

**МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего**  
**образования**  
**"Казанский (Приволжский) федеральный университет"**

УТВЕРЖДАЮ

Первый проректор –  
проректор по научной деятельности

\_\_\_\_\_ Д.А. Таюрский  
« 15 » \_\_\_\_\_ 2026 г.



**Программа вступительного испытания по специальности**

**Уровень высшего образования:** подготовка кадров высшей квалификации

**Тип образовательной программы:** программа подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре

**Научная специальность:** 3.4.2 Фармацевтическая химия, фармакогнозия

**Форма обучения:** очная

### **Общие указания**

Вступительные испытания по направлению аспирантуры 3.4.2 Фармацевтическая химия, фармакогнозия, разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования. Экзаменационные вопросы приведены ниже.

### **Порядок проведения вступительных испытаний**

Вступительное испытание проводится в форме экзамена на основе билетов. В каждом экзаменационном билете по 2 вопроса. Экзамен проходит в письменной форме. Подготовка к ответу составляет 1 академический час (60 минут) без перерыва с момента раздачи билетов. Задания оцениваются от 0 до 100 баллов в зависимости от полноты и правильности ответов.

### **Критерии оценивания**

Оценка поступающему за письменную работу выставляется в соответствии со следующими критериями.

**Отлично (80-100 баллов)** выставляется по итогам собеседования по основным и дополнительным вопросам, если было продемонстрировано свободное владение материалом, не допущено ни одной существенной ошибки, освещение вопросов велось на высоком профессиональном уровне и при этом были продемонстрированы высокая эрудиция по специальности и смежным дисциплинам, творческое мышление, способность решения нетривиальных задач и разрешения практических ситуаций, в том числе на основе междисциплинарного подхода.

**Хорошо (60-79 баллов)** выставляется по итогам собеседования по основным и дополнительным вопросам, если к ответу нет существенных замечаний, состоялось обсуждение в полном объеме и на высоком уровне, однако, возникли некоторые незначительные затруднения в ответе на дополнительные и уточняющие вопросы.

**Удовлетворительно (40-59 баллов)** выставляется в случае, если ответы на поставленные основные и дополнительные вопросы прозвучали кратко и неполно, без должной глубины освещения поставленных проблем, но без грубых ошибок, при этом в ответе очевидны трудности при обращении к смежным дисциплинам или в проявлении творческого мышления.

**Неудовлетворительно (менее 40 баллов)** выставляется в случае, если не прозвучал правильный ответ на основные поставленные вопросы или допущены грубые ошибки.

**Программа вступительного испытания в аспирантуру по научной специальности 3.4.2  
Фармацевтическая химия, фармакогнозия**

*Раздел фармацевтическая химия*

1. Задачи фармацевтической химии по созданию новых препаратов, разработка методов исследования и оценки качества лекарственных средств. Предпосылки для создания новых лекарственных средств.
2. История развития и современное состояние исследований в области фармацевтического анализа и синтеза лекарственных средств.
3. Фармакопейный анализ и экспресс-анализ.
4. Факторы, влияющие на оценку результатов анализа. Воспроизводимость и правильность, статистическая обработка результатов эксперимента, стандартные образцы.
5. Общая характеристика испытаний на подлинность, чистоту и определения количественного содержания лекарственных веществ.
6. Особенности фармацевтического анализа индивидуальных веществ и лекарственных форм.
7. Хроматографические методы в анализе лекарственных средств.
8. Высокоэффективная жидкостная хроматография: достоинства и ограничения.
9. Значение и возможности хроматографических, спектрофотометрических и других методов в области исследования лекарственного растительного сырья и препаратов на их основе.
10. ГЖХ и ее применение в стандартизации лекарственных препаратов.
11. Подходы к выбору аналитических методов и использование стандартных (образцов веществ) в современном фармацевтическом анализе сырья природного происхождения.
12. Связь между структурой вещества и его фармакологическим действием как основа направленного поиска лекарственных веществ. Прогнозирование биологической активности химических веществ при помощи математических методов.
13. Государственная система стандартизации лекарственных средств.
14. Пути получения лекарственных веществ синтетического происхождения.
15. Методы анализа лекарственных средств и лекарственного растительного сырья.
16. Принципы оценки качества лекарственных средств. Установление сроков годности и препаратов.
17. Современное состояние и пути дальнейшего развития методов исследования лекарственных средств и лекарственного растительного сырья.
18. Характеристика основных классов биологически активных веществ природного и синтетического происхождения.
19. Подходы к выделению биологически активных соединений различных химических классов из природного сырья и их идентификация.
20. Установление структуры выделенных или полученных синтетическим путем соединений на основании данных ЯМР-, УФ-, масс- спектров, а также результатов химических превращений (качественные реакции, реакции ацетилирования и гидролиза).
21. Испытания на чистоту и допустимые пределы примесей в сырье и лекарственных препаратах.

22. Контроль качества лекарственных средств биологическими методами с использованием стандартных образцов при определении активности препаратов и лекарственных субстанций в единицах действия.
23. Методы микробиологического контроля лекарственных средств.
24. Экологический контроль сырья и препаратов.
25. Подходы к определению физико-химических констант и свойств лекарственных веществ и их производных с использованием общих (классических) и современных инструментальных методов анализа: спектрофотометрия, хроматоспектрофотометрия, фотоэлектро-колориметрия, высокоэффективная жидкостная хроматография, дифференциальный термический анализ, дифференциальная сканирующая калориметрия и др.
26. Подходы к идентификации соединений на основе установления структуры и изучения физико-химических констант.
27. Методологические основы разработки методик оценки подлинности и доброкачественности сырья, лекарственных субстанций и препаратов с использованием арсенала современных методов анализа (УФ-спектрофотометрия, ГЖХ, ВЭЖХ-анализ и др.).
28. Субъективные и объективные критерии, используемые для определения подлинности лекарственного средства. Химические методы установления подлинности.
29. Установление подлинности лекарственных средств по физическим константам (температуры плавления, температуры затвердевания, температуры кипения). Определение растворимости, степени белизны, плотности и вязкости лекарственных средств.
30. Установление подлинности лекарственных средств с помощью инструментальных методов (поляриметрия, УФ- и ИК-спектроскопия, ГЖХ и ВЭЖХ, атомно-адсорбционная спектроскопия, масс-спектроскопия).
31. Методы испытания на чистоту. Возможные причины появления примесей, их природа и характер. Унификация и стандартизация испытаний. Приемы установления содержания примесей.
32. Способы количественной и полуколичественной оценки содержания примесей. Развитие требований в отношении испытаний на чистоту лекарственных средств.
33. Количественное определение примесей (химические, физические, физико-химические методы).
34. Методы количественного анализа лекарственных средств. Предпосылки для выбора метода, позволяющего провести оценку содержания лекарственного средства по функциональным группам, характеризующим его свойства.
35. Особенности количественного анализа фармацевтических субстанций и лекарственных препаратов.
36. Весовой анализ (гравиметрия).
37. Метод кислотно-основного титрования в водных и неводных средах, комплексонометрия, аргентометрия, броматометрия, иодометрия, нитритометрия. Определение азота в органических соединениях.
38. Оптические методы: УФ- и ИК-спектрофотометрия, ЯМР-спектроскопия, фотометрия в видимой области спектра, рефрактометрия, поляриметрия. Методы, основанные на испускании излучения: фотометрия пламени, флуориметрия.
39. Хроматографические методы: ТСХ, газо-жидкостная хроматография (ГЖХ) и высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ), электрофорез.
40. Современные тенденции в развитии фармацевтического анализа.

## *Раздел фармакогнозия*

1. Задачи фармакогнозии на современном этапе ее развития. Интегративные связи фармакогнозии с базисными и профильными дисциплинами.
2. Основные направления научных исследований, проводимых по изучению лекарственных растений.
3. Современная сырьевая база лекарственных растений. Мероприятия по выявлению и охране ресурсов лекарственных растений. Рациональное использование. Современное состояние сбора дикорастущих и культивируемых лекарственных растений.
4. Основные понятия о биологических процессах растительного организма. Первичные и вторичные метаболиты.
5. Методы анализа биологически активных веществ лекарственного растительного сырья.
6. Порядок разработки, согласования и утверждения НД на лекарственное растительное сырье: статьи ГФ, фармакопейные статьи (ФС), фармакопейные статьи предприятия (ФСП) и др. Структура фармакопейной статьи на лекарственное растительное сырье. Требования, предъявляемые к качеству лекарственного растительного сырья. Роль НД в повышении качества лекарственного сырья.
7. Массовое химическое исследование растений; химический скрининг и филогенетический принцип в выявлении лекарственных растений.
8. Лекарственные растения как источник лекарственных препаратов.
9. Системы классификаций лекарственных растений и лекарственного растительного сырья: химическая, морфологическая, ботаническая, фармакологическая.
10. Витамины. Общая характеристика. Классификация. Источники получения. Методы анализа лекарственного растительного сырья, содержащего витамины.
11. Фенольные соединения лекарственных растений (классификация).
12. Лекарственные растения и сырье, содержащие простые фенолы: способы выделения, структурный анализ, качественный и количественный анализ. Биогенез фенольных соединений.
13. Лекарственное растительное сырье, содержащее хромоны.
14. Лекарственные растения и сырье, содержащие флавоноиды: классификация, номенклатура, распространение, биологическая активность.
15. Лекарственные растения и сырье, содержащие фенилпропаноиды: классификация, распространение, биологическая активность, применение в медицинской практике.
16. Лекарственное растительное сырье, содержащее кумарины.
17. Антраценпроизводные: общая характеристика, источники получения, методы стандартизации, применение в медицине.
18. Лекарственное растительное сырье, содержащее дубильные вещества.
19. Полисахариды. Общая характеристика. Источники получения. Особенности стандартизации лекарственного растительного сырья, содержащего полисахариды. Применение в медицине.
20. Липиды. Общая характеристика. Источники получения. Особенности стандартизации лекарственного растительного сырья и препаратов, содержащих липиды. Применение в медицине.
21. Терпеноиды. Общая характеристика. Классификация. Источники получения. Лекарственные препараты на основе терпеноидов.

22. Лекарственные растения и сырье, содержащие алкалоиды: классификация, номенклатура, распространение, биологическая активность.
23. Геохимическая экология лекарственных растений. Изменчивость химического состава лекарственных растений в процессе онтогенеза, под влиянием факторов внешней среды (географический фактор, климатические условия, состав почв и т.д.).
24. Лекарственные растения и препараты растительного происхождения, применяемые в гастроэнтерологии.
25. Гепатопротекторы растительного происхождения.
26. Лекарственное растительное сырье и препараты на их основе, применяемые при астенических состояниях.
27. Лекарственное растительное сырье и препараты на их основе, применяемые в иммунологии.
28. Лекарственные растения, применяемые при заболеваниях органов дыхания.
29. Лекарственные растения и препараты растительного происхождения, применяемые при заболеваниях сердечно-сосудистой системы.
30. Береза бородавчатая и береза пушистая: проблемы стандартизации и создания новых лекарственных средств.
31. Полынь эстрагон – перспективный источник антимикробных лекарственных средств.
32. Тополь черный: лекарственное растительное сырье, морфология, химический состав, показатели качества, применение в медицине.
33. Виды ламинарии: лекарственное растительное сырье, морфология, химический состав, показатели качества, применение в медицине.
34. Облепиха крушиновидная: лекарственное растительное сырье, морфология, химический состав, показатели качества, применение в медицине.
35. Виды подорожника: лекарственное растительное сырье, морфология, химический состав, показатели качества, применение в медицине.
36. Расторопша пятнистая: лекарственное растительное сырье, морфология, химический состав, показатели качества, применение в медицине.
37. Солодка голая: лекарственное растительное сырье, морфология, химический состав, показатели качества, применение в медицине.
38. Родиола розовая: лекарственное растительное сырье, морфология, химический состав, показатели качества, применение в медицине.
39. Особенности выделения, очистки и разделения алкалоидов и сопутствующих веществ из травы чистотела большого.
40. Комплексная технология переработки лекарственного растительного сырья.
41. Методы качественного и количественного анализа фенилпропаноидов.
42. Лигнаны. Общая характеристика. Классификация. Источники получения. Физические и химические свойства. Применение в медицине.
43. Простые фенолы как группа биологически активных веществ: биологическая активность, химическое строение.
44. Распределительная хроматография.
45. Особенности выделения, очистки и разделения флавоноидов.

46. Биотехнологические способы получения лекарственных препаратов как способ решения проблемы сырьевых баз.
47. Анализ фенольных соединений с помощью тонкослойной хроматографии.
48. Анализ флавоноидных соединений с помощью тонкослойной и колоночной хроматографии.
49. Значение и возможности хроматографических методов в области исследования сырья и препаратов, содержащих флаволигнаны.
50. Структурные исследования в изучении химического состава лекарственного растительного сырья.

**Учебно-методическое обеспечение и информационное обеспечение программы  
вступительного испытания в аспирантуру по научной специальности  
3.4.2 Фармацевтическая химия, фармакогнозия**

***Основная литература:***

1. Контроль качества и стандартизация лекарственных средств: учебно-методическое пособие по производственной практике/под ред. Г.В. Раменской, С.К. Ордабаевой. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2018. – 352 с.: ил.
2. Руководство к лабораторным занятиям по фармацевтической химии: Учеб. пособие/Аксенова Э.Н., Андрианова О.П., Арзамасцев А.П. и др./Под ред. А.П. Арзамасцева. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Медицина, 2004. – 384 с.: ил.
3. Фармацевтическая химия. Сборник задач: учеб. пособие/ А.И. Сливкин [и др.]; под ред. Г.В. Раменской. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2017. – 400 с.
4. Фармацевтическая химия: учеб. пособие/под ред. А.П. Арзамасцева. – 3-е изд., испр. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2006. – 640 с.
5. Фармацевтическая химия: учебник/под ред. Г.В. Раменской. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний. 2015. – 467 с.: ил.
6. Фармацевтическая химия: учебник/под ред. Т.В. Плетеневой. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2017. – 816 с.
6. Муравьева Д.А., Самылина И.А., Яковлев Г.П. Фармакогнозия: Учебник. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: ОАО «Издательство «Медицина», 2007. – 665 с.: ил.
7. Руководство к практическим занятиям по фармакогнозии: Учебное пособие/Под ред. И.А. Самылиной, А.А. Сорокиной. – М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2007. – 672 с.
8. Руководство к практическим занятиям по фармакогнозии: Анализ фасованной продукции: Учебное пособие/Под ред. И.А. Самылиной. – М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2008. – 288 с.: ил.
9. Фармакогнозия. Тестовые задания и ситуационные задачи: учеб. пособие для студентов мед. вузов/[Н.В. Бобкова и др.]; под ред. И.А. Самылиной. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2011. – 288 с.: ил.
10. Фармакогнозия. Учебная практика: Учебное пособие/Под ред. И.А. Самылиной, А.А. Сорокиной. – М.: ООО «Издательство «Медицинское информационное агентство», 2011. – 432 с.

***Дополнительная литература:***

1. Государственная Фармакопея 14 издания.
2. Государственная Фармакопея 13 издания.
3. Государственная Фармакопея 12 издания.
4. Государственная Фармакопея 11 издания.
5. Государственная Фармакопея 10 издания.
6. Государственный реестр лекарственных средств.
7. Самылина И.А., Ермакова В.А., Бобкова Н.В., Аносова О.Г. Фармакогнозия. Атлас: учебное пособие: в 3-х томах. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – Т. 3. – 488 с.: ил.
8. Сорокина А.А., Самылина И.А. Фармакогнозия: Понятия и термины. М.: ООО «Медицинское информационное агентство», 2007. – 88 с.

10. Фармакогнозия. Рабочая тетрадь к практическим занятиям: учеб. пособие/И.В. Гравель, А.А. Сорокина: под ред. И.А. Самылиной. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2010. – 200 с.
11. Аналитическая химия. Количественный анализ. Физико-химические методы анализа: практикум: учеб. пособие/Ю.Я. Харитонов, Д.Н. Джабаров, В.Ю. Григорьева. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2012. – 368 с.: ил.
12. Моногарова О.В. Аналитическая химия. Качественный анализ: Учебное пособие/Под ред. Шеховцовой Т.Н. – М.: МАКС Пресс, 2015. – 68 с.
13. Моногарова О.В. Аналитическая химия. Практическое руководство для студентов фармацевтических специальностей. /Под ред. Шеховцовой Т.Н. – М.: МАКС Пресс, 2016. – 148 с.
14. Моногарова О.В. Погрешности химического анализа фармацевтических препаратов: Методические рекомендации по выполнению практических работ для студентов фармацевтических специальностей. /Под ред. Шеховцовой Т.Н. – М.: МАКС Пресс, 2017. – 36 с.
15. Машковский М.Д. Лекарственные средства. В двух частях. Ч. 1. – 12-е изд., перераб. и доп. – М.: Медицина, 1993. – 736 с. 16. Машковский М.Д. Лекарственные средства. В двух частях. Ч. II. – 12-е изд., перераб. и доп. – М.: Медицина, 1993. – 688 с.