельности.

Ценностно-смысловые, содержательные, организационные особенности обучения учебному предмету «Химия» в условиях реализации ФГОС основного общего образования. Формирование научного мировоззрения учащихся при обучении химии. Принципы обучения химии. Методика формирования основных химических понятий. Этапы. Пути перехода от незнания к знанию. Развитие основных химических понятий.

Основные методы обучения химии. Классификация методов обучения. Основные формы организации обучения (индивидуальная, парная, групповая, коллективная). Сравнительно-сопоставительный критический анализ эффективности форм организации учебной деятельности (индивидуальная, групповая, коллективная, фронтальная).

Особенности организации самостоятельной работы обучающихся в урочной и внеурочной деятельности.

Особенности урока по химии как основной организационной формы обучения. Классификация уроков. Система уроков по химии.

Школьный химический эксперимент. Методика проведения демонстрационного опыта, лабораторной и практической работы по химии. Требования к химическому эксперименту, технике безопасности.

Методы и средства формирования практических умений и навыков обучающихся по химии.

Система контроля результатов обучения химии. Функция контроля за усвоением знаний; оценка и диагностика качества знаний. Система оценивания планируемых результатов в соответствии с требованиями ФГОС.

Подготовка учителя к уроку. Значение и задачи планирования учебной работы по химии. Виды планирования. Учебное планирование. Учебные программы. Требования к составлению поурочных планов и технологической карте урока.

## **Раздел 3. Неорганическая химия**

Химия как интегративная естественнонаучная дисциплина. Дифференциация и интеграция химических наук. Предмет и задачи химии. Роль химии в формировании социальной компетентности личности.

Основные понятия и законы химии. Уравнение химической реакции, качественная и количественная информация, заключенная в уравнении реакции. Современные представления о строении атома водорода и

многоэлектронных атомов. Электронные конфигурации изолированных атомов и ионов всех элементов периодической системы. Основные и возбужденные состояния. Валентные орбитали, валентные электроны, валентность. Степени окисления. Формы оксидов, гидроксидов и солей.

Основные представления о строении молекул и реакционной способности веществ. Природа химической связи. Необходимые и достаточные условия образования химической связи. Основные параметры химической связи. Виды химической связи. Ковалентная связь. Методы описания ковалентной связи. Свойства ковалентной связи и прогноз реакционной способности молекул. Межмолекулярные взаимодействия. Энергия межмолекулярных связей. Химическая связь и строение веществ в конденсированном состоянии. Ионные кристаллические решетки. Ионная связь. Химическая связь в комплексных соединениях. Металлические кристаллические решетки. Металлическая связь.

Периодический закон Д.И. Менделеева и периодичность свойств атомов и сложных веществ. Закономерности в изменении основных атомных характеристик. Металлы и неметаллы. Закономерности в изменении металлических свойств в группах и периодах. Периодичность изменения форм оксидов и гидроксидов. Закономерности в изменении кислотных и основных свойств оксидов и гидроксидов в группах и периодах.

Основы химической термодинамики. Основные термодинамические понятия: система, состояние системы, фаза. Открытые, закрытые и изолированные системы. Стандартное состояние. Стандартное значение изменения энтальпии образования вещества, химической реакции, растворения и фазовых переходов. Закон Гесса. Стандартное значение энтропии образования вещества, химической реакции, растворения и фазовых переходов. Стандартное значение изменения энергии Гиббса образования вещества, химической реакции, растворения и фазовых переходов. Убыль энергии Гиббса как мера реакционной способности химической системы.

Химическая кинетика. Основные понятия химической кинетики: средняя скорость гомогенной химической реакции, средняя скорость гетерогенной химической реакции. Мгновенная скорость химической реакции. Основное кинетическое уравнение. Константа скорости химической реакции. Закон действующих масс. Правило Вант-Гоффа. Энергия активации химической реакции. Кривая потенциальной энергии системы и энергетический профиль элементарного химического взаимодействия. Влияние катализатора на скорость химической реакции.

Химическое равновесие и особенности протекания реакций в водных растворах. Обратимость химических реакций, химическое равновесие, константа равновесия, соотношение значений константы равновесия и изменения энергии Гиббса химической реакции. Смещение химического равновесия. Принцип Ле Шателье.

Общие представления о важнейших химических равновесиях: диссоциации воды, водных растворов кислот, щелочей и хорошо

растворимых солей, малорастворимых веществ. Важнейшие термодинамические константы: ионное произведение воды, константа диссоциации кислоты, константа диссоциации основания, константа гидролиза, произведение растворимости, константа устойчивости. Принципы расчета констант равновесия и стандартных значений изменения энергии Гиббса реакций.

Окислительно-восстановительные реакции. Степень окисления. Процессы окисления и восстановления. Типичные окислители и типичные восстановители. Типы окислительно-восстановительных реакций. Электрохимический ряд напряжений металлов. Стандартный окислительно-восстановительный потенциал сопряженных окислительно-восстановительных систем в водных растворах. Оценка направления и полноты протекания окислительно-восстановительной реакции. Влияние кислотности среды на силу окислителя и восстановителя. Связь изменения стандартного значения энергии Гиббса и изменения стандартного потенциала окислительно-восстановительной реакции. Электролиз водных растворов и расплавов.

Химия важнейших неметаллов и их соединений. Водород. Галогены. Кислород. Сера. Азот. Фосфор. Углерод. Кремний. Положение элементов в Периодической системе Д.И. Менделеева. Электронное строение атомов, возможные валентные состояния. Строение молекул простых веществ и реакционная способность. Получение и химические свойства.

Важнейшие водородные и кислородные соединения. Строение молекул сложных веществ и реакционная способность. Сравнительная характеристика кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств.

Химия важнейших металлов и их соединений. Металлы IA, IIA-групп. Алюминий. Железо. Хром. Марганец. Положение элементов в Периодической системе Д.И. Менделеева. Электронное строение атомов, возможные валентные состояния. Получение и химические свойства.

Важнейшие кислородные соединения. Сравнительная характеристика кислотно-основных, окислительно-восстановительных и комплексообразующих свойств.

#### **Раздел 4. Органическая химия**

Предмет органической химии, история её возникновения и развития в самостоятельную науку. Органическая химия в ряду других наук, связь её с биологией, биохимией и фармакологией. Методологическое значение современных достижений органического синтеза. Теория химического строения органических соединений А.М.Бутлерова, основные положения, значение.

Типы химических связей в органических соединениях. Ковалентные  $\sigma$ - и  $\pi$ -связи. Особенности семиполярной связи. Водородная связь. Взаимное влияние атомов в молекуле. Методы выделения и очистки органических веществ. Физические методы исследования органических веществ.

Классификация органических соединений, реагентов, реакций. Механизмы гомолитических и гетеролитических реакций. Свободные органические радикалы, зависимость их устойчивости от строения. Электрофильные и нуклеофильные реагенты.

Принципы номенклатуры органических соединений.

Алканы. Гомологический ряд, изомерия, номенклатура. Природные источники получения предельных углеводородов. Общие методы синтеза алканов, их свойства, применение.

Алкены. Гомологический ряд, структурная и геометрическая изомерия, номенклатура. Лабораторные и промышленные способы получения алкенов. Правило А.М. Зайцева. Методы идентификации двойной связи. Реакции радикального и электрофильного присоединения (правило В.В. Марковникова). Окисление алкенов. Реакция Д.Е. Вагнера.

Алкины. Гомологический ряд, изомерия, номенклатура. Промышленные и лабораторные способы получения. Реакции радикального и электрофильного присоединения. Реакция М.Г. Кучерова. Ацетилениды.

Алкадиены. Классификация алкадиенов. Сопряжение двойных связей и его физические и химические проявления. Дивинил, изопрен, их промышленное получение. Полимеризация диенов. Типы синтетических каучуков.

Циклоалканы. Виды изомерии. Номенклатура. Способы получения. Зависимость химических свойств от размера цикла. Теория напряжения Байера. Понятие о конформациях. Конформации соединений циклогексана.

Арены. Гомологический ряд бензола. Строение бензола, современные представления об ароматичности бензола. Номенклатура. Синтез гомологов бензола. Реакции Вюрца-Фиттига, Фриделя-Крафтса. Согласованная и несогласованная ориентация. Реакции электрофильного замещения в ароматическом ядре. Окисление гомологов бензола. Многоядерные ароматические углеводороды. Нафталин, его строение, свойства. Антрацен, фенантрен.

Галогенпроизводные углеводородов. Реакции нуклеофильного замещения галогена (механизмы  $S_N1$  и  $S_N2$ ). Хлорэтилен (винилхлорид), получение, полимеризация. Галогенпроизводные ряда бензола. Введение галогена в ядро и боковую цепь.

Спирты. Изомерия, номенклатура, классификация. Амфотерность спиртов. Водородная связь. Способы получения. Свойства первичных, вторичных и третичных спиртов. Образование простых и сложных эфиров. Непредельные спирты. Правило Эльтекова-Эрленмейера. Многоатомные спирты. Гликоли. Этиленгликоль. Глицерин. Нитроглицерин.

Фенолы. Изомерия и номенклатура одноатомных фенолов. Методы получения. Взаимное влияние гидроксильной группы и бензольного кольца в молекуле фенола. Свойства фенолов. Феноляты, простые и сложные эфиры. Замещение в ароматическом кольце фенола. Двухатомные и трехатомные фенолы. Свойства и применение.

Альдегиды и кетоны. Изомерия и номенклатура альдегидов и кетонов. Способы получения. Строение карбонильной группы. Свойства альдегидов и кетонов. Реакции нуклеофильного присоединения и замещения, окисление и восстановление оксосоединений. Реакции с участием  $\alpha$ -водородного атома. Альдольная и кротоновая конденсации. Особые свойства  $\alpha,\beta$ -непредельных оксосоединений.

Карбоновые кислоты. Строение карбоксильной группы. Получение, промышленные методы синтеза одноосновных кислот. Соли, галогенангидриды, ангидриды, сложные эфиры, амиды, сравнение их свойств как ацилирующих агентов. Реакция этерификации и её механизм. Важнейшие представители одноосновных кислот. Жиры, их химическая переработка. Гидрогенизация жиров. Мыла. Особые свойства  $\alpha,\beta$ -непредельных и ароматических кислот. Акриловая и метакриловая кислоты. Органическое стекло, нитрон. Бензойная кислота. Двухосновные предельные кислоты. Общие методы синтеза. Химические свойства. Синтезы на основе малонового эфира. Двухосновные ароматические кислоты. Фталевые кислоты, фталевый ангидрид.

Нитросоединения. Амины. Нитрогруппа и её строение. Способы получения алифатических и ароматических нитросоединений. Химические свойства. Реакции восстановления. Амины. Номенклатура. Способы получения алифатических и ароматических аминов. Основность аминов. Солеобразование, алкилирование, ацилирование аминов. Реакция диазотирования аминов. Строение и свойства солей диазония. Реакция азосочетания. Азокрасители.

Альдегидо- и кетокислоты. Классификация, синтез, свойства. Ацетоуксусный эфир. Таутомерия ацетоуксусного эфира. Пировиноградная кислота. Синтезы на основе ацетоуксусного эфира. Кетонное и кислотное расщепление.

Алифатические оксикислоты. Изомерия и номенклатура. Методы получения и свойства  $\alpha,\beta,\gamma$ -оксикислот. Лактиды, лактоны. Стереоизомерия в ряду оксикислот. Стереоизомеры - антиподы, рацематы, диастереомеры. Мезоформы. Проекционные формулы Фишера. Определение относительной и абсолютной конфигурации. *D,L*-ряды. Асимметрический синтез.

Аминокислоты. Изомерия и номенклатура:  $\alpha,\beta,\gamma$  - аминокислоты. Синтез, общие и специфические свойства для каждого типа аминокислот. Бетаиноподобное внутрионное строение аминокислот. Функциональные производные аминокислот: соли, нитрилы, эфиры, лактамы, дикетопиперазины, дипептиды, полипептиды. Важнейшие представители природных  $\alpha$ -аминокислот. Понятие о белках: простые (протеины) и сложные (протеиды) белки. Простетические группы белков. Первичная, вторичная и третичная структура белков.

Углеводы. Классификация, номенклатура. Моносахариды: эритроза, треоза, арабиноза, рибоза, дезоксирибоза, глюкоза, манноза, галактоза, фруктоза. Понятие о стереоизомерии моносахаридов, *D* и *L* - ряды. Циклооксотаутомерия моносахаридов. Пиранозы и фуранозы. Гликозидный

гидроксил. Мутаротация. Дисахариды: классификация, номенклатура. Сахароза, её инверсия. Лактоза, мальтоза, целлобиоза. Полисахариды. Крахмал. Гликоген. Клетчатка. Биологическое значение углеводов. Гидролиз, брожение.

Пятичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Общие методы их синтеза. Ароматический характер гетероциклов. Реакции электрофильного замещения, окисления, восстановления. Фуран. Фурфурол. Тиофен. Пиррол. Понятие о строении и биологической роли хлорофилла и гемоглобина.

Шестичленные гетероциклы с одним гетероатомом. Пиридин, строение и свойства. Никотиновая кислота. Пиперидин.

Ароматические гетероциклы с несколькими гетероатомами. Пиримидин, его химическая характеристика. Урацил, тимин, цитозин. Группа пурина: аденин, гуанин. Понятие о нуклеиновых кислотах. Нуклеотиды, нуклеозиды.

### **Список рекомендованной литературы**

1. Пак М.С. Теория и методика обучения химии: учебник для вузов /М.С. Пак. – СПб: Изд-во РГПУ им. А.И. Герцена, 2015. -306 с.
2. Чернобельская Г.М. Теория и методика обучения химии: учебник для студентов педагогических вузов /Г.М. Чернобельская. – М.: Дрофа, 2010. – 318 с.
3. Васильева, П.Д. Методика преподавания химии. [Текст] : учеб.пособие / П.Д. Васильева. Элиста: Изд-во Калм. ун-та , 2012. – 102 с.
4. Загвязинский В.И., Емельянова И.Г. Педагогика. – М.: Академия, 2011.
5. Джурицкий, А.Н. Педагогика: история педагогических идей [Текст] : учеб.пособие / А. Н. Джурицкий. - Москва :Пед. о-во России, 2000. - 352 с.
6. Инновационный менеджмент: учеб.пособие / К. В. Балдин, А. А. Бедеряев, Р. С. Голов и др.- 2-е изд., стер. - 368 с. - М.: Академия, 2010.
7. Панфилова А.П. Инновационные педагогические технологии: Активное обучение: учеб.пособие. – 192 с. – М.: Академия, 2011.
8. Развитие личности в образовательном процессе [Электронный ресурс] / Владислав Владиславович Сериков. - Москва : Издательская группа «Логос», 2012. - 448 с.
9. Хуторской А.В. Педагогическая инноватика. – М.: Академия, 2010.
10. Неорганическая химия: учебник в 3-х т. / под ред. Ю.Д. Третьякова – М.: Академия, 2004, Т.1 – 240 с.
11. Неорганическая химия: учебник в 3-х т. / под ред. Ю.Д. Третьякова – М.: Академия, 2004, Т.2 – 368 с.
12. Неорганическая химия: учебник в 3-х т. / под ред. Ю.Д. Третьякова – М.: Академия, 2007, Т.3, кн.1 – 352 с.
13. Неорганическая химия: учебник в 3-х т. / под ред. Ю.Д. Третьякова – М.: Академия, 2007, Т.3, кн.2 – 400 с.



14. Гельфман М.И. Неорганическая химия. Учебное пособие/ М.И. Гельфман, В.П. Юстратов. – СПб.: Лань, 2009. – 528 с.

15. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. М.: Лань, 2008. – 752 с.

16. Иванов В.Г. Органическая химия: учеб. для вузов, обучающихся по направлению «Педагогическое образование»/В.Г.Иванов, В.А.Горленко, О.Н.Гева.-7-е изд., перераб.- Москва: Изд.центр «Академия», 2012.-559 с.

17. Травень В.Ф. Органическая химия: учебник: в 2 т./ В.Ф.Травень. - Москва: Академкнига, 2004. - (Учебник для вузов). Т.1, Т.2.

18. Юровская М.А., Куркин А.В. Основы органической химии. М.: БИНОМ, Лаборатория знаний. 2010. 236 с.

Программа утверждена Ученым советом Института химии и согласована с Отделом по организации приема на основные образовательные программы СГУ

Начальник отдела по организации приема  
на основные образовательные программы,  
ответственный секретарь Центральной  
приемной комиссии СГУ



С.С. Хмелев