

МИНИСТЕРСТВО ОБРАЗОВАНИЯ И НАУКИ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное автономное учреждение  
высшего профессионального образования  
"Казанский (Приволжский) федеральный университет"  
Химический институт им. А.М. Бутлерова



**УТВЕРЖДАЮ**

Проректор  
по образовательной деятельности КФУ  
Проф. Минзарипов Р.Г.

\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.

**Программа дисциплины**  
Фармацевтическая химия СЗ.ДВ.3

Специальность: 020201.65 - Фундаментальная и прикладная химия

Специализация: Химия высокомолекулярных и элементоорганических соединений

Квалификация выпускника:

Форма обучения: очное

Язык обучения: русский

**Автор(ы):**

Миронов В.Ф.

**Рецензент(ы):**

Антипин И.С.

**СОГЛАСОВАНО:**

Заведующий(ая) кафедрой:

Протокол заседания кафедры No \_\_\_\_ от "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Учебно-методическая комиссия Химического института им. А.М. Бутлерова:

Протокол заседания УМК No \_\_\_\_ от "\_\_\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г

Регистрационный No

Казань  
2014

## Содержание

1. Цели освоения дисциплины
2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы
3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля
4. Структура и содержание дисциплины/ модуля
5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения
6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов
7. Литература
8. Интернет-ресурсы
9. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Программу дисциплины разработал(а)(и) Миронов В.Ф. , Vladimir.Mironov@kpfu.ru

### 1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины (модуля) Фармацевтическая химия являются получение системы знаний и навыков по вопросам создания лекарственных средств (ЛС) от синтеза вещества до его введения в фармацевтическую практику, порядке регистрации ЛС, контроле качества и важнейших свойствах ЛС. Получение системы знаний о сертификации лекарственных средств, их анализе и контроле качества, их классификации (химическая и по спектру действия).

Целями дисциплины являются также знакомство с основными лекарственными веществами, их синтезом, химическими свойствами, биологическим действием, требованиями к хранению, транспортировке, контролю качества. Одной из целей дисциплины является грамотное ориентирование в отдельных вопросах фармакологии, тесно взаимосвязанных с фармацевтической химией (фармакокинетика и фармакодинамика) и формирование грамотного и осознанного отношения к ЛС и БАД.

### 2. Место дисциплины в структуре основной образовательной программы высшего профессионального образования

Данная учебная дисциплина включена в раздел "С3.ДВ.3 Профессиональный" основной образовательной программы 020201.65 Фундаментальная и прикладная химия и относится к дисциплинам по выбору. Осваивается на 4 курсе, 8 семестр.

Дисциплина "Фармацевтическая химия" входит в раздел С3. и изучается студентами 4 курса (всего 14 недель, 72 часа) и включает лекционный курс (42 часа) и самостоятельную работу (30 часов).

Для изучения Фармацевтической химии необходимы знания в области общей и неорганической химии, аналитической и органической химии, коллоидной химии, общей биологии, биохимии, фармакологии, физиологии человека и животных, микробиологии, общей физики, высшей математики. Изучение дисциплины "Фармацевтическая химия" создает теоретическую базу для успешного освоения ряда общих (биохимия, медицина), так и специальных курсов (фармакология, молекулярная фармакология, фармакогнозия, медицинская химия, дизайн лекарственных препаратов, технология лекарственных веществ и т.д.).

Требования к "входным" знаниям, умениям и готовностям обучающегося, необходимым при освоении дисциплины "Фармацевтическая химия" и приобретенным в результате освоения предшествующих дисциплин (модулей):

- владение основами неорганической химии;
- владение основами аналитической химии;
- владение основами органической химии;
- владение основами технологии органического и неорганического синтеза;
- владение основами биологии и биохимии.

### 3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины /модуля

В результате освоения дисциплины формируются следующие компетенции:

Шифр компетенции	Расшифровка приобретаемой компетенции
ПК-1 (профессиональные компетенции)	понимает сущность и социальную значимость профессии, основных перспектив и проблем, определяющих конкретную область деятельности

В результате освоения дисциплины студент:

1. должен знать:

предмет и особенности фармацевтической химии как науки о создании, производстве и хранении лекарств; обладать теоретическими знаниями об основных типах и классах лекарственных препаратов, о способах их получения, о контроле качества, об основных химических и биологических свойствах;

2. должен уметь:

ориентироваться в путях создания лекарственного препарата от синтеза вещества до утверждения готового лекарственного средства, в порядке их сертификации, государственных структурах, отвечающих за регистрацию и ввод новых лекарств в практику; уметь ориентироваться в реальной ситуации на Российском рынке лекарств, дженериков, биологически активных добавок (БАД), пищевых добавок и др;

3. должен владеть:

навыками по методам контроля, хранения лекарственных препаратов, иметь критический взгляд по проблеме лекарственной опасности/безопасности.

Студенты, завершившие изучение данной дисциплины должны:

- понимать предмет и особенности фармацевтической химии как науки о создании, производстве и хранении лекарств;
- обладать теоретическими знаниями об основных типах и классах лекарственных препаратов, о способах их получения, о контроле качества, об основных химических и биологических свойствах;
- ориентироваться в путях создания лекарственного препарата от синтеза вещества до утверждения готового лекарственного средства, в порядке их сертификации, государственных структурах, отвечающих за регистрацию и ввод новых лекарств в практику;
- приобрести навыки по методам контроля, хранения лекарственных препаратов;
- сформировать критический взгляд на проблему лекарственной опасности/безопасности;
- ориентироваться в реальной ситуации на Российском рынке лекарств, дженериков, биологически активных добавок (БАД), пищевых добавок и др.

#### 4. Структура и содержание дисциплины/ модуля

Общая трудоемкость дисциплины составляет 2 зачетных(ые) единиц(ы) 72 часа(ов).

Форма промежуточного контроля дисциплины зачет в 8 семестре.

Суммарно по дисциплине можно получить 100 баллов, из них текущая работа оценивается в 50 баллов, итоговая форма контроля - в 50 баллов. Минимальное количество для допуска к зачету 28 баллов.

86 баллов и более - "отлично" (отл.);

71-85 баллов - "хорошо" (хор.);

55-70 баллов - "удовлетворительно" (удов.);

54 балла и менее - "неудовлетворительно" (неуд.).

#### 4.1 Структура и содержание аудиторной работы по дисциплине/ модулю

##### Тематический план дисциплины/модуля

N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
	Тема 1. Теоретические						

основы фармацевтической химии.



N	Раздел Дисциплины/ Модуля	Семестр	Неделя семестра	Виды и часы аудиторной работы, их трудоемкость (в часах)			Текущие формы контроля
				Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	
2.	Тема 2. Фармакодинамика как раздел фармацевтической химии.	8	4-6	0	7	0	реферат
3.	Тема 3. Химическая структура лекарственных препаратов.	8	7-9	0	7	0	
4.	Тема 4. Контрольная работа.	8	10	0	7	0	
5.	Тема 5. Фармацевтическая химия отдельных классов лекарственных препаратов.	8	11-13	0	7	0	реферат
6.	Тема 6. Контрольная работа.	8	14	0	7	0	
	Тема . Итоговая форма контроля	8		0	0	0	зачет
	Итого			0	42	0	

#### 4.2 Содержание дисциплины

##### Тема 1. Теоретические основы фармацевтической химии.

*практическое занятие (7 часа(ов)):*

Существующие способы классификации лекарственных веществ. Лекарственные вещества, добываемые из природных источников и синтетические. Основные требования к качеству лекарственных веществ и готовых лекарственных форм. Методы разделения и очистки лекарственных веществ. Методы установления химической структуры: химические и физико-химические. Система органов контроля разработки новых и качества производимых и применяемых лекарств. Документация, определяющая качество лекарственных средств и способы его проверки на различных этапах от производства до применения. Государственная фармакопея, международная фармакопея. Подлинность лекарственных препаратов. Использование физических характеристик лекарственных веществ для установления подлинности: температура плавления, растворимость, температура кипения. Основные химические способы проверки подлинности неорганических и органических лекарственных веществ. Окислительно-восстановительные реакции; реакции, приводящие к образованию осадка, появлению окрашенных соединений в растворе, газообразных продуктов. Термическое разложение лекарственных веществ, сопровождающееся образованием специфических продуктов или специфической окраской пламени. Доброкачественность лекарств. Влияние примесей на фармакологическое действие лекарственных препаратов, основные источники примесей. Общие требования к методам, используемым для испытания доброкачественности. Общие (неспецифические) и специфические примеси. Физические и химические методы испытания лекарственных форм на их присутствие. Определение количественного содержания лекарственного вещества в лекарственной форме. Применяемые физические методы. Химические методы: гравиметрия, различные виды титриметрии, газометрия. Физико-химические методы. Биологические методы. Стабильность лекарственных средств ? фактор их качества. Физические и химические процессы, происходящие при хранении лекарств. Влияние на стабильность условий получения, хранения и транспортировки, материала упаковки. Физические и химические способы повышения стабильности. Срок годности лекарственных форм выпускаемых промышленностью и изготавливаемых в аптеках. Методы ускоренного определения срока годности. Биофармацевтическая химия. Полиморфизм лекарственных веществ, степень их дисперсности: связь этих характеристик с фармакологическим действием. Биофармацевтический анализ и фармакокинетика как самостоятельные разделы фармацевтической химии. Их объекты и цели исследования.

## **Тема 2. Фармакодинамика как раздел фармацевтической химии.**

***практическое занятие (7 часа(ов)):***



Первоначальные сведения о нейромедиаторах (общие сведения и формулы ацетилхолина, адреналина, норадреналина, дофамина, серотонина, гистамина,  $\beta$ -аминомасляной кислоты, глицина, глутаминовой и аспарагиновой кислот). Полипептидные нейромедиаторы (эндорфины, энкефалины, вещество P, соматостатин, гастрин, холецистокинин). Важнейшие типы рецепторов для нейромедиаторов. Фармакодинамический тип взаимодействия: синергизм и антагонизм. Метаболит, антиметаболит, фермент, кофермент. Общие подходы для построения антиметаболитов. Биосинтез дигидрофолиевой кислоты в микроорганизмах и его ингибирование сульфаниламидами. Примеры антиметаболитов-лекарств. Стереохимия и регуляция функции норадренергических нейронов. Структура и функции D-норадреналина. Механизм освобождения и обратного захвата норадреналина. Лекарственные средства-симпатомиметики (R-норадреналин, амфетамин, эфедрин, пиридрол, пипрадрол, тирамин, меридил, бензгидрилпиперидин, азоксодон, метараминол, октопамин). Механизм действия амфетамина и норадреналина. Структура и функции ацетилхолина. Ангиотензинконвертирующий фермент и гипертензия (ангиотензин I, ангиотензин II, бракинидин). Ингибиторы ангиотензинконвертирующего фермента (каптоприл). Строение нервной клетки и синапса.  $\text{Na}^+/\text{K}^+$ -АТФаза. Ацетилхолин и ацетилхолиновые рецепторы (никотиновый и мускариновый рецепторы).  $\beta$ - и  $\beta$ -Адренорецепторы.  $\beta$ 1- и  $\beta$ 2-Адреномиметики и  $\beta$ -адреноблокаторы (метазон, фенатол, празолин, доксазолин, клофелин,  $\beta$ -метилДОФА, фентоламин).  $\beta$ 1- и  $\beta$ 2-Адреномиметики и  $\beta$ -адреноблокаторы (изадрин, добутамин, сальбутамол, тербутамин, пропранолол, практолол, метопролол, атенолол, проскодолол). Цикло-АМФ и цикло-ГМФ как вторичные посланники катехоламинов. Дофамин и дофаминовые рецепторы (D1, D2, D3, D4), его агонисты и антагонисты. Серотонин и серотониновые рецепторы (5T1, 5T2, 5T3), его агонисты и антагонисты.  $\beta$ -Аминомасляная кислота и ее рецепторы ( $\beta$ -АМК-рецептор, пикротоксиновый рецептор), агонисты и антагонисты. Модулин и бензодиазепиновый рецептор. Метаболизм  $\beta$ -аминомасляной кислоты. L-Глутаминовая кислота и ее рецепторы (НМДА, АМПА, каинатный рецептор). Гистамин и гистаминовые рецепторы (H1, H2, H3), лекарства-антагонисты гистамина (димедрол, тавегил, супрастин, кларитин, фенкарбол, бикарфен, циметидин, фамотидин, ранитидин). Опиатные рецепторы ( $\mu$ - и  $\kappa$ -рецепторы), понятие об энкефалинах и эндорфинах, их антагонисты и агонисты (промедол, трамадол, просидол). Биологические функции NO. Биосинтез NO (NO-синтазы). Препараты-ксенобиотики, источники NO (гуанидины, нитроглицерин, нитросорбит, эринит, нитропиразолы и т. п.). Ингибиторы NO-синтаз

### **Тема 3. Химическая структура лекарственных препаратов.**

#### **практическое занятие (7 часа(ов)):**

Взаимосвязь структуры вещества и его фармакологического действия. Фармакофорные группы атомов и группы атомов, усиливающие лечебное действие. Энантиомерия и фармакологическое действие лекарств. Известные фармакофорные группы в лекарственных препаратах, связь с фармакологическим и лечебным действием. Основные группы синтетических лекарственных препаратов. Функциональные производные алифатического ряда, карбоциклические структуры. Функциональные производные ароматического ряда. Препараты с гетероциклической структурой: различный размер гетероцикла, гетероатомы азот, кислород, сера. Основные подходы к созданию новых лекарственных препаратов. Скрининг и комбинаторный синтез. Создание математических моделей на базе корреляционных зависимостей и квантово-химических расчетов. Целенаправленный синтез веществ, обладающих определенным воздействием на организм. Создание более эффективных лекарственных форм существующих лекарственных препаратов. Фармацевтическая промышленность: фармацевтические и экономические характеристики лекарственного вещества. Ориентировочные сроки и экономические затраты необходимые для разработки новых лекарственных веществ

### **Тема 4. Контрольная работа.**

#### **практическое занятие (7 часа(ов)):**

Контрольная работа по теоретическим основам фармацевтической химии и фармакодинамике.

### **Тема 5. Фармацевтическая химия отдельных классов лекарственных препаратов.**

#### **практическое занятие (7 часа(ов)):**

Лекарственные препараты класса терпеноидов. Определение терпенов и терпеноидов. Примеры. Ментол. Валидол. Терпингидрат. Камфора. Бромкамфора. Сульфокамфарная кислота. Гетероциклические соединения как лекарственные препараты. Классификация и примеры важнейших гетероциклов. Общие методы синтеза гетероциклов. Производные фурана. Фурациллин, фурадонин, фуразолидон. Производные пиразола. Анальгин, амидопирин, антипирин, бутадон. Производные имидазола. Мерказолил, метронидазол, этимизол, клофелин, дибазол. Коразол (тетразол). Производные пиридина. Никотиновая кислота, кордиамин, никодин, изониазид, метаизид, фтивазид, пармидин. Производные пиперидина. Промедол, циклодол. Производные пиримидина. Барбитураты (барбитал, фенобарбитал, гексенал). Производные урацила (5-фторурацил, фторафур). Биологически активные природные соединения. Алкалоиды. Определение, выделение и классификация алкалоидов. Пиперидиновые и пиридиновые алкалоиды (цитизин, пахикарпин, лобелина гидрохлорид). Алкалоиды ? производные тропана (сульфат атропина, скополамина гидробромид, гидробромид тропина, тропацин, тропafen). Препараты ряда эггонина (кокаин). Анестезин, новокаин, новокаионамид, дикаин, ультракаин. Алкалоиды ? производные хинолина (хинин). Алкалоиды ? производные изохинолина (сальсолина гидрохлорид, папаверина гидрохлорид, дротаверина гидрохлорид. Алкалоиды фенантренизохинолина (морфина гидрохлорид, кодеина фосфат, гидрохлорид этилморфина, гидрохлорид апоморфина). Индольные алкалоиды. Стрихнин, бруцин, резерпин, йохимбин, лизергиновая кислота, LSD. Пуриновые алкалоиды (кофеин, теofilлин, теобромин). Витамины. Классификация витаминов. Коферменты, авитамины, провитамины. Витамины алифатического ряда (аскорбиновая кислота, глюконат кальция, пангамат кальция, пантотонат кальция. Витамины алициклического ряда (циклогексизопреноиды или ретинолы). Кальциферолы. Витамины ароматического ряда. Филлохинон и менахиноны. Викасол, менадион. Авитамины К (фенилин). Витамины группы хромана (токоферолы). Флавоноиды (рутин, кверцетин). Витамины группы пиридина (пиридоксин, пиридоксаль, пиридоксамин). Производные пиримидина (тиамина гидробромид, кокарбоксылаза). Витамины производные птерина (фолиевая кислота). Производные изоаллоксазина (рибофлавин). Корриновые витамины (витамин В12). Антибиотики. Классификация. Способы получения. Ациклические антибиотики. Тетрациклины. Ароматические антибиотики (левомицетин). Пенициллины и цефалоспорины.

### Тема 6. Контрольная работа.

#### *практическое занятие (7 часа(ов)):*

Контрольная работа по фармацевтической химии отдельных классов лекарственных препаратов.

### 4.3 Структура и содержание самостоятельной работы дисциплины (модуля)

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
1.	Тема 1. Теоретические основы фармацевтической химии.	8	1-3	подготовка к реферату	5	реферат
2.	Тема 2. Фармакодинамика как раздел фармацевтической химии.	8	4-6	подготовка к реферату	10	реферат

N	Раздел Дисциплины	Семестр	Неделя семестра	Виды самостоятельной работы студентов	Трудоемкость (в часах)	Формы контроля самостоятельной работы
5.	Тема 5. Фармацевтическая химия отдельных классов лекарственных препаратов.	8	11-13	подготовка к реферату	15	реферат
	Итого				30	

## 5. Образовательные технологии, включая интерактивные формы обучения

мини-конференции

## 6. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины и учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

### Тема 1. Теоретические основы фармацевтической химии.

реферат , примерные темы:

Основные требования к качеству лекарственных веществ и готовых лекарственных форм. Система органов контроля разработки новых и качества производимых и применяемых лекарств. Документация, определяющая качество лекарственных средств и способы его проверки на различных этапах от производства до применения. Государственная фармакопея, международная фармакопея. Физические и химические процессы, происходящие при хранении лекарств. Физические и химические способы повышения стабильности. Фармакокинетика как самостоятельный раздел фармацевтической химии.

### Тема 2. Фармакодинамика как раздел фармацевтической химии.

реферат , примерные темы:

Первоначальные сведения о нейромедиаторах. Полипептидные нейромедиаторы. Важнейшие типы рецепторов для нейромедиаторов. Фармакодинамический тип взаимодействия: синергизм и антагонизм. Метаболит, антиметаболит, фермент, кофермент. Общие подходы для построения антиметаболитов. Биосинтез дигидрофолиевой кислоты в микроорганизмах. Структура и функции D-норадреналина. Механизм освобождения и обратного захвата норадреналина. Ангиотензинконвертирующий фермент и гипертензия (ангиотензин I, ангиотензин II, бракинидин). Строение нервной клетки и синапса. Na<sup>+</sup>/K<sup>+</sup>-АТФаза. Ацетилхолин и ацетилхолиновые рецепторы (никотиновый и мускариновый рецепторы). Альфа- и бетта-адренорецепторы. Альфа-1- и Альфа-2-адреномиметики и адреноблокаторы. Бетта-1- и Альфа- и бетта-2-адреномиметики и -адреноблокаторы. Дофамин и дофаминовые рецепторы. Гамма-Аминомасляная кислота и ее рецепторы. Гистамин и гистаминовые рецепторы. Биологические функции NO. Биосинтез NO (NO-синтазы).

### Тема 3. Химическая структура лекарственных препаратов.

### Тема 4. Контрольная работа.

### Тема 5. Фармацевтическая химия отдельных классов лекарственных препаратов.

реферат , примерные темы:

Лекарственные препараты класса терпеноидов. Гетероциклические соединения как лекарственные препараты. Алкалоиды. Определение, выделение и классификация алкалоидов. Витамины. Классификация витаминов. Коферменты, авитамины, провитамины. Витамины группы хромана (токоферолы). Флавоноиды (рутин, кверцетин). Витамины группы пиридина (пиридоксин, пиридоксаль, пиридоксамин). Производные пиридина (тиамина гидробромид, кокарбоксылаза). Витамины ? производные птерина (фолиевая кислота). Производные изоаллоксазина (рибофлавин). Корриновые витамины (витамин В12). Антибиотики - классификация, способы получения. Ациклические антибиотики. Тетрациклины. Ароматические антибиотики (левомецетин). Пенициллины и цефалоспорины.

## **Тема 6. Контрольная работа.**

### **Тема . Итоговая форма контроля**

Примерные вопросы к зачету:

Билет

1. Система органов контроля разработки новых и качества производимых и применяемых лекарств. Документация, определяющая качество лекарственных средств и способы его проверки на различных этапах от производства до применения. Государственная фармакопея, международная фармакопея.
2. Дофамин и дофаминовые рецепторы (D1-D4), его агонисты и антагонисты.
3. Лекарственные препараты класса терпеноидов. Определение терпенов и терпеноидов. Примеры. Ментол. Валидол. Терпингидрат. Камфора. Бромкамфора. Сульфокамфарная кислота.

Билет

1. Первоначальные сведения о нейромедиаторах (общие сведения и формулы ацетилхолина, адреналина, норадреналина, дофамина, серотонина, гистамина, гамма-аминомасляной кислоты, глицина, глутаминовой и аспарагиновой кислот).
2. Взаимосвязь структуры вещества и его фармакологического действия. Фармакофорные группы атомов и группы атомов, усиливающие лечебное действие. Энантиомерия и фармакологическое действие лекарств.
3. Производные фурана. Фурациллин, фурадонин, фуразолидон.

Билет

1. Полипептидные нейромедиаторы (эндорфины, энкефалины, вещество Р, соматостатин, гастрин, холецистокинин). Важнейшие типы рецепторов для нейромедиаторов.
2. Производные имидазола. Мерказолил, метронидазол, этимизол, клофелин, дибазол.
3. Биологически активные природные соединения. Алкалоиды. Определение, выделение и классификация алкалоидов.

Билет

1. Общие подходы для построения антиметаболитов. Биосинтез дигидрофолиевой кислоты в микроорганизмах и его ингибирование сульфаниламидами. Примеры антиметаболитов-лекарств.
2. Производные пиридина, никотин, изониазид, метазида, фтивазид, пармидин.
3. Витамины. Классификация витаминов. Коферменты, авитамины, провитамины.

### **7.1. Основная литература:**

1. В. Г.Беликов. Фармацевтическая химия. - 3-е изд., М.: Медпресс-информ, 2009. 616 с.
2. А.П.Арзамасцев. Фармацевтическая химия. М., Гэотар-Медиа, Медицина, 2006. 640 с.
3. В.В. Чупак-Белоусов, Фармацевтическая химия. Курс лекций. Кн. 1. М.: Бином, 2012. 336 с.; Кн. 2. М.: Бином, 2012. 280 с.

### **7.2. Дополнительная литература:**

1. Т. Джилкрист. Химия гетероциклических соединений. М., Мир, 1996. 464 с.
2. М.Д. Машковский. Лекарственные средства. В двух частях. М., Медицина, 1993.
5. В.Л.Белобородов, С.Э.Зурабян, А.П.Лузин, Н.А.Тюкавкина. Под ред. Н.А. Тюкавкиной. Органическая химия. Кн. 1. Основной курс. М., Дрофа, 2002. 640 с.
6. А.А.Петров, Х.В.Бальян, А.Т.Трощенко. Органическая химия. М., Высшая школа, 2002.
7. В.В.Племенков. Введение в химию природных соединений. Казань, 2001. 376 с.
8. Н.Н.Глуценко, Т.В.Плетенева, В.А.Попков. Фармацевтическая химия. М., "Академия", 2004. 381 с.
9. В.Г.Граник. Лекарства. М., "Вузовская книга", 2001. 407 с.
10. Р.С.Вартанян. Синтез основных лекарственных средств. М., "Мед.-информ. агенство", 2005. 844 с.
11. Н.Л.Глинка. Общая химия. М., "Интеграл-Пресс", 2004. 727 с.
12. О.А.Реутов, А.Л.Курц, К.П.Бутин. Органическая химия. М., "Бином. Лаборатория знаний", 2005, Т. 1-4.
13. Ф.И.Ершов. Антивирусные препараты. М., Гэотар-Медиа, 2006. 312 с.
14. С.А.Валевко, И.И.Краснюк, Г.В.Михайлова. Фармацевтическая технология: Технология лекарственных форм. М., Academia 2006. 592 с.
15. М.Б.Вититнова, С.А.Крыжановский. Современные лекарственные средства. М., РИ-ПОЛ Классик, 2006. 640 с.
16. О.А.Борисова, И.А.Павлова, А.Е.Половинко. Универсальный справочник современных лекарственных средств. С.-Петербург, АСТ Сова (СПб), 2006. 892 с.
17. Э.Н.Аксенова, О.П.Андрианова, А.П.Арзамасцев. Руководство к лабораторным работам по фармацевтической химии. М., Медицина, 2001. 384 с.
18. Б.В.Пассет. Основные процессы химического синтеза биологически активных веществ (БАВ). М., Гэотар Медицина, 2002. 376 с.
19. Н.А.Тюкавкина, Ю.И.Бауков. Биоорганическая химия. М., Медицина, 1991. 528 с.
20. Н.А.Тюкавкина. Биоорганическая химия. М., Дрофа, 2005. 542 с.
21. Ф.Хухо. Нейрохимия: Основы и принципы. Пер. с англ. М., Мир. 1990. 384 с.
22. Ф.С.Духович, М.Б.Дарховский, Е.Н.Горбатова, В.К.Курочкин. Молекулярное узнавание: фармакологические аспекты. М., ОАО "Издательство Медицина", 2004. 224 с.
23. А.Т.Солдатенков, Н.М.Колядина, И.В.Шендрик. Основы органической химии лекарственных веществ. М., Химия, 2001. 192 с.
24. В.Г.Граник. Основы медицинской химии. М., "Вузовская книга", 2001, 384 с.

### 7.3. Интернет-ресурсы:

Mini-Reviews in Medicinal Chemistry - <http://www.benthamscience.com/mrmc/>

Википедия - <http://ru.wikipedia.org/>

Список фармацевтических журналов - [http://ru.wikipedia.org/wiki/Список фармацевтических журналов](http://ru.wikipedia.org/wiki/Список_фармацевтических_журналов)

Фармакология, фармакотерапия, фармацевтическая химия - <http://www.fptl.ru/biblioteka/pharmacology.html>

фармацевтическая химия - <http://farmchem.ru/>

Химико-фармацевтический журнал - <http://www.folium.ru/ru/journals/chem/index.htm>

### 8. Материально-техническое обеспечение дисциплины/модуля согласно утвержденному учебному плану

Освоение дисциплины "Фармацевтическая химия" предполагает использование следующего материально-технического обеспечения:

Мультимедийная аудитория, вместимостью более 60 человек. Мультимедийная аудитория состоит из интегрированных инженерных систем с единой системой управления, оснащенная современными средствами воспроизведения и визуализации любой видео и аудио информации, получения и передачи электронных документов. Типовая комплектация мультимедийной аудитории состоит из: мультимедийного проектора, автоматизированного проекционного экрана, акустической системы, а также интерактивной трибуны преподавателя, включающей тач-скрин монитор с диагональю не менее 22 дюймов, персональный компьютер (с техническими характеристиками не ниже Intel Core i3-2100, DDR3 4096Mb, 500Gb), конференц-микрофон, беспроводной микрофон, блок управления оборудованием, интерфейсы подключения: USB, audio, HDMI. Интерактивная трибуна преподавателя является ключевым элементом управления, объединяющим все устройства в единую систему, и служит полноценным рабочим местом преподавателя. Преподаватель имеет возможность легко управлять всей системой, не отходя от трибуны, что позволяет проводить лекции, практические занятия, презентации, вебинары, конференции и другие виды аудиторной нагрузки обучающихся в удобной и доступной для них форме с применением современных интерактивных средств обучения, в том числе с использованием в процессе обучения всех корпоративных ресурсов. Мультимедийная аудитория также оснащена широкополосным доступом в сеть интернет. Компьютерное оборудование имеет соответствующее лицензионное программное обеспечение.

Программа составлена в соответствии с требованиями ФГОС ВПО и учебным планом по специальности: 020201.65 "Фундаментальная и прикладная химия" и специализации Химия высокомолекулярных и элементоорганических соединений .

Автор(ы):

Миронов В.Ф. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.

Рецензент(ы):

Антипин И.С. \_\_\_\_\_

"\_\_" \_\_\_\_\_ 201\_\_ г.