

**Министерство образования Республики Беларусь**  
**Учебно-методическое объединение вузов Республики Беларусь**  
**по медицинскому образованию**

УТВЕРЖДАЮ  
Первый заместитель  
Министра образования  
Республики Беларусь  
« 11 » 11. 2010 г.  
Регистрационный номер  
№ ТД- Л. 207 /тип.

**ФАРМАЦЕВТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ**

Типовая учебная программа для высших учебных заведений  
по специальности **1-79 01 08 Фармация**

СОГЛАСОВАНО

Первый заместитель  
Министра здравоохранения  
Республики Беларусь



В.А.Ходжаев

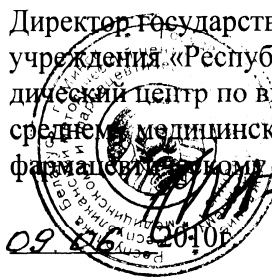
СОГЛАСОВАНО

Начальник Управления высшего и  
среднего специального  
образования Министерства  
образования Республики Беларусь

Ю.И. Миксюк  
11. 11. 2010г.

СОГЛАСОВАНО

Директор государственного  
учреждения «Республиканский мето-  
дический центр по высшему и  
среднему медицинскому и  
фармацевтическому образованию»



С.В. Жаворонок

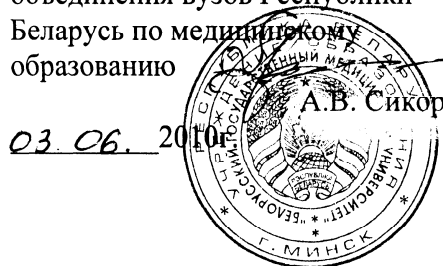
СОГЛАСОВАНО

Проректор по учебной и  
воспитательной работе  
Государственного учреждения  
образования «Республиканский  
институт высшей школы»

В.И.Шупляк  
22. 09. 2010г.

СОГЛАСОВАНО

Председатель Учебно-методического  
объединения вузов Республики  
Беларусь по медицинскому  
образованию



А.В. Сикорский

03. 06. 2010г.

Эксперт-нормоконтролер

*И.Н. Керасо*

22. 09. 2010г.

Минск 2010

## **СОСТАВИТЕЛИ:**

**Р.А. Родионова**, заведующая кафедрой фармацевтической химии с курсом факультета повышения квалификации и переподготовки кадров Учреждения образования «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет», кандидат фармацевтических наук, доцент;

**А.К. Жерносек**, доцент кафедры фармацевтической химии с курсом факультета повышения квалификации и переподготовки кадров Учреждения образования «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет», кандидат фармацевтических наук, доцент;

**В.Г. Якутович**, доцент кафедры фармацевтической химии с курсом факультета повышения квалификации и переподготовки кадров Учреждения образования «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет», кандидат химических наук, доцент;

**В.А. Куликов**, доцент кафедры фармацевтической химии с курсом факультета повышения квалификации и переподготовки кадров Учреждения образования «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет», кандидат фармацевтических наук, доцент

## **РЕЦЕНЗЕНТЫ:**

Кафедра фармакологии и токсикологии Учреждения образования «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины»;

**А.А. Чиркин**, заведующий кафедрой химии Учреждения образования «Витебский государственный университет им. П.М. Машерова», доктор биологических наук, профессор

## **РЕКОМЕНДОВАНА К УТВЕРЖДЕНИЮ В КАЧЕСТВЕ ТИПОВОЙ:**

Кафедрой фармацевтической химии с курсом факультета повышения квалификации и переподготовки кадров Учреждения образования «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет» (протокол №7 от 4 февраля 2010 г.);

Центральным учебно-методическим советом Учреждения образования «Витебский государственный ордена Дружбы народов медицинский университет» (протокол № 2 от 17 февраля 2010 г.);

Секцией по специальности 1-79 01 08 «Фармация» Учебно-методического объединения вузов Республики Беларусь по медицинскому образованию (протокол № 6 от 11 марта 2010 г.)

## ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

«Фармацевтическая химия» является одной из специальных фармацевтических дисциплин. Целью преподавания и изучения данной дисциплины является формирование у студента – будущего специалиста – целостной системы знаний, умений и навыков, касающихся разработки, получения, оценки качества лекарственных средств, а также связи их химического строения с фармакологической активностью и стабильностью в процессе хранения.

Задачами изучения дисциплины «Фармацевтическая химия» являются:

- изучение и изложение физических и химических свойств веществ, применяемых с лечебной целью, увязывая сведения о составе и свойствах с физиологическим действием;
- изучение закономерностей, позволяющих вести целесообразно синтез и изыскание новых, более ценных лекарственных средств;
- разработка методов исследования и установления необходимых пределов чистоты и оснований для оценки препаратов с точки зрения их медицинского применения, с учетом технологии их получения.

Преподавание фармацевтической химии базируется на знаниях, полученных при изучении предшествующих дисциплин: «Общая и неорганическая химия» (важнейшие химические законы, свойства неорганических веществ), «Физическая и коллоидная химия» (основы химической кинетики), «Аналитическая химия» (теоретические основы методов анализа, устройство и принцип работы аналитических приборов, метрологическая обработка результатов анализа), «Органическая химия» (свойства органических соединений, методы анализа органических веществ), «Биологическая химия» (химические процессы, протекающие в живых организмах; свойства важнейших классов биологически активных соединений: витаминов, гормонов и др.).

Типовая учебная программа разработана в соответствии с образовательным стандартом Республики Беларусь по специальности 1-79 01 08 «Фармация» (ОС РБ 1-79 01 08 – 2008), утвержденным постановлением Министерства образования Республики Беларусь от 12.06.2008 г № 50, и типовым учебным планом, утвержденным Министерством образования Республики Беларусь 31.03.2008 г. (регистрационный номер L 79-004/тип.).

В соответствии с современными тенденциями преподавания фармацевтической химии студентам, обучающимся по специальности «Фармация», программа данной дисциплины состоит из трёх разделов. В первом разделе рассматриваются общие вопросы фармацевтической химии: важнейшие понятия, используемые при изучении данной дисциплины, её основные разделы, области исследования и связь с другими науками. Изучаются способы классификации лекарственных средств, источники и способы их получения, общие принципы обеспечения и контроля качества, стабильность и сроки годности.

Второй раздел программы посвящен различным видам фармацевтического анализа: фармакопейному анализу, биофармацевтическому анализу и анализу лекарственных средств аптечного производства. Предполагается подробное теоретическое изучение и практическое освоение фармакопейных методов кон-

троля качества лекарственных средств. В качестве изучаемых объектов в данный раздел программы включены различные неорганические и органические лекарственные средства, входящие в Государственную фармакопею Республики Беларусь. Во втором разделе программы также рассматриваются основные принципы контроля качества лекарственных средств аптечного производства и биофармацевтического анализа, предполагающего определение лекарственных веществ и их метаболитов в биологических жидкостях при изучении фармакокинетики, исследовании биоэквивалентности и терапевтическом мониторинге.

Третий раздел программы посвящён важнейшим группам лекарственных средств, используемым в современной фармакотерапии. Изучение лекарственных средств, включённых в данный раздел, проводится по следующему плану: характеристика химического строения представителей рассматриваемой группы и связь его с фармакологической активностью, классификация (по химической структуре и особенностям фармакологического действия), физико-химические свойства, изменения в процессе метаболизма и хранения, общие принципы создания и методы получения, контроль качества фармацевтических субстанций и готовых лекарственных средств, способы определения в биологических жидкостях.

Требования, предъявляемые к подготовке студента по окончании изучения дисциплины

Выпускник должен *знать*:

- основные понятия фармацевтической химии, задачи фармацевтической химии на современном этапе. Основные этапы развития фармацевтической химии. Главные направления научных исследований в области фармацевтического анализа и синтеза лекарственных веществ;

- виды классификации лекарственных веществ и лекарственных средств (химическая, фармакологическая и др.);

- относительность норм качества лекарственных средств, относительные и абсолютные методы анализа, специфика применения их в оценке качества лекарственных средств;

- источники и способы получения лекарственных веществ;

- особенности стандартизации лекарственных средств и виды нормативной документации. Особенности стандартизации комбинированных лекарственных средств промышленного и экстенпорального изготовления;

- осуществление контроля качества лекарственных средств на стадии разработки, изготовления, распределения, транспортировки, хранения и потребления согласно нормативно-технической документации;

- основные методы качественного и количественного определения действующих веществ в лекарственных средствах;

- методы биологической стандартизации лекарственных средств;

- требования к упаковке и хранению лекарственных средств в соответствии с нормативной документацией;

- документальное оформление результатов анализа лекарственных средств промышленного и экстенпорального изготовления;

- юридическое значение фармацевтического анализа;

- основное применение изучаемых лекарственных средств в медицинской практике;
  - правила техники безопасности при работе с лекарственными средствами.
- Выпускник должен *уметь*:
- пользоваться нормативной документацией, регламентирующей качество лекарственных средств;
  - выполнять испытания на чистоту и допустимые пределы примесей;
  - выполнять испытания, подтверждающие подлинность (идентификацию) лекарственных средств;
  - готовить титрованные растворы, эталонные растворы, растворы реактивов и индикаторов;
  - определять температуру плавления, температуру затвердевания, температуру кипения, пределы перегонки, влажность, плотность, рН, методами, предусмотренными нормативной документацией;
  - определять растворимость, окраску, прозрачность и цветность растворов;
  - определять концентрацию растворов рефрактометрическим, поляриметрическим, поляриметрическим, фотоэлектроколориметрическим, спектрофотометрическим, хроматографическим методами;
  - проводить контроль качества внутриаптечной продукции в соответствии с нормативными требованиями, приказами и инструкциями;
  - прогнозировать возможные методы анализа, условия хранения лекарственных средств по их химическому строению;
  - проводить статистическую обработку экспериментальных данных для подтверждения достоверности полученных результатов;
  - производить отбор образцов лекарственных средств для проведения испытаний в соответствии с нормативными документами;
  - владеть приемочным контролем на аптечных складах и в аптеках.

При организации обучения используются традиционные методы преподавания дисциплины с элементами инновационных технологий: мультимедийных презентаций лекционного материала, компьютерного тестирования, решения задач, применения интерактивных ресурсов локальной сети университета (система Moodle). На лабораторных занятиях студенты изучают важнейшие методы фармацевтического анализа, физико-химические свойства лекарственных веществ, проводят контроль качества лекарственных средств, учатся формулировать выводы о соответствии лекарственных средств требованиям нормативной документации.

При изучении дисциплины используются следующие формы самостоятельной работы: выполнение индивидуальных заданий с консультациями преподавателя; подготовка курсовой работы по индивидуальным заданиям.

Контроль подготовки студентов, качества обучения осуществляется путем устных и письменных (в том числе тестовых) опросов в процессе лабораторных занятий.

На изучение дисциплины «Фармацевтическая химия» отводится 546 часов, в том числе 364 аудиторных часа (138 часов лекций и 226 часов лабораторных занятий). Текущая аттестация проводится в форме зачета (5 и 7 семестры) и экзамена (6, 8 семестры). Итоговая аттестация - государственный экзамен (10 семестр).

## ПРИМЕРНЫЙ ТЕМАТИЧЕСКИЙ ПЛАН

Наименование раздела (темы)	Количество аудиторных часов	
	лек-ций	лабора-торных
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>
<b>1. Общие вопросы фармацевтической химии</b>	<b>8</b>	<b>16</b>
1.1. Введение в дисциплину «Фармацевтическая химия»	2	4
1.2. Источники и способы получения лекарственных средств	2	4
1.3. Обеспечение качества лекарственных средств	2	4
1.4. Стабильность и сроки годности лекарственных средств	2	4
<b>2. Фармацевтический анализ</b>	<b>60</b>	<b>111</b>
2.1. Общая характеристика фармацевтического анализа	2	-
2.2. Методы аналитической химии, используемые в фармацевтическом анализе	6	8
2.2.1. Химические методы анализа		2
2.2.2. Спектроскопические методы анализа	2	2
2.2.3. Электрохимические методы анализа		1
2.2.4. Хроматографические методы анализа	2	1
2.2.5. Другие методы анализа. Валидация методик анализа	2	2
2.3. Общие методы и приёмы фармакопейного анализа	20	51
2.3.1. Общая характеристика фармакопейного анализа. Реактивы, используемые в фармакопейном анализе		4
2.3.2. Физико-химические свойства лекарственных веществ	2	3
2.3.3. Идентификация лекарственных средств	8	12
2.3.4. Физические константы лекарственных средств	4	8
2.3.5. Примеси в лекарственных средствах	2	4
2.3.6. Методы количественного анализа лекарственных средств	2	12
2.3.7. Фармакопейный анализ готовых лекарственных средств	2	8
2.4. Фармакопейный контроль качества неорганических лекарственных средств	8	13
2.4.1. Фармакопейный контроль качества воды	2	4
2.4.2. Производные s-элементов	2	3
2.4.3. Производные p-элементов	2	3
2.4.4. Производные d-элементов	2	3

1	2	3
2.5. Фармакопейный контроль качества лекарственных средств алифатической природы	4	6
<i>2.5.1. Производные алканов, спиртов, эфиров, альдегидов</i>	2	3
<i>2.5.2. Производные углеводов, карбоновых кислот, аминокислот, терпеноидов</i>	2	3
2.6. Фармакопейный контроль качества лекарственных средств ароматической природы	4	9
<i>2.6.1. Производные фенолов и ароматических кислот</i>	2	3
<i>2.6.2. Производные ароматических аминокислот, фенилалкиламинов, сульфаниловой кислоты</i>	2	6
2.7. Фармакопейный контроль качества лекарственных средств гетероциклической природы	4	9
<i>2.7.1. Производные фурана, бензопирана, пиразола, бензимидазола, пиридина</i>	2	3
<i>2.7.2. Производные изохинолина, пурина, птеридина, изоаллоксазина</i>	2	6
2.8. Контроль качества лекарственных средств аптечного производства	6	12
2.9. Определение лекарственных веществ и их метаболитов в биологических жидкостях	6	3
<b>3. Фармацевтическая химия важнейших групп лекарственных средств</b>	<b>70</b>	<b>99</b>
3.1. Современная методология создания оригинальных лекарственных средств	4	3
3.2. Средства, влияющие на центральную нервную систему	6	9
<i>3.2.1. Средства для наркоза и для местной анестезии</i>	2	3
<i>3.2.2. Снотворные, противосудорожные и противопаркинсонические средства</i>	2	3
<i>3.2.3. Нейролептики, анксиолитики, антидепрессанты, психостимуляторы и ноотропы</i>	2	3
3.3. Анальгетики	4	9
<i>3.3.1. Наркотические анальгетики и антагонисты опиоидных рецепторов</i>	2	3
<i>3.3.2. Ненаркотические анальгетики-антипиретики и нестероидные противовоспалительные средства</i>	2	6
3.4. Средства, влияющие на холинорецепторы	2	3
3.5. Средства, влияющие на адренорецепторы	4	6
<i>3.5.1. Агонисты адренорецепторов и симпатомиметики</i>	2	3
<i>3.5.2. Антагонисты адренорецепторов и симпатомиметики</i>	2	3
3.6. Средства, влияющие на серотониновые рецепторы	2	3

1	2	3
3.7. Антагонисты гистаминовых рецепторов и антисекреторные средства	4	6
3.8. Ингибиторы фосфодиэстеразы	2	2
3.9. Противокашлевые и отхаркивающие средства	2	1
3.10. Средства, влияющие на сердечнососудистую систему	8	12
<i>3.10.1. Средства для лечения заболеваний сердца</i>	2	3
<i>3.10.2. Блокаторы кальциевых каналов. Средства, влияющие на ренин-ангиотензиновую систему</i>	4	3
<i>3.10.3. Антиаритмические средства, статины, диуретики, антикоагулянты и антиагреганты</i>	2	6
3.11. Гормоны щитовидной железы и пероральные гипогликемические средства	2	3
3.12. Стероидные гормоны и их производные	6	6
<i>3.12.1. Кортикостероиды</i>	2	3
<i>3.12.2 Гестагены, андрогены и эстрогены</i>	4	3
3.13. Витамины и их производные. Простагландины	4	6
3.14. Антибактериальные средства	12	12
<i>3.14.1. Общая характеристика антибиотиков. Бета-лактамы антибиотиков</i>	4	3
<i>3.14.2. Основные группы антибиотиков</i>	4	3
<i>3.14.3. Синтетические антибактериальные средства</i>	4	6
3.15. Противотуберкулёзные и противомаларийные средства	2	3
3.16. Противовирусные и противогрибковые средства	2	3
3.17. Противоопухолевые средства	2	3
3.18. Диагностические и радиофармацевтические средства	2	9
<b>Всего</b>	<b>138</b>	<b>226</b>



## СОДЕРЖАНИЕ УЧЕБНОГО МАТЕРИАЛА

### **1. Общие вопросы фармацевтической химии**

#### **1.1. Введение в дисциплину «Фармацевтическая химия»**

Основные разделы дисциплины «Фармацевтическая химия», области исследования и связь с другими науками. Терминология: лекарственное средство, субстанция для фармацевтического использования (фармацевтическая субстанция и вспомогательное вещество), лекарственная форма, гомеопатическое лекарственное средство, оригинальное лекарственное средство, генерическое лекарственное средство, иммунобиологическое лекарственное средство, радиофармацевтическое лекарственное средство и др.

Правила выбора названий лекарственных средств. Международные непатентованные наименования (МНН) фармацевтических субстанций. Торговые названия лекарственных средств. Патентованные названия лекарственных средств.

Принципы классификации лекарственных средств, используемые в фармацевтической химии: классификация лекарственных средств в зависимости от их химического строения, анатомо-терапевтическо-химическая классификация (АТХ, АТС) и др.

Основные этапы истории фармацевтической химии. Современные проблемы и перспективы развития фармацевтической химии.

#### **1.2. Источники и способы получения лекарственных средств**

Использование природных соединений в качестве лекарственных средств. Выделение лекарственных веществ из природных источников. Получение лекарственных веществ путём химической модификации природных соединений и полного химического синтеза. Применение микробиологических методов и генной инженерии для получения лекарственных веществ.

#### **1.3. Обеспечение качества лекарственных средств**

Современные требования к лекарственным средствам: безопасность, эффективность и качество. Система обеспечения качества лекарственных средств на всех этапах их создания и использования. Стандарты надлежащих практик: надлежащая практика исследования (GRP), надлежащая лабораторная практика (GLP), надлежащая клиническая практика (GCP), надлежащая производственная практика (GMP), надлежащая аптечная практика (GPP), надлежащая практика хранения (GSP) и др. Система контроля качества лекарственных средств. Государственный контроль качества лекарственных средств в Республике Беларусь. Проблема фальсификации лекарственных средств.

Нормативная документация, регламентирующая качество лекарственных средств. Государственная фармакопея Республики Беларусь (ГФ РБ), фармакопейные статьи. Международная фармакопея Всемирной организации здравоохранения, региональные (Европейская) и национальные фармакопеи (Британская фармакопея, фармакопея США, Государственная фармакопея Российской Федерации, Государственная фармакопея Украины и др.).

#### **1.4. Стабильность и сроки годности лекарственных средств**

Терминология (стабильность, срок годности лекарственного средства, дата переконтроля и период переконтроля субстанций для фармацевтического использования). Факторы окружающей среды (физические, химические, микробиологические), влияющие на стабильность. Типы химических реакций, приводящих к изменению структуры и свойств лекарственных веществ: окисление, гидролиз, полимеризация, изомеризация и др. Кинетические закономерности разрушения лекарственных веществ. Способы повышения стабильности лекарственных средств.

Долгосрочные, ускоренные и стрессовые испытания стабильности лекарственных средств. Прогнозирование сроков годности на основании метода «ускоренного старения».

Требования к контейнерам для хранения и условиям хранения отдельных групп лекарственных средств.

### **2. Фармацевтический анализ**

#### **2.1. Общая характеристика фармацевтического анализа**

Фармацевтический анализ как составная часть фармацевтической химии и раздел прикладной аналитической химии. Особенности фармацевтического анализа. Виды фармацевтического анализа: фармакопейный анализ, постадийный контроль качества в процессе промышленного производства лекарственных средств, контроль качества лекарственных средств аптечного производства, биофармацевтический анализ.

#### **2.2. Методы аналитической химии, используемые в фармацевтическом анализе**

##### *2.2.1. Химические методы анализа*

Гравиметрический метод анализа.

Титриметрические методы анализа. Кислотно-основное титрование в водных, водно-органических и неводных средах. Определение азота в органических соединениях.

Методы окислительно-восстановительного титрования: иодометрия, хлоридометрия, иодатометрия, нитритометрия, перманганатометрия, дихроматометрия, цериметрия. Определение воды методом Карла Фишера.

Методы комплексометрического титрования: комплексометрия, меркуриметрия.

Методы осадительного титрования: аргентометрия.

##### *2.2.2. Спектроскопические методы анализа*

Абсорбционные методы: атомно-абсорбционная спектрометрия, молекулярная абсорбционная спектрометрия в ультрафиолетовой и видимой областях, спектрометрия в инфракрасной области, спектрометрия ядерного магнитного резонанса.

Эмиссионные спектроскопические методы анализа: атомно-эмиссионная спектрометрия, флуориметрия.

Спектроскопические методы, основанные на рассеянии электромагнитного излучения: спектроскопия комбинационного рассеяния, нефелометрия, турбидиметрия. Рефрактометрия. Хироптические методы анализа: поляриметрия, спектроскопия кругового дихроизма.

#### *2.2.3. Электрохимические методы анализа*

Кондуктометрия, потенциометрия (ионометрия и потенциометрическое титрование), вольтамперометрия и амперометрическое титрование. Потенциометрическое определение рН.

#### *2.2.4. Хроматографические методы анализа*

Газовая хроматография. Жидкостная хроматография: тонкослойная хроматография (ТСХ), высокоэффективная жидкостная хроматография (ВЭЖХ), эксклюзионная хроматография, ионообменная хроматография. Сверхкритическая флюидная хроматография.

Электрофорез. Капиллярный гель-электрофорез.

#### *2.2.5. Другие методы анализа. Валидация методик анализа*

Масс-спектрометрия. Сочетание масс-спектрометрии с хроматографическими методами (ГХ-МС, ЖХ-МС).

Термические методы анализа: термогравиметрия, дифференциальный термический анализ, дифференциальная сканирующая калориметрия.

Белоксвязывающие методы анализа: иммунохимические и рецепторные.

Биологические методы анализа.

Валидация аналитических методик, используемых в фармацевтическом анализе. Статистический анализ результатов химического эксперимента.

### **2.3. Общие методы и приёмы фармакопейного анализа**

*2.3.1. Общая характеристика фармакопейного анализа. Реактивы, используемые в фармакопейном анализе*

Основные принципы фармакопейного анализа. Унификация и стандартизация однотипных испытаний в группах лекарственных средств.

Приготовление растворов реактивов, эталонных и буферных растворов. Титрованные растворы (стандартные растворы), используемые для титриметрических определений. Особенности приготовления и установки титра (стандартизации).

#### *2.3.2. Физико-химические свойства лекарственных веществ*

Физические свойства лекарственных веществ (фармацевтических субстанций): агрегатное состояние, внешний вид, окраска, кристалличность, полиморфизм. Растворимость. Условные термины, обозначающие растворимость. Кислотно-основные свойства лекарственных веществ.

#### *2.3.3. Идентификация лекарственных средств*

Методы идентификации (установления подлинности), используемые в фармакопейном анализе. Первая и вторая идентификация.

Химические методы идентификации. Общая фармакопейная статья ГФ РБ «Реакции подлинности (идентификации) на ионы и функциональные группы». Частные реакции идентификации.

Применение инструментальных методов для идентификации лекарственных средств. Спектроскопические методы идентификации. Связь химического

строения и спектральных характеристик лекарственных веществ. Хроматографические методы идентификации.

#### *2.3.4. Физические константы лекарственных средств*

Определение температуры плавления, температуры затвердевания, температуры каплепадения, температурных пределов перегонки и температуры кипения. Определение плотности и вязкости жидкостей. Определение удельного вращения и показателя преломления. Использование физических констант для идентификации и определения доброкачественности лекарственных средств (фармацевтических субстанций).

#### *2.3.5. Примеси в лекарственных средствах*

Природа и характер посторонних веществ в фармацевтических субстанциях. Влияние примесей на качественный и количественный состав лекарственного средства и его фармакологическую активность. Допустимые и недопустимые примеси. Общие и частные методы обнаружения примесей. Общая фармакопейная статья ГФ РБ «Испытания на предельное содержание примесей». Определение сопутствующих примесей.

Определение окраски жидкостей, прозрачности и степени мутности жидкостей. Определение летучих веществ и воды, потери в массе при высушивании, общей золы и сульфатной золы. Идентификация остаточных растворителей и контроль их количества. Определение микробиологической чистоты фармацевтических субстанций.

#### *2.3.6. Методы количественного анализа лекарственных средств*

Предпосылки для выбора метода количественного определения лекарственного вещества в зависимости от его химического строения и объекта анализа. Особенности количественного анализа фармацевтических субстанций.

#### *2.3.7. Фармакопейный анализ готовых лекарственных средств*

Отбор пробы и пробоподготовка при анализе различных лекарственных форм. Критерии выбора методов идентификации и количественного анализа готовых лекарственных средств. Особенности анализа многокомпонентных лекарственных средств.

### **2.4. Фармакопейный контроль качества неорганических лекарственных средств**

#### *2.4.1. Фармакопейный контроль качества воды*

Вода высокоочищенная, вода для инъекций («in bulk» и стерильная), вода очищенная («in bulk» и в контейнерах). Особенности производства и хранения различных видов воды. Определение удельной электропроводности воды.

#### *2.4.2. Производные s-элементов*

Бария сульфат, магния оксид, магния сульфат гептагидрат, кальция хлорида гексагидрат.

#### *2.4.3. Производные p-элементов*

Растворы водорода пероксида, йод, натрия и калия хлориды, натрия и калия бромиды, натрия и калия йодиды, висмута нитрат основной, натрия гидрокарбонат, борная кислота, натрия тетраборат, алюминия оксид гидратированный, алюминия фосфат.

#### 2.4.2. Производные d-элементов

Цинка оксид, цинка сульфат гептагидрат, железа сульфат гептагидрат, железа хлорид гексагидрат, меди сульфат пентагидрат и др.

### 2.5. Фармакопейный контроль качества лекарственных средств алифатической природы

#### 2.5.1. Производные алканов, спиртов, эфиров, альдегидов

Вазелин, этиловый спирт, глицерин, эфир анестезирующий, формальдегида 35% раствор, хлоралгидрат.

#### 2.5.2. Производные углеводов, карбоновых кислот, аминокислот, терпеноидов

Глюкоза, лактоза, аскорбиновая кислота, кальция глюконат, глицин, глутаминовая кислота, метионин, ментол, камфора и др.

### 2.6. Фармакопейный контроль качества лекарственных средств ароматической природы

#### 2.6.1. Производные фенолов и ароматических кислот

Фенол, резорцин, парацетамол, бензойная кислота, натрия бензоат, салициловая кислота, натрия салицилат и др.

#### 2.6.2. Производные ароматических аминокислот, фенилалкиламинов, сульфаниловой кислоты

Бензокаин, прокаина гидрохлорид, хлорамфеникол, сульфаниламид, сульфацетамид натрия и др.

### 2.7. Фармакопейный контроль качества лекарственных средств гетероциклической природы

#### 2.7.1. Производные фурана, бензопирана, пиразола, бензимидазола, пиридина

Нитрофурал, рутозид тригидрат, метамизол натрия, дибазол, никотиновая кислота, никотинамид, никетамид.

#### 2.7.2. Производные изохинолина, пурина, птеридина, изоаллоксазина

Папаверина гидрохлорид, кофеин, аминофиллин (теофиллин-этилендиамин), фолиевая кислота, рибофлавин и др.

### 2.8. Контроль качества лекарственных средств аптечного производства

Особенности контроля качества лекарственных средств аптечного производства и его отличие от фармакопейного анализа. Нормативно-правовые акты, регламентирующие контроль качества лекарственных средств аптечного производства. Примеры и особенности контроля качества порошков, растворов, мазей, суппозиторий и других лекарственных форм аптечного производства.

### 2.9. Определение лекарственных веществ и их метаболитов в биологических жидкостях

Сравнительная оценка хроматографических, спектроскопических, белоксвязывающих и других методов, применяемых для определения лекарственных веществ в биологических жидкостях. Методы разделения и концентрирования, используемые в биофармацевтическом анализе.

Исследования фармакокинетики лекарственных средств. Основные фармакокинетические параметры: биодоступность, объем распределения, клиренс, константа скорости элиминации, период полужизни.

Метаболизм лекарственных веществ. Основные фазы метаболизма: неспецифическая (реакции окисления, восстановления и гидролиза) и специфическая (реакции конъюгации). Изменение липофильности и фармакологической активности лекарственных веществ в процессе метаболизма. Использование метаболитов в качестве самостоятельных лекарственных средств.

Биоэквивалентные исследования лекарственных средств. Понятия терапевтической, фармацевтической и биологической эквивалентности. Основные этапы биоэквивалентных исследований лекарственных средств. Особенности аналитического этапа биоэквивалентных исследований.

Связь между концентрацией лекарственного вещества в биологических жидкостях и его действием. Терапевтический мониторинг лекарственных средств.

### **3. Фармацевтическая химия важнейших групп лекарственных средств**

#### **3.1. Современная методология создания оригинальных лекарственных средств**

Основные этапы создания оригинального лекарственного средства. Разработка нового фармакологически активного химического соединения. Понятие соединения-лидера и требования, предъявляемые к нему. Основные стратегии поиска соединения-лидера: случайные открытия, изучение природных соединений, исследование биохимических процессов в организме, изучение побочного действия лекарственных средств, «классический» скрининг, комбинаторная химия и «тотальный» скрининг, компьютерное моделирование и «виртуальный» скрининг, генные технологии, лекарственные средства «me-too» и др. Оптимизация соединения-лидера: QSAR (количественная корреляция активности с дескрипторами структуры или свойств), биоизостеризм. Способы улучшения фармакокинетических и фармацевтических свойств лекарственных средств. Пролекарства, двойные лекарства и мягкие лекарства. Стереохимические аспекты действия лекарственных средств.

#### **3.2. Средства, влияющие на центральную нервную систему**

##### *3.2.1. Средства для наркоза и для местной анестезии*

Средства для наркоза: галотан, изофлуран, азота закись, пропофол, натрия оксибутират, кетамина гидрохлорид, тиопентал натрий.

Местные анестетики: прокаина гидрохлорид, тетракаина гидрохлорид, лидокаина гидрохлорид, артикаина гидрохлорид, бупивакаина гидрохлорид.

##### *3.2.2. Снотворные, противосудорожные и противопаркинсонические средства*

Снотворные средства: нитразепам, мидазолам, зопиклон, золпидем.

Противосудорожные средства: фенобарбитал, бензобарбитал, фенитоин, вальпроевая кислота и её натриевая соль, клоназепам, карбамазепин, габапентин, ламотриджин.

Противопаркинсонические средства: тригексифенидила гидрохлорид, амантадина гидрохлорид, леводопа, карбидопа, бромокриптина мезилат.

*3.2.3. Нейролептики, анксиолитики, антидепрессанты, психостимуляторы и ноотропы*

Нейролептики: хлорпромазина гидрохлорид, левомепромазина гидрохлорид, трифлуоперазина дигидрохлорид, флуфеназина дигидрохлорид и деканоат, тиоридазина гидрохлорид, галоперидол, дроперидол, клозапин, сульпирид, рисперидон. Противорвотные средства – антагонисты дофаминовых рецепторов: метоклопромида гидрохлорид, домперидон.

Анксиолитики: хлордиазепоксид, диазепам, оксазепам, медазепам, феназепам, алпразолам.

Антидепрессанты: амитриптилина гидрохлорид, ниаламид, флуоксетина гидрохлорид.

Психостимуляторы и ноотропы: кофеин-бензоат натрия, пирацетам.

### **3.3. Анальгетики**

*3.3.1. Наркотические анальгетики и антагонисты опиоидных рецепторов*

Морфина гидрохлорид, гидроморфон, буторфанола тартрат, бупренорфина гидрохлорид, тримеперидина гидрохлорид, фентанил и его производные, трамадола гидрохлорид, налоксона гидрохлорид. Лекарственные средства другого действия, полученные при модификации структуры наркотических анальгетиков: лоперамида гидрохлорид.

*3.3.2. Ненаркотические анальгетики-антипиретики и нестероидные противовоспалительные средства*

Ацетилсалициловая кислота, диклофенак натрия, ибупрофен, кетопрофен, напроксен, нимесулид, индометацин, кеторолак-триметамин, фенилбутазон, пироксикам, мелоксикам, метамизол натрий, парацетамол.

### **3.4. Средства, влияющие на холинорецепторы**

Агонисты М-холинорецепторов и ингибиторы ацетилхолинэстеразы: пилокарпина гидрохлорид, неостигмина метилсульфат.

Антагонисты М-холинорецепторов: атропина сульфат, скополамина гидробромид, гоматропина гидробромид, ипратропия бромид, тропикамид.

Ганглиоблокаторы и миорелаксанты: гексаметоний бензолсульфат, пипекуроний бромид.

### **3.5. Средства, влияющие на адренорецепторы**

*3.5.1. Агонисты адренорецепторов и симпатомиметики*

Эпинефрина гидротартрат (адреналина гидротартрат), норэпинефрина гидротартрат, фенилэфрина гидрохлорид, нафазолина нитрат, ксилометазолина гидрохлорид, оксиметазолина гидрохлорид, клонидина гидрохлорид, метилдопа, изопреналина гидрохлорид, добутамина гидрохлорид, фенотерола гидробромид, кленбутерола гидрохлорид, сальбутамол, эфедрин гидрохлорид.

*3.5.2. Антагонисты адренорецепторов и симпатолитики*

Празозина гидрохлорид, производные эргоалкалоидов (дигидроэргокристин, ницерголин и др.), пропранолола гидрохлорид, атенолол, метопролола тартрат, бисопролола фумарат, карведилол, тимолола малеат, резерпин.

### **3.6. Средства, влияющие на серотониновые рецепторы**

Серотонина адипинат, триптаны (суматриптана сукцинат и др.), сетроны (однансетрона гидрохлорида дигидрат и др.), алкалоиды спорыньи и их производные (эргометрина малеат, эрготамина тартрат и др.).

### **3.7. Антагонисты гистаминовых рецепторов и антисекреторные средства**

Антагонисты H<sub>1</sub>-гистаминовых рецепторов: дифенгидрамина гидрохлорид, хлоропирамина гидрохлорид, прометазина гидрохлорид, хлорфенирамина малеат, кетотифена гидрофумарат, лоратадин, цетиризина дигидрохлорид.

Стабилизаторы мембран тучных клеток: натрия кромогликат.

Антагонисты H<sub>2</sub>-гистаминовых рецепторов: ранитидина гидрохлорид, фамотидин.

Ингибиторы «протонного насоса»: омепразол, эзомепразол, лансопразол, пантопразол, рабепразол.

### **3.8. Ингибиторы фосфодиэстеразы**

Производные ксантина (теофиллин, аминофиллин пентоксифиллин и др.), папаверина гидрохлорид, дротаверина гидрохлорид, винпоцетин, силденафила цитрат.

### **3.9. Противокашлевые и отхаркивающие средства**

Кодеин, декстрометорфан, гвайфенезин, бутамира та цитрат, бромгексина гидрохлорид, амброксола гидрохлорид, ацетилцистеин.

### **3.10. Средства, влияющие на сердечнососудистую систему**

#### *3.10.1. Средства для лечения заболеваний сердца*

Сердечные гликозиды: дигоксин, строфантин.

Нитраты: глицерил тринитрат, изосорбида мононитрат и динитрат.

Прочие лекарственные средства: триметазидина гидрохлорид.

#### *3.10.2. Блокаторы кальциевых каналов. Средства, влияющие на ренин-ангиотензиновую систему*

Блокаторы кальциевых каналов: нифедипин, амлодипина безилат, верапамила гидрохлорид, дилтиазем, циннаризин.

Ингибиторы ангиотензинпревращающего фермента: каптоприл, эналаприл, лизиноприл, периндоприл трет-бутиламин, фозиноприл. Антагонисты ангиотензиновых рецепторов: лозартан.

#### *3.10.3. Антиаритмические средства, статины, диуретики, антикоагулянты и антиагреганты*

Антиаритмические средства: амиодарона гидрохлорид, хинидина сульфат, прокаинамида гидрохлорид, морацизина гидрохлорид.

Статины: ловастатин, симвастатин, аторвастатин.

Диуретики: фуросемид, индапамид, хлорталидон, гидрохлоротиазид, спиронолактон.

Антикоагулянты и антиагреганты: этилбискумацетат, варфарин-натрий, аценокумарол, фениндион, клопидогрель.

### **3.11. Гормоны щитовидной железы и пероральные гипогликемические средства**



Левотироксин натрия, лиотиронин, глибенкламид, гликлазид, глипизид, гликвидон, метформина гидрохлорид.

### **3.12. Стероидные гормоны и их производные**

#### *3.12.1. Кортикостероиды*

Общая характеристика стероидных соединений. Дезоксикортикостерона ацетат, флудрокортизон, гидрокортизон, гидрокортизона ацетат, преднизолон, метилпреднизолон, бетаметазона валериат и дипропионат, дексаметазон, дексаметазона натрия фосфат, триамцинолона ацетонид и др.

#### *3.12.2. Гестагены, андрогены и эстрогены*

Гестагены и прогестины: прогестерон, норэтистерон, левоноргестрел, медроксипрогестерона ацетат, дидрогестерон.

Андрогены и анаболики: тестостерон, метилтестостерон, метандиенон, нандролон.

Эстрогены: эстрон, эстрадиол, эстриол, этинилэстрадиол, нестероидные синтетические аналоги эстрогенов.

### **3.13. Витамины и их производные. Простагландины**

Жирорастворимые витамины: ретинола ацетат, эргокальциферол, холекальциферол,  $\alpha$ -токоферилацетат, менадиона натрия бисульфит (викасол).

Водорастворимые витамины: соли и сложные эфиры тиамина, рибофлавин, пиридоксина гидрохлорид, никотиновая кислота и никотинамид, фолиевая кислота, цианокобаламин, аскорбиновая кислота, биофлавоноиды и их производные.

Простагландины и их производные: алпростадил, мизопростол, латанопрост.

### **3.14. Антибактериальные средства**

#### *3.14.1. Общая характеристика антибиотиков. Бета-лактамы антибиотиков*

Терминология. Классификация химической структуре, механизму и направленности действия. Способы получения антибиотиков. Методы оценки качества.

Пенициллины (пенамы). Природные пенициллины: соли бензилпенициллина; феноксиметилпенициллин. Полусинтетические пенициллины: оксациллин, ампициллин, амоксициллин и др.

Цефалоспорины (цефемы): цефазолин натрия, цефалексин, цефоперазон натрия, цефотаксим натрия, цефтриаксон натрия и др.

Монобактамы: азтреонам. Карбапенемы: имипенем, меропенем. Ингибиторы бета-лактамаз: сульбактам, кислота клавулановая.

#### *3.14.2. Основные группы антибиотиков*

Аминогликозиды: стрептомицина сульфат, гентамицина сульфат, тобрамицин, амикацин.

Макролиды и азалиды: эритромицин, кларитромицин, рокситромицин, азитромицин.

Линкозамиды: линкомицин, клиндамицин.

Тетрациклины: тетрациклин, доксициклин.

Амфениколы: хлорамфеникол и его эфиры.

### 3.14.3. Синтетические антибактериальные средства

Сульфаниламиды и триметоприм: ко-тримоксазол, сульфадиазин серебра, сульфасалазин.

Нитрофураны: нитрофурантоин, фуразолидон, нифурател, нифуроксазид.

Нитроимидазолы: метронидазол, тинидазол, орнидазол.

Производные 8-гидроксихинолина: нитроксолин, хлорхинальдол.

Фторхинолоны: ципрофлоксацин, пefлоксацина мезилат, норфлоксацин, офлоксацин и левофлоксацин, ломефлоксацин, моксифлоксацин.

Оксазолидиноны: линезолид.

### 3.15. Противотуберкулёзные и противомаларийные средства

Противотуберкулёзные средства: изониазид, фтивазид, пиразинамид, протионамид, этамбутол, натрия пара-аминосалицилат, рифампицин.

Противомаларийные средства: соли хинина, хлорохина фосфат, гидроксихлорохина сульфат.

### 3.16. Противовирусные и противогрибковые средства

Противовирусные средства: ацикловир, ганцикловир, фамцикловир, озельтамивир, римантадин, арбидол, рибавирин, зидовудин, ставудин, ламивудин и др.

Противогрибковые средства: клотримазол, миконазола нитрат, кетоконазол, флуконазол, тербинафин, гризеофульвин и др.

### 3.17. Противоопухолевые средства

Алкилирующие средства: мелфалан, циклофосфамид, комплексные соединения платины.

Антиметаболиты: фторурацил и его пролекарства (тегафур, капецитабин), метотрексат, флударабина фосфат, меркаптопурин. Лекарственные средства, полученные при модификации структуры меркаптопурина: азатиоприн, аллопуринол.

Природные соединения и противоопухолевые антибиотики: паклитаксел, доксирубицина гидрохлорид.

Антагонисты гормонов: флутамид, ципротерона ацетат, тамоксифена цитрат.

### 3.18. Диагностические и радиофармацевтические средства

Йодсодержащие рентгеноконтрастные средства: кислота амидотризоксовая.

Контрастные средства для ЯМР-томографии: кислота гадопентатова, гадодиамид.

Контрастные средства для ультразвукового исследования: галактоза.

Радиофармацевтические средства. Терминология. Особенности стандартизации, хранения и применения. Натрия йодогиппурат ( $^{131}\text{I}$ ), натрия фосфат ( $^{32}\text{P}$ ), стронция ( $^{89}\text{Sr}$ ) хлорид и др.

**ИНФОРМАЦИОННАЯ ЧАСТЬ****ЛИТЕРАТУРА****Основная:**

1. Беликов, В.Г. Фармацевтическая химия: учеб. пособие для вузов / В.Г. Беликов. – 2-е изд. – М.: МЕДпресс-информ, 2008.
2. Годовальников, Г.В. Современное лекарствоведение / Г.В. Годовальников. – Брест: ОАО «Брестская типография», 2008.
3. Годовальников, Г.В. Терминология лекарствоведения / Г.В. Годовальников. – Минск: Минсктиппроект, 2009.
4. Машковский, М.Д. Лекарственные средства: Пособие для врачей / М.Д. Машковский. – 15-е изд. – М.: Новая волна, 2008.
5. Фармацевтическая химия: Учеб. пособие / Под ред. А.П. Арзамасцева. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2006.

**Дополнительная:**

6. Аналитическая химия. Проблемы и подходы: В 2 т.: / Под ред. Р. Кельнера [и др.]. – М.: «Мир»: ООО «Издательство АСТ», 2004.
7. Граник, В.Г. Основы медицинской химии / В.Г. Граник. – 2-е изд. – М.: Вузовская книга, 2006.
8. Годовальников, Г.В. История лекарствоведения / Г.В. Годовальников. – Молодечно: «Типография «Победа», 2007.
9. Вартамян, Р.С. Синтез основных лекарственных средств / Р.С. Вартамян. – М.: МИА, 2004.
10. Жебентяев, А.И. Аналитическая химия. Химические методы анализа: учеб. пособие / А.И. Жебентяев, А.К. Жерносек, И.Е. Талуть. – М.: Новое знание; Минск: Новое знание, 2010.
11. Жерносек, А.К. Аналитическая химия для будущих провизоров. Часть 1. Учебное пособие / А.К. Жерносек, И.Е. Талуть; Под ред. А.И. Жебентяева. – Витебск, ВГМУ, 2003.
12. Катцунг, Б.Г. Базисная и клиническая фармакология: в 2 т. / Б.Г. Катцунг. – 2-е изд. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2008.
13. Кристиан, Г. Аналитическая химия: в 2 т. / Г. Кристиан. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009.
14. Кулешова, М.И. Анализ лекарственных форм, изготавливаемых в аптеках / М.И. Кулешова, Л.Н. Гусева, О.К. Сивицкая – М.: Медицина, 1989.
15. Куликов, В.А. Контроль качества лекарственных средств, изготавливаемых в аптеке / В.А. Куликов, Л.Л. Абраменко, Р.А. Родионова. – Витебск: ВГМУ, 2009.
16. Куликов, В.А. Курс лекций по фармацевтической химии (гетероциклические соединения) / В.А. Куликов, Р.А. Родионова, В.Г. Якутович – Витебск: ВГМУ, 2006.
17. Машковский, М.Д. Лекарства XX века / М.Д. Машковский. – М.: ООО «Издательство Новая Волна», 1998.

18. Органическая химия: учеб. для вузов: В 2 кн. Кн. 2: Специальный курс / Н.А. Тюкавкина, С.Э. Зурабян, В.Л. Белобородов и др.; под ред. Н.А. Тюкавкиной. – М.: Дрофа, 2008.

19. Основы аналитической химии. В 2 кн. Учеб. для вузов / Ю.А. Золотов [и др.]; под ред. Ю.А. Золотова. – 3-е изд., перераб. и доп. – М.: Высш. шк., 2004.

20. Погодина, Л.И. Анализ многокомпонентных лекарственных форм – Минск: Вышэйшая школа, 1985.

21. Родионова, Р.А. Курс лекций. Фармацевтическая химия (неорганические, алифатические и ароматические соединения) / Р.А. Родионова, В.Г. Якутович, В.А. Куликов. – Витебск, ВГМУ, 2003.

22. Солдатенков, А.Т. Основы органической химии лекарственных веществ / А.Т. Солдатенков, Н.М. Колядина, И.В. Шендрик. – М.: БИНОМ. Лаборатория знаний, 2009.

23. Фармакология / Под ред. Р.Н. Аляутдина. – 2-е изд. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2004.

24. Харкевич, Д.А. Фармакология: учебник для вузов / Д.А. Харкевич. – 9-е изд. – М.: ГЭОТАР-МЕД, 2006.

#### **Нормативно-правовые акты:**

25. Государственная фармакопея Республики Беларусь. В 3 т. Т. 1. Общие методы контроля качества лекарственных средств / Центр экспертиз и испытаний в здравоохранении; под общ. ред. Г.В. Годовальникова. – Минск: Минский государственный ПТК полиграфии, 2006.

26. Государственная фармакопея Республики Беларусь. В 3 т. Т. 2. Контроль качества лекарственных веществ и лекарственного растительного сырья / Центр экспертиз и испытаний в здравоохранении; под общ. ред. А.А. Шерякова. – Молодечно: «Типография «Победа», 2008.

27. Государственная фармакопея Республики Беларусь. В 3 т. Т. 3. Контроль качества фармацевтических субстанций / Центр экспертиз и испытаний в здравоохранении; под общ. ред. А.А. Шерякова. – Молодечно: «Типография «Победа», 2009.

**Примерный перечень  
лабораторных занятий по фармацевтической химии**

1. Введение в фармацевтическую химию. Источники и способы получения лекарственных средств.
2. Обеспечение качества лекарственных средств.
3. Стабильность и сроки годности лекарственных средств.
4. Коллоквиум по разделу «Общая фармацевтическая химия».
5. Химические и спектроскопические методы анализа, используемые в фармацевтическом анализе.
6. Электрохимические, хроматографические и другие методы анализа, используемые в фармацевтическом анализе. Валидация методик анализа.
7. Общая характеристика фармакопейного анализа. Реактивы, используемые в фармакопейном анализе.
8. Химические методы идентификации неорганических лекарственных средств.
9. Химические методы идентификации органических лекарственных средств.
10. Инструментальные методы идентификации лекарственных средств.
11. Физические константы лекарственных средств (занятие 1).
12. Физические константы лекарственных средств (занятие 2).
13. Примеси в лекарственных средствах. Методы обнаружения примесей.
14. Методы количественного анализа лекарственных средств: кислотно-основное титрование.
15. Методы количественного анализа лекарственных средств: окислительно-восстановительное, комплексометрическое и осадительное титрование.
16. Применение инструментальных методов для количественного анализа лекарственных средств.
17. Фармакопейный контроль качества готовых лекарственных средств.
18. Коллоквиум по темам «Общая характеристика фармацевтического анализа», «Методы аналитической химии, используемые в фармацевтическом анализе» и «Общие методы и приёмы фармакопейного анализа».
19. Фармакопейный контроль качества воды.
20. Фармакопейный контроль качества производных *s*-элементов.
21. Фармакопейный контроль качества производных *p*-элементов.
22. Фармакопейный контроль качества производных *d*-элементов.
23. Коллоквиум по теме «Фармакопейный контроль качества неорганических лекарственных средств».
24. Фармакопейный контроль качества производных алканов, спиртов, эфиров, альдегидов.
25. Фармакопейный контроль качества углеводов, производных карбоновых кислот, аминокислот, терпеноидов.
26. Фармакопейный контроль качества производных фенолов и ароматических кислот.

27. Фармакопейный контроль качества производных ароматических аминокислот, фенилалкиламинов, сульфаниловой кислоты.

28. Фармакопейный контроль качества производных фурана, бензопирана, пиразола, бензимидазола, пиридина.

29. Фармакопейный контроль качества производных изохинолина, пурина, птеридина, изоаллоксазина.

30. Коллоквиум по темам «Фармакопейный контроль качества органических лекарственных средств».

31. Контроль качества лекарственных средств аптечного производства: общие вопросы, контроль качества твёрдых лекарственных форм.

32. Контроль качества жидких лекарственных форм аптечного производства.

33. Контроль качества мягких лекарственных форм аптечного производства.

34. Коллоквиум по теме «Контроль качества лекарственных средств аптечного производства».

35. Определение лекарственных веществ и их метаболитов в биологических жидкостях.

36. Итоговая лабораторная контрольная работа по разделу «Фармацевтический анализ».

37. Современная методология создания оригинальных лекарственных средств.

38. Средства для наркоза и для местной анестезии.

39. Снотворные, противосудорожные и противопаркинсонические средства.

40. Нейролептики, анксиолитики, антидепрессанты, психостимуляторы и ноотропы.

41. Наркотические анальгетики и антагонисты опиоидных рецепторов.

42. Ненаркотические анальгетики-антипиретики и нестероидные противовоспалительные средства.

43. Коллоквиум по темам «Современная методология создания оригинальных лекарственных средств», «Средства, влияющие на центральную нервную систему», «Анальгетики».

44. Средства, влияющие на холинорецепторы.

45. Агонисты адренорецепторов и симпатомиметики.

46. Антагонисты адренорецепторов и симпатолитики.

47. Средства, влияющие на серотониновые рецепторы.

48. Антагонисты гистаминовых рецепторов и антисекреторные средства.

49. Коллоквиум по темам: «Средства, влияющие на холинорецепторы», «Средства, влияющие на адренорецепторы», «Средства, влияющие на серотониновые рецепторы», «Антагонисты гистаминовых рецепторов и антисекреторные средства».

50. Ингибиторы фосфодиэстеразы. Противокашлевые и отхаркивающие средства.

51. Средства для лечения заболеваний сердца.

52. Блокаторы кальциевых каналов. Средства, влияющие на ренин-ангиотензиновую систему.

53. Антиаритмические средства. Статины. Диуретики. Антикоагулянты и агреганты.

54. Коллоквиум по темам: «Ингибиторы фосфодиэстеразы», «Противокашлевые и отхаркивающие средства», «Средства, влияющие на сердечно-сосудистую систему».

55. Гормоны щитовидной железы и пероральные гипогликемические средства.

56. Кортикостероиды.

57. Гестагены, андрогены и эстрогены.

58. Витамины и их производные. Простагландины.

59. Коллоквиум по темам: «Гормоны щитовидной железы и пероральные гипогликемические средства», «Стероидные гормоны», «Витамины и их производные. Простагландины».

60. Общая характеристика антибиотиков. Бета-лактамы антибиотиков.

61. Основные группы антибиотиков.

62. Синтетические антибактериальные средства (сульфаниламиды, нитрофураны, нитроимидазолы, производные 8-гидроксихинолина).

63. Синтетические антибактериальные средства (фторхинолоны, оксазолидиноны).

65. Противотуберкулёзные и противомаларийные средства.

65. Противовирусные и противогрибковые средства.

66. Противоопухолевые средства.

67. Диагностические и радиофармацевтические средства.

68. Коллоквиум по темам: «Антибактериальные средства», «Противотуберкулёзные и противомаларийные средства», «Противовирусные и противогрибковые средства», «Противоопухолевые средства», «Диагностические и радиофармацевтические средства».


69. Итоговая лабораторная контрольная работа по разделу «Фармацевтическая химия важнейших групп лекарственных средств».

Авторы:

Заведующая кафедрой  
фармацевтической химии с курсом ФПК и ПК,  
кандидат фармацевтических наук, доцент

 Р.А. Родионова

кандидат фармацевтических наук, доцент

 А.К. Жерносек

кандидат химических наук, доцент

 В.Г. Якутович

кандидат фармацевтических наук, доцент

 В.А. Куликов

Оформление типовой учебной программы и сопровождающих документов  
соответствует установленным требованиям

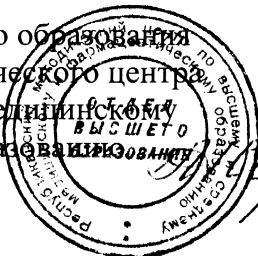
Начальник учебно-методического  
информационного центра  
Учреждения образования  
«Витебский государственный медицинский  
университет»



И.Г. Буренина

4 экземпляра 2010 г.

Начальник отдела высшего образования  
Республиканского методического центра  
по высшему и среднему медицинскому  
и фармацевтическому образованию





М.А.Сорокина

4 экземпляра 2010 г.