

УТВЕРЖДЕНЫ
Приемной комиссией
ФГБОУ ВО «Астраханский
государственный университет»
«__» _____ 20__ г., протокол № ____

ПРОГРАММА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ ПО ХИМИИ

для поступающих по направлению подготовки магистров

44.04.01 ПЕДАГОГИЧЕСКОЕ ОБРАЗОВАНИЕ

Магистерская программа – «Химическое образование»

в 2022 году

Астрахань 2021

Программа рассмотрена на заседании
кафедры аналитической и
физической химии
28 августа 2021 г., протокол № 1
Зав. кафедрой

Джигола Л.А.

Руководитель
магистерской программы

Садомцева О.С.

1. Назначение вступительного испытания.

Измерение уровня подготовки по химии абитуриентов, поступающих в АГУ на программу подготовки магистров «химическое образование».

2. Особенности проведения вступительного испытания:

2.1. форма вступительного испытания – устный;

2.2. продолжительность вступительного испытания – не менее 40 минут, время на ответ не более 20 минут;

2.3. система оценивания – дифференцированная, столбальная в соответствии с критериями оценивания (п.5,6);

2.4. решение о выставленной оценке принимаются простым голосованием, сразу после ответа абитуриента.

3. Литература, рекомендуемая для подготовки к вступительному испытанию:

Матвеева Э.Ф. Методика преподавания химии (инновационный курс): учеб.-метод. пособие для студентов по направлениям: 04.03.01- Химия, 04.05.01-Химия. - Астрахань: Астраханский ун-т, 2014. - 208 с.

Матвеева Э.Ф. Химический эксперимент на занятиях по методике преподавания химии: учеб.-метод. пособ. ... 04.03.01 Химия. Профиль "Химия окружающей среды, химическая экспертиза и экологическая безопасность", 04.03.01 Химия. Профиль "Нефтехимия", 04.03.01 Химия. Профиль "Органическая и биологическая химия", 04.03.01 Химия "Преподаватель основной школы". 44.03.05 Педагогическое образование. Профиль "Химия и биология", 44.04.01 Педагогическое образование. Программа "Химическое образование", 04.04.01 Химия. Программа "Зеленая химия" . - Астрахань: Астраханский ун-т, 2016. - 170 с.

Минченков Е.Е. Практическая дидактика в преподавании естественнонаучных дисциплин: рек. УМО по образованию в обл. подготовки пед. кадров в качестве учеб. пособия ... по направлению «Педагогическое образование». - 2-е изд. ; испр. - СПб. : Лань, 2016. – 489 с.

Пак М.С. Дидактика химии : рек. ... в качестве учебника для студентов вузов, обуч. по профилю «Химическое образование». - 2-е изд.; перераб. и доп. – СПб.: ООО ТРИО, 2012. – 457 с.

Теория и методика обучения химии: доп. УМО по направлениям педагогического образования в качестве учеб. для студентов вузов, обучающихся по направлению «Естественно-научное образование» / под ред. О.С. Габриеляна. – М. : Академия, 2009. - 384 с.

Чернобильская Г.М. Теория и методика обучения химии: учебник. – М.: Дрофа, 2010. – 336 с.

Аршанский Е.Я. Программа и методические рекомендации к спецкурсу «Система работы учителя химии в разнопрофильных классах» // Химия: методика преподавания. – 2004, №5. – С. 32 – 38.

Артеменко А. И. Органическая химия: учеб. для вузов. - 4-е изд.; перераб. и доп. - М.: Высш. шк., 2000. - 559 с.

Харитонов Ю. Я. Аналитическая химия: Аналитика: В 2-х кн. Кн.1. Общие теоретические основы. Качественный анализ: учеб. - М.: Высш. шк., 2001. - 615 с.

Астицкая А.Ф., Использование информационно-коммуникационных технологий при обучении химии: методическое пособие. - 2-е изд. - М.: БИНОМ, 2012. - 356 с.

URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996307623.html>

Кондратюк Т.А., Пути формирования метапредметных умений и знаний при изучении химии. - Красноярск: СФУ, 2014. - 232 с. –

URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785763830897.html>

Нигматуллина И.В., Игра как метод интерактивного обучения : Учебное пособие для преподавателей / Нигматуллина И.В. - М.: Прометей, 2018. - 62 с. –

URL: <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785907003224.html>

Самылкина Н.Н. Современные средства оценивания результатов обучения - М.: Лаборатория знаний. 2015. - 175 с.

URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785996325436.html>

Суворов А.В., Общая химия [Электронный ресурс] / Суворов А.В., Никольский Л. Б. - СПб. : ХИМИЗДАТ, 2017. - 624 с.

URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785938083035.html>

Апарнев А.И., Общая химия. Сборник заданий с примерами решений [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Апарнев А.И. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2013. - 119 с.

URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778222557.html>

Найденко Е.С., Органическая химия: учебное пособие: учебное пособие / Найденко Е.С. - Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2016. - 51 с.

URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778228740.html>

Белопухов С.Л., Физическая и коллоидная химия. Задачи и упражнения: учебное пособие / Белопухов С.Л., Немировская И.Б, Семко В.Т. [и др.]; под общ. ред. Белопухова С.Л. - М.: Проспект, 2016. - 208 с.

URL: <http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785392195466.html>

4. Перечень вопросов, составленных на основе программ подготовки бакалавров по химическому направлению

4.1. ВОПРОСЫ ОБЩЕЙ МЕТОДИКИ ОБУЧЕНИЯ ХИМИИ

Современные концепции общего образования и их реализации в процессе обучения химии.

Основные положения современных концепций общего образования в предметном обучении в соответствии с требованиями ФГОС. Решение задач интеграции и дифференциации естественнонаучного образования. Гуманизация и демократизация процесса обучения химии. Интенсификация воспитывающего и развивающего обучения химии - важное направление, совершенствования учебно-воспитательного процесса. Проблемы экологии и охраны окружающей среды в обучении химии.

Совершенствование содержания обучения химии.

Место химии как учебного предмета в системе общего среднего образования. Источники отбора содержания химического образования. Компоненты содержания химического образования. Принципы отбора содержания и построения курса химии. Систематическое обновление содержания химического образования на основе достижений современной науки и требований ФГОС.

Методика обучения химии как наука и учебный предмет в педагогическом вузе.

Методика обучения химии как наука: предмет, задачи и методы исследования. Связь методики обучения химии с другими науками. Краткий исторический очерк становления и развития методики обучения химии. Методика обучения химии как учебный предмет в педагогическом институте. Функции учителя химии в учебно-воспитательном процессе. Учебные дисциплины методического цикла. Краткое содержание и структура лекционного курса по методике обучения химии. Требования к методической подготовке студентов, к её оценке.

Обучение химии как педагогическая система

Образование, воспитание и развитие как триединая функция процесса обучения химии в школе. Образовательные цели и задачи обучения химии. Общая модель целостного процесса обучения химии и краткая характеристика ее компонентов и взаимосвязей. Деятельность учителя и учащихся в процессе обучения химии. Краткая характеристика

содержания обучения химии и его основных компонентов. Идеи и принципы построения курса химии средней школы. Краткий анализ действующих программ и учебников по химии.

Методы и средства обучения химии

Метод обучения: определение, классификация, краткая характеристика. Особенности применения дидактических и общелогических методов обучения химии. Специфические методы обучения химии. Химический эксперимент как метод познания основ науки, его виды в обучении. Требования к демонстрационному химическому эксперименту и опытам учащихся. Решение химических задач как метод обучения химии. Классификация химических задач. Химический язык и символично-графическое моделирование как метод познания химии, инструмент познавательной деятельности, общения в процессе обучения химии. Оборудование кабинета химии. Средства обучения химии и их краткая характеристика. Наглядные средства обучения. Требования к использованию наглядности. Технические средства, особенности их применения в обучении химии. Цифровые образовательные ресурсы. Современные компьютерные технологии. Изменение содержания образования под влиянием междисциплинарных комплексов средств, методов, технологий обучения.

Формы организации и виды обучения.

Подходы к обучению: интегративный, системный, деятельностный, комплексный, проблемный и другие. Проблемное, дифференцированное, объяснительно-иллюстративное обучение. Урок как основная форма организации обучения: классификация, требования к современному уроку. Интегрированный урок химии. План урока химии и его составные элементы.

Организация учебной деятельности учащихся. Современные образовательные технологии. Познавательные задачи как средство организации учения. Виды познавательных задач. Самостоятельная работа учащихся по химии. Виды заданий для самостоятельной работы. Задания по химии для итоговой аттестации (ОГЭ и ЕГЭ), контрольных и самостоятельных работ.

Оценка результатов обучения химии.

Результаты воспитывающего и развивающего обучения химии. Роль и функции проверки и оценки знаний и умений по химии. Требования к знаниям и умениям учащихся на разных этапах обучения химии. Виды и методы проверки знаний, умений и навыков по химии. Текущая, тематическая и итоговая проверки результатов обучения. Зачеты и экзамены. Наглядность в системе контроля и оценки знаний и умений. Мониторинг качества процесса и результатов обучения химии.

4.2. ОБЩЕТЕОРЕТИЧЕСКИЕ ВОПРОСЫ ХИМИЧЕСКОЙ НАУКИ

Основные понятия и законы химии. Простейшие стехиометрические расчеты.

Основные химические понятия: атом, молекула, химический элемент, химическая реакция. Атомно-молекулярное учение как фундамент современной химии. Атомы и молекулы как дискретные частицы. Относительные атомные и молекулярные массы. Моль. Закон Авагадро. Молярная масса и молярный объем. Определение молекулярной массы веществ в газообразном состоянии. Газовые законы. Эквивалент. Закон эквивалентов. Закон постоянства состава. Закон сохранения массы веществ. Закон сохранения энергии. Простейшие и истинные формулы. Уравнения химических реакций. Расчеты по уравнениям реакции.

Строение вещества.

Современные представления о строении атома. Экспериментальные основания учения о строении атомов. Корпускулярно-волновой дуализм микрочастиц. Теория строения атома Н.Бора. Атомные спектры. Элементы волновой механики атомов. Принцип

неопределенности Гейнзенберга. Квантовые числа их физический смысл. Атомные орбитали. Принцип Паули. Правило Гунда и Клечковского.

Периодический закон. Периодическая система.

Периодический закон и периодическая система Д.И. Менделеева. Общенаучное и философское значение периодического закона. Периодические изменения свойств химических элементов, соединений. Энергия ионизации и сродство к электрону. Электроотрицательность.

Основные характеристики химической связи.

Теория химической связи (ХС). Основные характеристики ХС. Длина, энергия, направленность, валентные углы. Валентность и степень окисления. Координационное число. Ковалентная связь. Методы ковалентных связей. Механизм образования ковалентной связи. Гибридизация АО. Ионная связь. Водородная связь.

Основные классы неорганических соединений

Классификация неорганических соединений. Оксиды, кислоты, основания, соли, номенклатура, свойства. Химические свойства. Генетическая связь.

Общие свойства растворов.

Классификация растворов. Способы выражения концентрации растворенного вещества в растворе. Растворы электролитов и неэлектролитов. Электролитическая диссоциация. Обменные реакции в растворах. Гидролиз солей. Свойства разбавленные растворов неэлектролитов. Закон Рауля. Криоскопия и эбуллиоскопия. Осмотическое давление. Экстракция. Вода как слабый электролит, рН среды. Методы определения рН среды. Индикаторы. Буферные растворы. Биологическое значение буферных растворов.

Основы химической термодинамики.

Основные термодинамические понятия: внутренняя энергия, энтропия, энтальпия, изобарно-изотермический потенциал. Тепловые эффекты реакций. Закон Гесса. Оценка возможности протекания реакции в заданном направлении.

Химическая кинетика и катализ.

Скорость химических реакций. Факторы, влияющие на скорость химической реакции. Закон действия масс. Химическое равновесие. Смещение химического равновесия. Катализ и катализаторы. Понятие о механизме действия катализаторов

Окислительно-восстановительные и электрохимические процессы.

Понятие об окислительно-восстановительном потенциале. Направленность окислительно-восстановительных реакций. Электродные потенциалы. Электрохимический ряд напряжений. Электролиз.

Основы коллоидной химии.

Поверхностные явления и адсорбция. Дисперсные системы. Коллоидные растворы.

Основы органической химии.

Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова. Основные классы органических соединений (углеводороды, кислородсодержащие и азотсодержащие соединения). Особенности полимерного строения вещества. Биополимеры.

4.3. МЕТОДИКА ИЗУЧЕНИЯ ВАЖНЕЙШИХ РАЗДЕЛОВ И ТЕМ ШКОЛЬНОГО КУРСА ХИМИИ

Формирование первоначальных химических понятий, содержание уроков, методы и средства обучения.

Методика изучения атомно-молекулярной теории как научной основы вводного курса химии. Ознакомление учащихся с первоначальными химическими понятиями: вещество, свойства веществ, чистые вещества и смеси, физические и химические явления, признаки химических реакций и условия их протекания. Первоначальная классификация веществ. Особенности формирования понятия о веществах на

первоначальном этапе обучения. Общие методические принципы изучения конкретных веществ на основе атомно-молекулярной теории (на примере изучения кислорода и водорода в 8 классе). Развитие первоначальных химических понятий при изучении конкретных веществ. Методический инструментарий для формирования первоначальных химических понятий. Методика изучения стехиометрических основных законов химии: законов постоянства состава, сохранения массы веществ. Их экспериментальное обоснование. Значение исторического материала при изучении законов химии. Ограничения применимости законов.

Формирование понятий о важнейших классах неорганических соединений.

Краткая характеристика различных методических подходов к изучению оксидов, гидроксидов и солей. Взаимосвязь индивидуального и общего в процессе изучения важнейших классов неорганических соединений. Методика изучения оксидов, гидроксидов и солей. Классификация неорганических веществ по составу и свойствам. Формирование понятия о взаимосвязи между классами неорганических соединений. Формирование умения предвидеть свойства и применение веществ на основании их состава.

Методика изучения периодического закона и периодической системы Д. И. Менделеева.

Периодический закон и теория строения атома как научные основы школьного курса химии. Характеристика методических подходов к изучению периодического закона и теории строения атома. Примерный план изучения периодического закона и периодической системы. Введение понятий об амфотерных оксидах и гидроксидах, естественных группах элементов. Количественные и качественные характеристики элемента. Теория строения атома в курсе химии средней школы. Развитие понятия о химическом элементе. Периодический закон в свете теории строения атома. Методика раскрытия сущности периодического закона в свете теории строения атома. Формирование и развитие понятия о периодической системе как форме выражения периодического закона. Характеристика свойств элемента на основе его положения в периодической системе.

Формирование понятий о химической связи и строении веществ.

Методика формирования понятия о химической связи на основе электронных и энергетических представлений. Формирование понятий о видах химических связей, параметрах и механизмах их образования. Структура твердых веществ в свете современных представлений. Раскрытие зависимости свойств веществ от их строения на разных уровнях организации материи. Средства и методы изучения химической связи и строения веществ.

Этапы формирования понятия о химической реакции в курсе химии средней школы.

Взаимосвязь формирования понятия о химической реакции с формированием и развитием понятий о веществе и химическом элементе. Принципы и направления развития понятий о химической реакции на основе электронной теории. Энергетика химических процессов. Изучение скорости химических реакций. Формирование понятий об обратимых и необратимых реакциях и химическом равновесии. Развитие понятия о количественных отношениях веществ при химических реакциях. Формирование понятий о реакциях ионного обмена, окислительно-восстановительных реакциях и электролизе. Значение эксперимента и компьютерных технологий в формировании понятия о химической реакции.

Место и значение учебного материала о растворах в школьном курсе химии.

Первоначальное ознакомление учащихся с растворами и дальнейшее развитие знаний о растворах. Определение понятия «раствор» на разных этапах обучения. Методика изучения растворов и основ теории электролитической диссоциации. Раскрытие механизма растворения веществ на основе молекулярно-кинетической и физико-

химической теорий. Растворение. Методика изучения концентрации растворов. Система задач и упражнений. Методические подходы к изучению процессов электролитической диссоциации электролитов. Различие свойств сильных и слабых электролитов. Развитие знаний о гидроксидах и солях в свете теории электролитов. Особенности протекания реакций электролитов. Методика изучения гидролиза. Требования к использованию эксперимента при изучении растворов. Ознакомление учащихся с современными представлениями о классификации дисперсных систем и растворов. Роль химических задач и эксперимента при изучении теории электролитов. Методы и средства изучения растворов.

Методика изучения элементов и их соединений в систематическом курсе химии

Основные принципы изучения элементов и их соединений в систематическом курсе химии. Общие методические подходы к изучению систематики элементов. План изучения элементов и их соединений на основе периодического закона и теории строения веществ. Использование дедуктивного и проблемного подходов при изучении систематики элементов. Применение и развитие знаний учащихся о периодическом законе и строении веществ при изучении химических элементов и их соединений. Раскрытие идеи о зависимости свойств веществ от их строения на основе учения о строении веществ и теорий электролитической диссоциации. Место и значение средств педагогической технологии (в том числе химического эксперимента), расчетных и экспериментальных задач, графических средств и моделей при изучении систематики элементов и их соединений.

Методика изучения неметаллов. Общая характеристика неметаллов. Пути активизации познавательной деятельности учащихся. Характеристика галогенов на основе периодического закона и теории строения вещества. Место и значение химического эксперимента, моделей и других видов средств при изучении галогенов. Сравнительная характеристика галогенов как иллюстрация перехода количественных изменений в качественные. Методическая система изучения галогенов. Общая характеристика халькогенов. План изучения серы и ее соединений. Применение халькогенов. Формирование важнейших химических понятий при изучении азота, фосфора и их соединений. Развитие понятий об окислительно-восстановительных реакциях, типах химических связей, валентности и степени окисления при изучении материала темы. Место и значение химического эксперимента и компьютерных технологий при изучении темы. Междисциплинарный комплекс средств обучения при изучении материала темы. Общая характеристика элементов главной подгруппы 4 группы. Раскрытие уникальной природы углерода и кремния. Значение дедуктивного и проблемного подходов, сравнительного метода при изучении углерода, кремния и их соединений. Развитие важнейших химических понятий. Комплекс методов и средств обучения.

Методика изучения металлов. Образовательно-воспитательное значение учебного материала о металлах в школьном курсе химии. Общие методические подходы к изучению металлов. Роль межпредметных связей при изучении металлов. Положение в периодической системе и особенности электронных структур атомов металлических элементов. Развитие понятия о металлической связи, кристаллическом строении металлов и окислительно-восстановительных реакциях. Методика изучения общих свойств и ряда напряжений металлов. Формирование первоначального понятия о сплавах. Характеристика щелочных и щёлочноземельных металлов на основе периодического закона и электронных представлений. Пути повышения эффективности использования химического эксперимента и наглядных средств при изучении щелочных и щёлочноземельных металлов. Алюминий и его соединения. Развитие понятия об амфотерных соединениях и гидролизе солей при изучении алюминия и его соединений. Металлы, образованные элементами побочных подгрупп: раскрытие особенностей электронного строения, положение в периодической системе. Методика изучения

железа и его соединений. Развитие представлений учащихся о металлургическом производстве при изучении производства чугуна и стали. Роль темы в экологическом воспитании.

Методические принципы изучения органических веществ.

Последовательность расположения разделов и тем. Курс органической химии в средней школе: образовательно-воспитательные задачи, содержание, структура, принципы и идеи построения курса, соотношение теоретического и описательного материала, связь с курсом неорганической химии. Теория строения органических соединений А.М. Бутлерова. Методика изучения ее основных положений. Методика изучения важнейших видов гибридизации электронных орбиталей. Принципы формирования понятий об изомерии и гомологии. Раскрытие причины многообразия органических соединений. Генетические связи и их использование при изучении органических соединений. Развитие понятия о химической реакции. Раскрытие идеи зависимости между строением и свойствами органических соединений. Методика изучения углеводородов, кислородсодержащих, азотсодержащих органических соединений, высокомолекулярных веществ и полимерных материалов. Отбор учебного материала и последовательность его расположения. Развитие структурных и электронных представлений учащихся при изучении строения. Зависимость свойств от их состава и строения. Методика ознакомления учащихся с природными соединениями. Понятия о функциональной группе, межмолекулярном взаимодействии. Примеры взаимосвязи между классами органических соединений.

Методические принципы изучения заключительного курса основ общей химии.

Задачи курса общей химии, его образовательно-воспитательное значение. Общие принципы изучения учебного материала. Раскрытие свойств неорганических и органических веществ в зависимости от состава и строения. Формирование единого подхода к изучению состава, строения, свойств химических реакций неорганических и органических соединений. Методика проведения практических занятий по курсу общей химии. Подбор и составление расчетных и экспериментальных задач. Раскрытие межпредметных связей. Развитие представлений учащихся о периодическом законе. Строение электронных оболочек атомов элементов малых и больших периодов. Развитие представлений о реальной валентности и валентных возможностях атомов, строении веществ, видах химических связей. Пространственное строение молекул. Вещества постоянного и переменного состава. Краткие сведения о комплексных соединениях, дисперсных системах, коллоидных и истинных растворах, сплавах. Обобщение сведений о химических реакциях. Закон сохранения и превращения энергии при химических реакциях. Общие подходы к классификации химических реакций в курсе неорганической и органической химии. Развитие представлений учащихся о скорости химической реакции, катализе в неорганической и органической химии, обратимых и необратимых реакциях, химическом равновесии, тепловом эффекте химической реакции. Развитие знаний учащихся о неметаллах и металлах. Обзор неметаллических элементов по группам и периодам. Особенности электронного строения их атомов. Свойства, применение, сравнение окислительно-восстановительных и кислотно-основных свойств неметаллов, металлов и их соединений. Окислительные свойства серной и азотной кислоты. Методика изучения свойств и применения некоторых металлов побочных подгрупп (медь, титан, хром).

Формирование представлений учащихся о роли химии.

Химия в повседневной жизни. Роль химии в повышении материального уровня общества и в улучшении экологической обстановки.

5. Основные критерии оценивания ответа абитуриента, поступающего в магистратуру (не менее 4 критериев)

- 5.1. Знание понятийного аппарата, видов и способов его представления. Умение вычислять по известным формулам, понимать смысл и границы применимости формул;
- 5.2. Умение аргументировать ответ, выявлять причинно-следственные связи, прогнозировать свойства химических соединений в зависимости от их строения;
- 5.3. Умение анализировать и систематизировать фактический материал по данному разделу, излагать его в логической последовательности;
- 5.4. Степень эрудированности испытуемого, его умение применять фактический материал в практической плоскости.

6. Соотношение критериев оценивания ответа абитуриента и уровни его знаний

Уровни и подуровни знаний	Балл
<u>Критерий 5.1</u>	
- Знание понятийного аппарата, видов и способов его представления;	13
- Умение вычислять по известным формулам, понимать смысл и границы применимости формул.	12
<u>Критерий 5.2</u>	
- Умение аргументировать ответ;	8
- Выявлять причинно-следственные связи;	8
- Прогнозировать свойства химических соединений в зависимости от их строения.	9
<u>Критерий 5.3</u>	
- Умение анализировать и систематизировать фактический материал по данному разделу;	13
- Излагать материал в логической последовательности.	12
<u>Критерий 5.4</u>	
- Степень эрудированности испытуемого;	12
- Умение применять фактический материал в практической плоскости.	13