

**УТВЕРЖДАЮ**  
Директор ИОС УрО РАН  
д.х.н. \_\_\_\_\_ Е.В. Вербицкий  
Приказ от 04.03.2022 г. № 23

**ОДОБРЕНО:**

Ученым советом  
ИОС УрО РАН  
« 04 » марта 2022 г.  
Протокол № 3

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации  
Федеральное государственное бюджетное учреждение науки  
Институт органического синтеза им. И.Я. Постовского  
Уральского отделения Российской академии наук  
(ИОС УрО РАН)

**ПРОГРАММА  
ВСТУПИТЕЛЬНОГО ИСПЫТАНИЯ**

для обучения  
по основной образовательной программе высшего образования - программе подготовки  
научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре института  
по научной специальности 3.4.2. Фармацевтическая химия. Фармакогнозия

**дисциплина «ФАРМАЦЕВТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ. ФАРМАКОГНОЗИЯ»**

**Шифр и название области науки 3. Медицинские науки**

**Шифр и название группы научных специальностей 3.4. Фармацевтические науки**

**Шифр и название научной специальности 3.4.2. Фармацевтическая химия.  
Фармакогнозия**

**Отрасли науки, по которым присуждаются ученые степени Фармацевтические  
Биологические Химические**

**Форма обучения – Очная**

**Срок обучения – 3 года**

Екатеринбург 2022

Программа вступительного экзамена по дисциплине «Фармацевтическая химия. Фармакогнозия» для обучения по основной образовательной программе высшего образования – программе подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре института по научной специальности 3.4.2. Фармацевтическая химия. Фармакогнозия.

Программа разработана:  
в.н.с. ИОС УрО РАН д.х.н.  
зав. отделом аспирантуры ИОС УрО РАН к.т.н., доц.

Т.Г. Хониной  
Л.Н. Глазыриной

## **Содержание**

1. Общие сведения	4
2. Содержание программы	4
3. Критерии оценки знаний поступающих	7
4. Список рекомендуемой литературы	8
5. Программное обеспечение и интернет-ресурсы	8

## 1. Общие сведения

Программа определяет требования к содержанию вступительного испытания по дисциплине «Фармацевтическая химия. Фармакогнозия» в аспирантуру ИОС УрО РАН по научной специальности 3.4.2. Фармацевтическая химия. Фармакогнозия.

Программа составлена:

- в соответствии с:

- постановлением Правительства РФ от 30.11.2021 г. № 2122 «Об утверждении Положения о подготовке научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре)»,

- приказом Минобрнауки России от 20.10.2021 г. № 951 «Об утверждении федеральных государственных требований к структуре программ подготовки научных и научно-педагогических кадров в аспирантуре (адъюнктуре), условиям их реализации, срокам освоения этих программ с учетом различных форм обучения, образовательных технологий и особенностей отдельных категорий аспирантов (адъюнктов)»,

- требованиями федеральных государственных образовательных стандартов высшего образования (уровень магистратуры и специалитета) к программе курса по дисциплине «Фармацевтическая химия. Фармакогнозия»;

- с учетом:

- паспорта научной специальности 3.4.2. Фармацевтическая химия. Фармакогнозия,

- особенностей тематики сложившейся научно-педагогической школы института.

## 2. Содержание программы

### ФАРМАЦЕВТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ

1. Фармацевтическая химия как наука. Терминология: лекарственное вещество, лекарственное средство, лекарственная форма, лекарственный препарат.

2. Комплекс физических, химических, физико-химических, биохимических, биологических и биофармацевтических методов, составляющий основу методологии фармацевтической химии.

3. Основные тенденции в создании новых лекарственных средств с учетом возрастающих требований к их эффективности и безопасности.

4. Эмпирический поиск и направленный поиск (получение лекарственных веществ с заданным фармакологическим действием). Скрининг, предпосылки и пути осуществления направленного синтеза.

5. Многообразие химических структур лекарственных веществ, составляющих фармакологические группы; сходство и различие соединений. Номенклатура. Особенности классификации в соответствии с задачами фармацевтической химии. Международные непатентованные наименования (МНН) лекарственных веществ.

6. Современное состояние синтеза лекарственных веществ и пути его дальнейшего развития. Типы и классификация органических реакций и реагентов. Понятие о механизме реакции.

7. Пространственное строение органических молекул - понятие о строении, конфигурации, конформации соединений с открытой цепью, циклических соединений, стереохимия малых циклов, пяти-, шести-, и семичленных циклов, гетероциклов, конденсированных циклических систем.

8. Стереоизомерия, энантимеры и диастереомеры, рацематы, прохиральность.

9. Связь пространственного строения соединения с их биологической активностью.

10. Радикальное замещение у насыщенного атом углерода. Галогенирование и

окисление углеводов.

11. Электрофильное присоединение к ненасыщенным соединениям.

Электрофильное замещение в ароматическом ряду. Особенности электрофильного замещения в ароматических гетероциклических соединениях.

12. Нуклеофильное замещение у насыщенного атома углерода. Общие закономерности реакций нуклеофильного замещения. Модели биологически важнейших реакций нуклеофильного замещения.

13. Нуклеофильные реакции карбонильных соединений. Строение и реакционная способность карбонильной группы. Нуклеофильное присоединение. Нуклеофильное замещение карбоновых кислот. Взаимопревращения функциональных производных карбоновых кислот.

14. Окисление и восстановление органических соединений. Окисление С-Н связей, двойных углерод-углеродных связей, ароматических соединений. Окислительно-восстановительные реакции серосодержащих соединений.

15. Аминоспирты, гидрокси- и аминокислоты. Оксокислоты. Способы получения и общие химические свойства. Отдельные представители гидрокси-, оксо- и аминокислот.

16. Производные бензола как лекарственные средства. Аминофенол и его производные.

17. п-Аминобензойная кислота и ее производные. Сульфаниловая кислота и ее производные. Салициловая кислота и ее производные.

18. Биологически активные гетероциклические соединения. Классификация и общая характеристика. Основные представители гетероциклических соединений и лекарственные препараты на их основе.

19. Витамины. Классификация. Основные группы витаминов, их роль в жизнедеятельности живого организма.

20. Арилалкиламины, их производные (подгруппа эфедрина, адреналина и пропанолаола-анаприлина).

21. Производные салициловой и антралиновой кислот.

22. Аминопроизводные: подгруппа новокаина и подгруппа аминокислот.

23. Амиды сульфокислот: сульфаниламиды, алкилуреиды сульфокислот.

24. Производные пиразола и имидазола.

25. Производные пиридина.

26. Производные фенотиазина: подгруппа аминазина и подгруппа этмозина.

27. Производные индола.

28. Пиримидины и их производные.

29. Производные хинолина и изохинолина.

30. Пурины.

31. Бензодиазепины.

32. Антибиотики. Общая характеристика. Классификация. Значение антибиотиков как лекарственных средств в современной медицине.

33. Беталактамыды (природные и полусинтетические пенициллины и цефалоспорины);

34. Аминогликозиды; тетрациклины; (противоопухолевые антибиотики).

35. Перспективы получения полусинтетических производных в группе антибиотиков.

36. Биологические, химические и физико-химические методы оценки качества антибиотиков.

37. Государственная система контроля качества лекарственных средств и её основные функциональные звенья.

38. Современные требования к качеству лекарственных средств. Выбор методов

анализа. Факторы, влияющие на оценку результатов анализа. Воспроизводимость и правильность, статистическая обработка результатов эксперимента, стандартные образцы. Валидация методов анализа.

39. Стандартизация лекарственных средств, нормативная документация (НД): Государственная фармакопея, общие фармакопейные статьи (ОФС), фармакопейные статьи (ФС), фармакопейные статьи предприятий (ФСП).

40. Особенности фармацевтического анализа в связи с целевым назначением лекарственных средств.

41. Общие фармакопейные положения для определения посторонних веществ в лекарственных средствах (испытания на чистоту).

42. Фармакопейные требования к упаковке и условиям хранения лекарственных средств в зависимости от их физико-химических, физических и химических свойств.

43. Проблемы фармацевтической химии, обусловленные фармакокинетикой и биологической доступностью лекарственных веществ. Общее представление о фармакокинетике и биологической доступности; терминология (константа скорости элиминации, период полуэлиминации, клиренс, объем распределения и т.п.). Типы метаболизма и их значение для решения задач биофармацевтического анализа.

44. Роль фармацевтического анализа для разработки методов исследования *in vitro* и *in vivo*.

45. Кислотно-основное титрование лекарственных веществ.

46. Принципы и теория окислительно-восстановительных методов титриметрии лекарственных веществ.

47. Вольтамперометрия и амперометрическое титрование. Теория и аналитическое применение в фармацевтическом анализе.

48. Термические методы анализа. Методы, основанные на измерении температуры и различные другие методы (ДТА, ТГА и ДСК).

49. Спектрометрия в ультрафиолетовой и видимой областях. Флуориметрия. Преимущества и ограничения этих методов в анализе лекарственных веществ.

50. Атомный элементный анализ. Пламенно-эмиссионная спектрометрия. Атомно-абсорбционная спектрометрия в анализе лекарственных веществ.

51. Инфракрасная спектрометрия и спектрометрия комбинационного рассеяния. Характеристика ИК-спектров лекарственных средств, использование в анализе.

52. Спектроскопия ядерного магнитного резонанса. Спектроскопия электронного парамагнитного резонанса. Использование в фармацевтическом анализе.

53. Масс-спектрометрия. Физические и химические основы. Перспективы применения в фармацевтическом анализе.

54. Тонкослойная хроматография в анализе лекарственных веществ.

55. Газо-жидкостная хроматография и высокоэффективная жидкостная хроматография, использование в анализе лекарственных средств и их стандартизации.

## ФАРМАКОГНОЗИЯ

1. Фармакогнозия как наука. Основные понятия: лекарственное растение, лекарственное растительное сырье, сырье животного происхождения, биологически активное вещество, лекарственные растительные средства (ЛРС) и лекарственные средства животного происхождения (ЛСЖП) и т.д.

2. Номенклатура лекарственных растений и лекарственного растительного сырья.

3. Задачи фармакогнозии на современном этапе ее развития с учетом возрастающих требований к эффективности, безопасности и рациональному использованию сырьевых и лекарственных ресурсов.

4. Сырьевая база, химический состав и классификация лекарственного растительного сырья, общая характеристика.

5. Физические и химические свойства лекарственного растительного сырья.

6. Пути биосинтеза и метаболизма в растениях.
7. Методы анализа биологически активных веществ лекарственного растительного сырья.
8. Создание новых лекарственных препаратов на основе лекарственного растительного сырья.
9. Стандартизация лекарственного растительного сырья. Порядок разработки, согласования и утверждения НД на лекарственное растительное сырье: статьи ГФ, фармакопейные статьи (ФС), временные фармакопейные статьи (ВФС) и др.
10. Лекарственные растения и сырье, как источники:
  - витаминов;
  - полисахаридов. Основные представители;
  - липидов. Их классификация;
  - стероидов и терпенов. Их биосинтез;
  - алкалоидов (производные пиридина, пиперидина, пирролидина, тропана, пуриновые алкалоиды, производные индола и имидазола, хинолина и изохинолина). Исследование алкалоидов природного происхождения как предпосылка к получению синтетических аналогов.
  - гликозидов;
  - фенольных соединений;
  - антибиотиков. Основные группы;
  - биополимеров (пептидов и белков). Их структура;
  - углеводов. Их классификация;
  - нуклеиновых кислот. Их состав, первичная структура. Нуклеотидный состав ДНК и РНК. Комплементарное взаимодействие нуклеотидных оснований и его роль в функции ДНК. Роль РНК

### **3. Критерии оценки знаний претендентов на поступление в аспирантуру ИОС УрО РАН по дисциплине «Фармацевтическая химия. Фармакогнозия»**

Оценка знаний поступающих производится по пятибалльной шкале согласно критериям, приведенным в таблице:

<b>Оценка</b>	<b>Критерии</b>
Отлично	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ответы на поставленные вопросы излагаются логично, последовательно и не требуют дополнительных пояснений.</li> <li>2. Демонстрируются глубокие знания по дисциплине.</li> <li>3. Делаются обоснованные выводы.</li> <li>4. Ответ самостоятельный, используются знания, приобретенные ранее.</li> <li>5. Даны исчерпывающие определения основных понятий.</li> </ol>
Хорошо	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ответы на поставленные вопросы даются уверенно и последовательно.</li> <li>2. Демонстрируется умение анализировать материал, но не все выводы носят аргументированный и доказательный характер.</li> <li>3. Материал излагается в основном правильно, но требуются дополнительные уточнения.</li> <li>4. Допускаются небольшие неточности при выводах и определении понятий.</li> </ol>
Удовлетворительно	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Допускаются нарушения в последовательности изложения материала при ответе.</li> <li>2. Демонстрируется поверхностное знание дисциплины.</li> <li>3. Имеются затруднения с выводами.</li> </ol>

	4. Определения понятий даются не четко, с большими неточностями.
Неудовлетворительно	1. Материал излагается непоследовательно, сбивчиво, не представляет определенной системы знаний по дисциплине. 2. Ответ не отражает содержание вопроса. 3. Не даются ответы на уточняющие вопросы комиссии. 4. Допускаются грубые ошибки в определении понятий.

#### 4. Список рекомендуемой литературы

##### *Основная*

1. Беликов, В.Г. Фармацевтическая химия/ В.Г. Беликов - 3-е изд., доп. и перераб.– М.: МЕДПресс-информ, 2009. – 616 с.
2. Фармацевтическая химия: Учеб. пособие / Под ред. А.П. Арзамасцева. –2-е изд., испр. – М.: ГЭОТАР-Медиа, 2005. – 640 с.
3. Куркин, В.А. Фармакогнозия: учеб. для студ. фармац. вузов / В.А. Куркин. – 2-е изд., перераб. и доп. – Самара: ООО «Офорт»; ГОУ ВПО «СамГМУ», 2007.–1239 с.
4. Муравьева, Д.А. Фармакогнозия: учебник / Д.А. Муравьева, И.А. Самылина, Г.П. Яковлев. – 4-е изд., перераб. и доп. – М.: Медицина, 2007.– 656 с.
5. Лекарственное растительное сырье растительного и животного происхождения: Фармакогнозия: учеб. пособие / Под ред. Г.П. Яковлева. – СПб.: СпецЛит, 2010. – 863 с.
6. Энциклопедический словарь лекарственных растений и продуктов животного происхождения: учеб. пособие / Под ред. Г.П. Яковлева, К.Ф. Блиновой. – 2-е изд., перераб. и доп. – СПб.: Специальная литература, 2002. – 407 с.

##### *Дополнительная*

1. О.А. Реутов, А.Л. Курц, К.П. Бутин. Органическая химия. Т.1,2,3. М., 2004
2. В.Л. Белобородов, С.Э. Зурабян, А.П. Лузин, Н.А. Тюкавкина. Органическая химия. Основной курс, т.1. М., 2004г.
1. Грандберг И.И. Органическая химия: учебник для студентов вузов/ И.И. Грандберг. – 5-е изд., стер. – М.:Дрофа,2002. – 672с.
2. Петров А.А., Бальян Х.В., Трощенко А.Т.- Органическая химия. - СПб.: Иван Федоров, 2002. - 624 с.
3. Березин В.Д, Березин Д.Б. Курс современной органической химии. М.: В.Ш., 2001. - 768 с.
4. Иванов В.Г. Органическая химия: учеб. пособие для вузов/ В.Г. Иванов, В.А. Горленко, О.Н. Гева. — М.: Мастерство,2003. — 621с.

#### 5. Программное обеспечение и интернет-ресурсы

Научная электронная библиотека e-library.ru <http://elibrary.ru/defaultx.asp>



