

Министерство науки и высшего образования РФ  
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Ярославский государственный педагогический университет  
им. К.Д. Ушинского»



Утверждаю  
Проректор по учебной работе  
А. М. Ермаков  
24 сентября 2019 г.

**Программа вступительного испытания  
по направлению 44.04.01 Педагогическое образование  
Профиль Химия и фармация**

Программу составил:  
доктор химических наук, профессор  
заведующий кафедрой ХТиМПХ  
А.Д. Котов

Программа утверждена  
на заседании приемной комиссии  
Протокол № 11 от 19.09.2019

**Ярославль 2019**

## Пояснительная записка

Программа вступительного испытания составлена в соответствии с ФГОС ВО по направлению подготовки 44.03.01 Педагогическое образование, утвержденное приказом №50362 от 15.03.2018, 44.03.05 Педагогическое образование, утвержденное приказом №50358 от 15.03.2018.

Для сдачи вступительного испытания по образовательной программе Химия и фармация необходимо владение следующими компетенциями:

- Способностью к коммуникации в устной и письменной формах на русском языке.
- Способностью к самообразованию.
- Способностью использовать современные методы и технологии обучения.
- Готовностью использовать систематизированные теоретические и практические знания для постановки и решения исследовательских задач.
- Способностью устанавливать причинно-следственные связи между строением химических веществ и их свойствами.

Вступительное испытание проходит в устной форме. При проведении устного испытания экзаменационный билет выбирает поступающий. Время, предоставляемое для подготовки устного ответа, составляет 45 минут. При подготовке к ответу поступающий ведет записи в «Листе устного ответа». На вступительном испытании запрещено использование средств связи. В процессе ответа поступающему могут быть заданы дополнительные вопросы только по содержанию билета. После завершения ответа «Лист устного ответа» сдается комиссии.

### 1. Цель и задачи

Цель: оценить владение компетенциями, необходимыми для освоения магистерской образовательной программы по направлению «Химия и фармация», и осуществить отбор наиболее подготовленных кандидатов на обучение в магистратуре.

Задачи:

- проверить уровень развития научного мышления поступающего, знание основных вопросов теории образовательного процесса, умение самостоятельно решать профессиональные задачи разного характера и уровня сложности;
- определение навыков самостоятельного овладения знаниями в области химии, необходимыми для решения научно-инновационных задач;
- проверка знаний и умений в области химии и фармации;
- выявление мотивационной готовности поступающего к обучению в магистратуре, способностей к передаче своих профессиональных знаний и проведения соответствующих прикладных исследований.

### 2. Содержание

№	Наименование раздела	Содержание раздела
1.	Общая и неорганическая химия	Основные понятия и теоретические представления химии: химические элементы, простые и сложные вещества, основные законы стехиометрии, эквивалент, атомные и молекулярные массы, моль. Классификация и номенклатура неорганических веществ. Типы химических реакций. Периодический закон и периодическая система элементов. Свойства элементов. Строение вещества: атомы, молекулы,

		<p>вещества в конденсированном состоянии. Невалентные взаимодействия. Зависимость свойств веществ от химического строения. Современные физико-химические методы исследования строения и реакционной способности соединений.</p> <p>Представления о кинетике и механизмах химических реакций. Элементы химической термодинамики. Химическое равновесие. Термодинамическая и кинетическая устойчивость соединений. Растворы. Свойства растворов. Электролитическая диссоциация. Равновесия в растворах электролитов. Современные представления о кислотах и основаниях. Протолитические равновесия в водных и неводных растворах. Гетерогенное равновесие «осадок-раствор».</p> <p>Окислительно-восстановительные реакции. Электролиз. Комплексные соединения: классификация, номенклатура, изомерия, строение, устойчивость в растворах.</p> <p>Химия элементов. Элементы главных подгрупп и их важнейшие соединения: оксиды, водородные соединения, гидроксиды, галогениды, соли (состав, строение, свойства, получение). Периодичность в изменении свойств по группам и периодам (главная, внутренняя, вторичная, диагональное сходство). Элементы побочных подгрупп и их важнейшие соединения. Комплексные и металлоорганические соединения. Особенности химии лантанидов и актинидов. Синтез новых элементов. Производные химических элементов в аномально низких и высоких степенях окисления. Основные методы синтеза и очистки неорганических соединений. Важнейшие источники информации о методах синтеза и свойствах неорганических соединений.</p>
2	Органическая химия	<p>Основные вехи истории изучения органических соединений. Электронное строение органических соединений, учение об электронных эффектах. Классификация реагентов и реакций в органической химии. Стереохимическое учение. Понятие о хиральности, динамика органических соединений, конформации, оптическая изомерия органических соединений. Физические и физико-химические методы исследования в органической химии, учения о механизмах реакций органических соединений. Катализ в превращениях важнейших классов веществ. Важнейшие источники информации об органических соединениях и органических реакциях.</p> <p>Соединения с <math>\sigma</math>-связями. Алканы, их распространение в природе, основные химические свойства, гомолитические реакции алканов, их крекинг, микробиологические трансформации алканов. Функционализированные алканы: металлоорганические соединения, галогид-, гидроксид-, тиогидроксид-, амино- и</p>

		<p>нитропроизводные алканов. Их основные превращения и использование в синтезе.</p> <p>Соединения с <math>\pi</math>-связями. Алкены, их строение, геометрическая изомерия, электрофильные реакции, правило Марковникова, металлические <math>p</math>-комплексы алкенов, оксосинтез, полимеризация алкенов. Алкадиены, их изомерия. Строение сопряженных диенов, представления о сопряжении. Основные реакции сопряженных алкадиенов, их полимеризация. Работы С.В.Лебедева, К.Циглера и Дж.Натта, прогресс в синтезе эластомеров. Алкины, их строения, кислотные свойства, склонность вступать в реакции с электроно-донорами (М.Г.Кучеров). Окислительные реакции алкинов. Каталитическая олигомеризация алкинов.</p> <p>Соединения с полярными <math>\pi</math>-связями. Альдегиды и кетоны, их нахождение в природе. Строение карбонильной группы, участие карбонильной группы в <math>\sigma</math>-<math>p</math>-сопряжении. Основные химические свойства альдегидов и кетонов: гомолитическое и нуклеофильное присоединения, реакции за счет <math>\alpha</math>-метильных (метиленовых) водородов. Реакции Каниццаро. Альдольная и кротоновая конденсации. Олигомеризация карбонильных соединений. Карбоновые кислоты и их производные: распространение в природе. Основные синтезы и химические превращения. Сложноэфирная конденсация.</p> <p>Полифункциональные системы. Ацетоуксусный и малоновый эфиры как типичные представители <math>\beta</math>-дикарбонильных соединений. Основные синтезы на их основе. Обзор химических особенностей полифункциональных производных алканов.</p> <p>Алициклы. Циклоалканы и другие циклические алифатические соединения, их строение, динамика и основные химические свойства.</p> <p>Арены и их функциональные производные. Бензол, его электронное строение. Представления об ароматичности. Основные химические свойства моно- и полиядерных аренов. Функциональные производные аренов, аспекты их реакционной способности и синтетического использования. Особенности химического поведения жирноароматических соединений.</p> <p>Гетероциклы. Фуллерены. Гетероциклические соединения, их многообразие, синтез и важнейшие химические свойства основных типов пяти- и шестичленных ароматических гетероциклов.</p> <p>Понятия о супрамолекулярной химии. Типы взаимодействий обуславливающие супрамолекулярные взаимодействия. Молекулярное распознавание. Самосборка, самоорганизация.</p>
3	Аналитическая химия	<p>Метрологические основы химического анализа. Теория и практика пробоотбора. Типы реакций и процессов в аналитической химии Кислотно-основные</p>

		реакции, реакции комплексообразования, окислительно-восстановительные реакции. Методы выделения, разделения и концентрирования. Гравиметрический, титриметрические, кинетические, электрохимические и спектроскопические методы анализа. Основные объекты анализа.
4	Физическая химия	Предмет и задачи курса как теоретических основ современной химии и химической технологии, основы химической термодинамики, растворы, фазовые равновесия, химическое равновесие, поверхностные явления, необратимые процессы, химическая кинетика, катализ, электрохимия, строение и свойства молекул, межмолекулярные взаимодействия, современная теория химического строения молекул, строение конденсированных фаз.
5	Биохимия и основы биорегуляции организмов	Химический состав живых организмов; методы выделения и изучения веществ в живой природе. Изучение химических свойств структурных компонентов биополимеров: аминокислот, моносахаридов, нуклеотидов и липидов. Методы синтеза указанных биомолекул. Структурная организация биополимеров и физико-химические методы исследования белков, нуклеиновых кислот, олиго- и полисахаридов. Витамины. Ферменты. Механизм действия и роль в обмене веществ. Метаболизм углеводов и липидов, энергетический эффект распада углеводов и окисление триглицеридов. Минеральный и водный обмен в живых системах. Биологическое окисление и окислительное фосфорилирование, тканевое дыхание. Молекулярный механизм передачи генетической информации в организме. Геномика. Метаболизм нуклеиновых кислот и белков. Протеомика. Мутагенез и основы генной инженерии. Обмен веществ в организме как единое целое и его регуляция. Апоптоз. Эндогенные и экзогенные биорегуляторы. Роль синтетических биорегуляторов.
6	Прикладная химия	Учение о химическом производстве. Основные задачи, решаемые химической технологией. Характеристика важнейших химических производств и аппаратов. Современные требования к химическим производствам экономического, структурного и экологического характера. Проблема техники безопасности. Химизация экономики и социально-бытовой сферы общества. Химия и энергетика. Химия и новые материалы. Химия и биорегуляция. Химия и создание продуктов питания. Проблема направленного синтеза практически важных продуктов.
7	Теория и методика обучения химии	Обучение химии в школе как педагогическая система. Межпредметные связи в образовательной области «Естествознание». Общие цели и задачи обучения химии в школе. Нормативные документы, регламентирующие деятельность учителя химии. Федеральный государственный стандарт общего

	<p>образования: цели и задачи обучения и воспитания школьников. Современная информационно-образовательная среда, ее характеристика и возможности для обучения химии. Построение школьного курса химии. Систематические и несистематические курсы химии. Развитие универсальных учебных действий в процессе обучения химии. Методы обучения химии в школе (краткая характеристика и их классификация). Словесные методы обучения, их характеристика и применение на уроках. Практические методы обучения химии, их характеристика и применение. Химический эксперимент как метод обучения химии. Техника безопасности на уроках химии. Химические задачи и их решение. Типы химических задач в программе по химии. Средства обучения химии и их краткая характеристика. Современный кабинет химии в средней школе. Урок как основная форма организации обучения химии. Современные требования к уроку. Структура современного урока химии. Проектирование урока в информационно-образовательной среде. Рабочая программа учителя химии. Проектирование курса химии. Виды и методы проверки знаний и умений по химии. Организация учебной деятельности обучающихся на уроке химии. Единый государственный экзамен по химии: методика подготовки школьников к тестовому контролю знаний. Химический язык как средство изучения химии. Формирование и применение химического языка в обучении химии. Технологическое проектирование процесса обучения естественнонаучных дисциплин. Педагогические технологии в предметном обучении дисциплин химико-фармацевтического профиля. Современное традиционное обучение. Проблемное обучение дисциплин химического содержания. Технология развития критического мышления. Технология модульного обучения. Информационно-коммуникационные технологии в обучении естественнонаучных дисциплин. Общие основы технологий развивающего обучения. Технология саморазвивающего обучения (Г.К. Селевко). Общая характеристика альтернативных технологий обучения. Технологии схемных и знаковых моделей. Профилизация школьного химического образования. Внеурочная деятельность по химии, ее основные формы. Элективные предметы и курсы по выбору в предпрофильной и профильной подготовке обучающихся. Современный учебник химии. Практическая направленность курса химии средней школы. Методика изучения основ химических производств, применения продукции химической промышленности в курсе химии средней школы. Применение технологии контекстного обучения в химии. Педагогические технологии, основанные на</p>
--	---

		активизации деятельности обучающихся (имитационные, в том числе, игровые технологии). Интегральная технология обучения химии (В.В. Гузеева), её преимущества и ограничения в применении. Педагогические технологии на основе эффективного управления и организации педагогического процесса. Педагогическая технология визуализации учебной информации.
8	Медицинская химия	Строение клетки. Связь физико-химических свойств биологически активных веществ с их фармакологической активностью. Взаимодействие лекарство-рецептор. Системы передач рецепторного сигнала и вторичные посредники. Ферменты (принципы действия и регуляция активности). Ингибиторы ферментов в современном арсенале лекарственных средств. Нуклеиновые кислоты как мишени для биологически активных веществ. Фармакокинетика (основные понятия и модели). Роль фармакокинетических исследований в создании новых лекарственных средств. Метаболизм биологически активных веществ. Выбор стратегии исследований при создании новых лекарственных средств и критерии оценки качества структуры-лидера. Источники поиска новых лекарственных средств. Современные методы усовершенствования структуры лидера. Комбинаторный синтез и его роль в поиске структур-лидеров. Биологические испытания новых соединений. Этапы создания лекарственных средств. Количественные соотношения структура-активность. Краткий исторический обзор, основные методологические понятия. Дескрипторы молекулярной структуры. Регрессионные модели биологической активности органических молекул. Статистические методы классификации молекул по их биологической активности.
9	Фармацевтическая химия	Химия лекарственных средств неорганической природы. Лекарственные средства органической природы и особенности их анализа. Ациклические лекарственные средства. Карбоциклические лекарственные средства. Гетероциклические лекарственные средства. Антибиотики. Получение и исследование лекарственных средств. Основные положения и документы, регламентирующие фармацевтический анализ.

### 3. Рекомендуемая литература

#### а) Основная литература:

1. Теория и методика обучения химии: учеб. для студ. высш. учеб. заведений / [О.С. Габриелян], И.Г. Остроумов, В.Г. Краснова, С.А. Сладков; под. ред О.С. Габриеляна. – М.: Издательский центр «Академия», 2009. – 384 с.
2. Ахметов Н.С. Общая и неорганическая химия. М.: Высшая школа. 2000 г.
3. В.Г. Иванов и др. Органическая химия, - М.: Мастерство, 2009.

4. Биологическая химия: учебное пособие для студентов высш. уч.заведений./ Ю.Б. Филиппович, Н.И. Ковалевская, Г.А. Севостьянова и др. – М.: Академия, 2009. – 256 с.

5. Основы аналитической химии. В 2 кн. Кн. 1. Общие вопросы. Методы разделения.: Учеб. для вузов / Ю.А. Золотов, Е.Н. Дорохова, В.И. Фадеева и др.; Под ред. Ю.А. Золотова. – М.: Высш. шк., 2002.

**б) Дополнительная литература:**

1. Лидин В.Н. Общая и неорганическая химия в вопросах. М.: Дрофа. 1999 г.

2. Соколов Р.С. Химическая технология. т.1 и2. -М.: Владос, 2000.

3. Селевко Г.К. Современные образовательные технологии: Учебное пособие.- М.: народное образование, 1998.- 256 с.

4. Кондауров Б.П., Александров В.И., Артёмов А.В. Общая химическая технология. – М.: Академия, 2005.

#### **4. Критерии оценивания ответов на вступительном испытании**

Оценка ответа осуществляется по следующим критериям: содержательная полнота ответа, доказательность и аргументированность ответа, понимание и осознанность излагаемого материала, самостоятельность суждений, речевое оформление ответа.

Максимальное количество баллов при оценивании знаний – 100 баллов:

81 – 100 баллов - в ответе отражены основные концепции и теории по данному вопросу, проведен их критический анализ и сопоставление, описанные теоретические положения иллюстрируются практическими примерами и экспериментальными данными. Абитуриентом формулируется и обосновывается собственная точка зрения на заявленные проблемы, материал излагается профессиональным языком с использованием соответствующей системы понятий и терминов.

61 – 80 баллов – в ответе описываются и сравниваются основные современные концепции и теории по данному вопросу, описанные теоретические положения иллюстрируются практическими примерами, абитуриентом формулируется собственная точка зрения на заявленные проблемы, однако он испытывает затруднения в ее аргументации. Материал излагается профессиональным языком с использованием соответствующей системы понятий и терминов.

51 – 60 баллов – в ответе отражены лишь некоторые современные концепции и теории по данному вопросу, анализ и сопоставление этих теорий не проводится. Абитуриент испытывает значительные затруднения при иллюстрации теоретических положений практическими примерами. У абитуриента отсутствует собственная точка зрения на заявленные проблемы. Материал излагается профессиональным языком с использованием соответствующей системы понятий и терминов.

50 баллов и менее – ответ не отражает современные концепции и теории по данному вопросу, абитуриент не может привести практических примеров, материал излагается непрофессиональным языком, не используются понятия и термины соответствующей научной области.