

МИНИСТЕРСТВО ПРОСВЕЩЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ
РОССИЙСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ПЕДАГОГИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
им. А. И. ГЕРЦЕНА

Программа вступительного испытания
по специальной дисциплине
**«Теория и методика обучения и воспитания (химия, уровень
общего и профессионального образования)»**

**для поступления на программу подготовки научных и
научно-педагогических кадров в аспирантуре**

по научной специальности
5.8.2 Теория и методика обучения и воспитания (химия, уровень
общего и профессионального образования)

Санкт-Петербург
2023

СТРУКТУРА ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ

Пояснительная записка

Настоящая Программа разработана в соответствии с

- Федеральным законом от 29.12.2012 № 273-ФЗ «Об образовании в Российской Федерации»,
- Порядком приема на обучение по образовательным программам высшего образования — программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре, утвержденным приказом Министерства науки и высшего образования Российской Федерации от 06.08.2021 № 721,
- Уставом федерального государственного бюджетного образовательного учреждения высшего образования «Российский государственный педагогический университет им. А. И. Герцена», утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 16.11.2018 № 964.
- Правилами приема на обучение по образовательным программам высшего образования – программам подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре в РГПУ им. А. И. Герцена в 2023 году, утвержденным на заседании Президиума ученого совета (протокол от 25.10.2022 № 3).

Цель и задачи вступительного испытания

Цель: выяснить степень овладения теорией и методикой обучения химии как многокомпонентной дисциплиной в структуре подготовки научных и научно-педагогических кадров по научной специальности 5.8.2 Теория методика обучения и воспитания (химия, уровень общего и профессионального образования) и определить уровень готовности абитуриента к выполнению научного исследования.

Задачи: определить уровень усвоения теоретико-методологических знаний и умений, ориентированных на разрешение актуальных проблем химического образования и эффективного использования развивающих, воспитательных и мировоззренческих возможностей.

Форма и порядок проведения вступительного экзамена

Вступительный экзамен проводится очно в форме экзамена на основе билетов. В каждом экзаменационном билете по 3 вопроса (по одному вопросу из каждого раздела содержания). Экзамен проходит в устной форме. Подготовка к ответу составляет 1 академический час (60 минут) без перерыва с момента раздачи билетов. Ответ оценивается по 10-балльной шкале. Минимальное количество баллов, подтверждающее успешное прохождение вступительного экзамена, равно 3 баллам.

Содержание вступительного экзамена

Раздел 1. Общая методика обучения химии

Методика химии как наука и учебный предмет в педвузе. Место методики обучения химии в системе педагогических наук. Краткий очерк становления и развития методики обучения химии. Профессиограмма учителя химии. Система профессионально-методической подготовки учителя химии в педвузе.

Обучение химии как педагогическая система, ее особенности. Химическое образование в современной средней школе: состояние и перспективы его дальнейшего

развития. Формирование химически грамотной, социально и культурно развитой, допрофессионально компетентной личности. Инвариантное ядро и вариативная часть в содержании современного химического образования. Интеграционные и инновационные процессы в реализации ведущих идей гуманизации, информатизации и технологизации. Общая модель целостного процесса обучения химии, характеристика ее компонентов и взаимосвязей. Цели и задачи обучения химии. Решение задач воспитания и развития обучающихся в процессе обучения химии. Общая характеристика принципов обучения химии. Характеристика содержания обучения химии и его основных компонентов. Идеи и принципы построения курса химии средней школы. Краткий анализ действующих программ и учебников по химии. Химическое образование в современной средней школе: состояние и перспективы его дальнейшего развития. Формирование химически грамотной, социально и культурно развитой, допрофессионально компетентной личности. Инвариантное ядро и вариативная часть в содержании современного химического образования. Интеграционные и инновационные процессы в реализации ведущих идей гуманизации, информатизации и технологизации. Особенности преподавания химии в альтернативных и инновационных школах.

Методы обучения химии в школе и вузе, краткая их характеристика. Специфические методы обучения химии. Химический эксперимент как один из ведущих методов познания основ науки. Требования к демонстрационному химическому эксперименту и лабораторным опытам учащихся. Решение химических задач как метод изучения химии. Методы формирования и развития химических понятий. Приемы активизации учебно-познавательной деятельности учащихся в процессе обучения химии.

Средства обучения химии, их классификация. Сочетания слова и наглядности. Требования к использованию наглядности. Технические, электронно-коммуникативные средства в обучении химии. Химический язык как предмет и средство обучения химии. и. Символично-графическое моделирование как средство познания химии и инструмент труда и общения.

Формы организации обучения химии в школе. Организация процесса обучения химии, ее общие формы. Взаимосвязь урочных и внеурочных форм обучения химии. Классификация уроков химии. Структура уроков химии разного типа. Деятельность учителя и деятельность учащихся по реализации плана урока химии. Познавательные задачи по химии как средство организации учения. Виды познавательных заданий по химии. Требования к современному уроку. Дидактические игры по химии, их роль и организация в процессе обучения химии. Организационные формы обучения: уроки – деловые игры, уроки – технологические игры, уроки – конференции, уроки на производстве, производственные экскурсии. Внутрипредметные и межпредметные связи, их дидактическое назначение и пути осуществления на уроках химии.

Современные технологии химического образования. Образовательная технология, ее сущность и структура. Особенности образовательных технологий: 1) объяснительно-иллюстративной, 2) проблемно-поисковой, 3) интегративно-модульной, 4) программированно-алгоритмической, 5) личностно-ориентированной, 6) игровой, 7) модульно-рейтинговой, 8) дифференцированно-индивидуализированной и других.

Оценивание в обучении химии в школе и вузе. Роль и функции проверки предметных (по химии) результатов освоения образовательной программы. Требования к знаниям и умениям учащихся на разных этапах обучения химии. Виды и методы проверки знаний, умений по химии. Формирующее оценивание. Текущая проверка знаний и умений. Тематические проверки знаний и умений. Итоговые проверки результатов обучения химии. Зачеты и экзамены по химии.

Раздел 2. Частная методика обучения химии в школе.

Задачи, содержание, методические подходы, принципы изучения важнейших разделов и тем школьного курса химии.

Содержание и методика формирования первоначальных химических понятий;

Содержание и методика изучения важнейших классов неорганических соединений;

Методические подходы к изучению периодического закона и периодической системы Д. И. Менделеева в школьном курсе химии;

Содержание и методика формирования понятий о химической связи и строении вещества;

Содержание и методика формирования системы понятий о химической реакции;

Содержание и методика изучения растворов и теории электролитической диссоциации;

Содержание и методика изучения химических элементов и их соединений в систематическом курсе химии;

Содержание и методика изучения неметаллов (галогенов, серы, кислорода, азота, фосфора, углерода, кремния) и их соединений;

Содержание и методика изучения металлов (щелочных, щелочноземельных, алюминия, железа, хрома) и их соединений;

Содержание и методика изучения химических производств.

Методические принципы изучения органических веществ. Последовательность расположения разделов и тем.

Методика изучения теории строения органических соединений А. М. Бутлерова как теоретической концепции курса органической химии. Формирование понятия изомерии.

Методика изучения углеводов. Развитие структурных и электронных представлений учащихся при изучении метана, этилена, ацетилена, циклопарафинов, бензола и их гомологов.

Методика изучения кислородсодержащих органических соединений. Формирование и развитие понятий о функциональных группах, межмолекулярных взаимодействиях, гомологии, изомерии. Методика изучения спиртов, фенола, альдегидов, карбоновых кислот, сложных эфиров и углеводов. Система заданий по взаимосвязи между отдельными классами кислородсодержащих органических соединений.

Методика изучения азотсодержащих органических соединений. Ознакомление учащихся с получением и свойствами аминов, аминокислот, гетероциклов, белков и нуклеиновых кислот.

Методические основы изучения высокомолекулярных веществ и полимерных материалов. Средства и методы их изучения.

Изучение химико-технологического материала в курсе химии средней школы.

Методические принципы изучения заключительной части курса химии. Актуализация ведущих идей учебного предмета. Развитие представлений учащихся о периодическом законе и периодической системе химических элементов. Методика обобщения сведений учащихся о строении веществ. Изучение комплексных соединений, дисперсных систем. Методика систематизации знаний о химических реакциях. Методика развития представлений учащихся о неметаллах и их соединениях. Методика развития представлений учащихся о металлах и их соединениях.

Формирование представлений учащихся о роли химии в развитии экономики страны и в решении экологических проблем.

Раздел 3. Научные основы курса химии.

Атомно-молекулярное учение. Законы стехиометрии: сохранения массы, эквивалентов, кратных отношений, Авогадро. Моль. Эквивалент.

Строение атомов и молекул. Корпускулярно - волновая двойственность материи. Энергетические состояния электрона в атоме как следствие волновых свойств электрона. Атомная орбиталь, электронное облако. Последовательность заполнения электронами атомных орбиталей. Принцип Паули, правила Хунда и Клечковского. Основные представления метода валентных схем. Ковалентная связь, способы её образования и свойства. Гибридизация атомных орбиталей и её типы. Ионная связь и её свойства. Поляризуемая способность ионов и термическая устойчивость связи. Водородная связь, её природа и типы. Металлическая связь.

Периодический закон и периодическая система элементов Д. И. Менделеева. Структура периодической системы. Предсказание свойств с помощью периодического закона. Периодичность характеристик атомов и ионов. Вторичная периодичность.

Теория растворов неэлектролитов и электролитов. Диссоциация электролитов в водных растворах, основные закономерности. Реакции электролитов в водных растворах.

Теория химических процессов. Энергетика и направление протекания химических реакций. Химическая кинетика. Химическое равновесие и условия его смещения. Электростатические и электродинамические реакции.

Химия s - элементов. Водород, физические и химические свойства. Сравнительная характеристика гидридов II периода. Вода, электронное строение молекулы. Структура и свойства воды. Ионное произведение воды, диаграмма состояния. Вода как растворитель. Гидраты и кристаллогидраты.

Щелочные металлы. Природные соединения, способы получения, химические свойства, положение в ряду напряжений. Оксиды, пероксиды, супероксиды, важнейшие соли щелочных металлов.

Щелочноземельные металлы. Природные соединения, способы получения, химические свойства. Оксиды, гидроксиды, гидриды, щелочноземельных металлов, их гидролиз.

Химия p - элементов. Благородные газы, физические свойства, реакционная способность, характер химической связи в соединениях.

Галогены. Простые вещества. Окислительно - восстановительные свойства в ряду галогенов. Галогеноводороды, галогениды, кислородные соединения галогенов.

Кислород. Аллотропия, физические и химические свойства кислорода и озона. Оксиды, пероксиды, супероксиды - получение и свойства.

Сера. Аллотропия, физические и химические свойства. Водородные и кислородные соединения, сравнительная характеристика их физических и химических свойств.

Азот. Физические и химические свойства, круговорот в природе. Водородные соединения азота, электронное строение молекул, сравнительная характеристика кислотно - основных и окислительно - восстановительных свойств аммиака, гидразина, гидросиламина. Соли аммония, гидразония, их термическая устойчивость и гидролиз. Фосфор. Аллотропия, получение и свойства. Соединения фосфора с металлами, водородом, галогенами, кислородом - строение и свойства Фосфорные кислоты и удобрения. Мышьяк, сурьма, висмут. Строение атома, простые вещества Соединения мышьяка, сурьмы, висмута, кислотно - основные и окислительно - восстановительные свойства.

Углерод. Аллотропия. Оксиды углерода, их получение и свойства. Соли угольной кислоты. Фосген, сероуглерод, дициан, синильная кислота. Кремний. Получение и

свойства. Соединения кремния с водородом, кислородом, галогенами. Олово, свинец. Природные соединения, получение, свойства, положение в ряду напряжений, сопоставление кислотно - основных и окислительно - восстановительных свойств соединений олова и свинца с различными степенями окисления.

p - элементы III группы, бор и алюминий. Получение и свойства. Бороводороды. Оксиды, гидроксиды и галогениды бора и алюминия.

Химия d - элементов. Медь, серебро, золото. Сравнительная характеристика свойств атомов и простых веществ. Положение этих металлов в ряду напряжений. Оксиды, гидроксиды, соли, комплексные соединения меди, серебра, золота. Цинк, кадмий, ртуть. Строение атомов, валентные возможности и степени окисления. Положение металлов в ряду напряжений и их свойства. Оксиды, гидроксиды, галогениды и комплексные соединения цинка, кадмия и ртути. Сравнительная характеристика d - элементов VI группы. Строение атомов валентные возможности и степени окисления. Изменение свойств высших оксидов и гидроксидов и ряду Cr - Mo - W. Характеристика d - элементов VII группы. Строение атомов, валентные возможности и степени окисления. Соединения марганца, оксиды, гидроксиды, соли, их окислительно - восстановительные свойства. Характеристика d - элементов VIII группы. Железо, кобальт, никель, валентные возможности и степени окисления. Кислотно - основные свойства гидроксидов. Окислительно - восстановительные свойства соединений железа, кобальта и никеля. Платиновые металлы. Строение атомов, характерные степени окисления, общие принципы получения, положение в ряду напряжений, важнейшие соединения.

Органическая химия. Роль отечественных учёных в её создании. Теория химического строения А. М. Бутлерова. Изомерия органических веществ. Электронные эффекты органических соединений - индуктивный и сопряжения. Классификация органических реакций (по структурному принципу и по типу разрыва связей и природе реагирующих частиц).

Углеводороды. Алканы. Гомологический ряд, строение, свойства. Алкены. Гомологический ряд, строение, свойства, качественные реакции. Алкадиены, строение, свойства, промышленные способы получения дивинила и изопрена. Алкины, строение и особенность химических свойств. Арены, строение, особенность химических свойств бензола и его гомологов, влияние природы заместителей в ароматическом ядре на протекание реакций замещения.

Кислородсодержащие органические соединения. Спирты и фенолы, их строение и химические свойства. Альдегиды и кетоны, строение и особенности химических свойств. Карбоновые кислоты, строение и химические свойства, производные карбоновых кислот - сложные эфиры, амиды, ангидриды, галоидангидриды. Жиры, их строение и свойства. Углеводы, классификация, строение, химические свойства важнейших представителей (глюкоза, фруктоза, сахароза, мальтоза, целлобиоза, целлюлоза и крахмал).

Азотсодержащие органические соединения. Амины, их классификация и свойства, сравнительная основность алифатических и ароматических аминов. Аминокислоты, их классификация, строение и химические свойства, биохимическая роль альфа аминокислот.

Гетероциклические соединения. Пятичленные гетероциклы, пиррол, фуран, тиофен. Сравнительная характеристика их реакционной способности. Биологически важные соединения, содержащие пиррольные ядра. Шестичленные азотсодержащие гетероциклы - пиридин и пиримидин, их важнейшие химические свойства.

Соединения ряда пиримидина и пурина в структурных элементах нуклеиновых кислот. Строение нуклеиновых кислот, ДНК и РНК, их функции.

Пример экзаменационного билета

1. Средства обучения химии в основной и средней школе.
2. Методические подходы к изучению периодического закона и периодической системы элементов Д. И. Менделеева в школьном курсе химии.
3. Химия d-элементов. Общие закономерности. Степени окисления, координационные числа. Простые и сложные вещества, образованные d-элементами данной VIII группы.

Рекомендуемая литература

Основная литература

1. Пак М. С. Теория и методика обучения химии / Пак М. С. - 4-е изд., стер. - Санкт-Петербург : Лань, 2021. - 368 с.
2. Чернобельская Г. М. Теория и методика обучения химии / Г. М. Чернобельская. - Москва : Дрофа, 2010. - 318 с.
3. Зайцев О. С. Методика обучения химии / О. С. Зайцев. - Москва : ВЛАДОС, 1999. - 382,
4. Гавронская Ю. Ю. Методика обучения химии в вузе : учебное пособие / Гавронская Ю. Ю. - Санкт-Петербург : РГПУ им. А. И. Герцена, 2021. - 136 с.
5. Матвеева Э. Ф. Методика обучения химии. Первоначальные знания по химическим производствам / Матвеева Э. Ф., Тупикин Е. И. ; Матвеева Э. Ф., Тупикин Е. И. - 2-е изд., испр. - Санкт-Петербург : Лань, 2020. - 180 с.
6. Якушева Г. И. Теория и методика обучения химии : учебно-методическое пособие для бакалавров направления подготовки 44.03.05 педагогическое образование (с двумя профилями подготовки) профили подготовки биология и химия / Якушева Г. И., Фарус О. А. ; Оренбург : ОГПУ, 2021. - 96 с.

Дополнительная литература

1. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования, 2010. <https://base.garant.ru/55170507/53f89421bbdaf741eb2d1ecc4ddb4c33/>
2. Федеральный государственный образовательный стандарт основного общего образования 2021 <https://www.garant.ru/products/ipo/prime/doc/401333920/>
3. Примерная основная образовательная программа основного общего образования (одобрена решением Федерального учебно-методического объединения по общему образованию, протокол от 15 сентября 2022 г. N 6/22) <https://base.garant.ru/405864155/>
4. Примерная основная образовательная программа среднего общего образования (одобрена решением федерального учебно-методического объединения по общему образованию (протокол от 28 июня 2016 г. N 2/16-з)) <https://base.garant.ru/71809212/>
5. Федеральная образовательная программа Среднего общего образования http://imcol.ru/doc/2023/2023_fgos_soo.pdf

6. Концепция преподавания учебного предмета «Химия» в образовательных организациях Российской Федерации, реализующих основные общеобразовательные программы <https://docs.edu.gov.ru/document/0b91a0fbd7deae619ad552137f44dc3d/>

7. Программы и учебники по химии для средней и высшей школы.

8. Журнал «Химия в школе»

Оценка ответа абитуриента

Таблица 1 – Критерии оценивания ответа

Балл	Критерии
9-10	Экзаменуемый свободно владеет основными понятиями и терминами, методологическими принципами исследования; демонстрирует полноту знаний; четко и логически выстраивает ответ; аргументирует свое мнение с опорой на достижения современной химической науки.
6-8	Экзаменуемый достаточно свободно владеет основными понятиями и терминами, методологическими принципами исследования; в основном демонстрирует полноту знаний. Однако в ответе встречаются неточности, либо ответ выстроен недостаточно логично, некоторые положения аргументированы недостаточно убедительно.
3-5	Экзаменуемый в достаточной мере освоил основные понятия и термины, имеет представления о методологических принципах исследования; владеет основами исторических знаний; отсутствуют углубленные знания и основы химии. Ответ неполный, содержит фактические ошибки, выстроен не вполне логично и доказательно, слабо аргументирован. Экзаменуемый демонстрирует невысокий уровень знания методологии и методов исследования.
0-2	Экзаменуемый демонстрирует низкий уровень знаний по методике обучения химии, низкий уровень знаний в области методологии исследования. Ответ поверхностный, фрагментарный, содержит грубые фактические ошибки, выстроен недостаточно логично. Экзаменуемый не может обосновать свои высказывания с опорой на научные данные; испытывает затруднения в приведении примеров для конкретизации заявленных положений.