

КАЗАНСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Институт фармации

**Сидуллина С.А.**

**ФАРМАЦЕВТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ  
И АНАЛИЗ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ**

**Учебно-методическое пособие для студентов,  
обучающихся по направлению подготовки**

**33.04.01 Промышленная фармация (магистратура)**

Казань

2023

**УДК 615.011.5(075.8)**

**ББК 52.81я73**

**C34**

Печатается по решению

Центрального координационно-методического совета

ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава России

### **Рецензенты**

*Тухбатуллина Р.Г.* – доктор фармацевтических наук, профессор Института фармации ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава России

*Насибуллин Ш.Ф.* – заместитель начальника исследовательского отдела АО «Татхимфармпрепараты»

**Сидуллина, Светлана Анатольевна.**

**C34** Фармацевтическая химия и анализ лекарственных средств : учебно-методическое пособие для студентов, обучающихся по направлению подготовки 33.04.01 Промышленная фармация (магистратура) / С. А. Сидуллина ; Казанский государственный медицинский университет Министерства здравоохранения Российской Федерации. – Казань : Казанский ГМУ, 2023. – 75, [1] с.

Учебно-методическое пособие по дисциплине «Фармацевтическая химия и анализ лекарственных средств» для студентов, обучающихся по направлению подготовки 33.04.01 Промышленная фармация (магистратура) позволит обучающимся ориентироваться в рабочей программе дисциплины и поможет усвоению материала в процессе обучения.

УДК 615.011.5(075.8)

ББК 52.81я73

© Сидуллина С.А., 2023

© Казанский государственный медицинский университет, 2023

**СОДЕРЖАНИЕ**

<b>Введение</b>	<b>4</b>
1. Планируемые результаты обучения по дисциплине	5
2. Требования к посещаемости	6
3. Текущий контроль успеваемости	7
4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций	7
5. Структура и содержание дисциплины	12
6. Тезисы лекций, планы занятий и организация самостоятельной работы	17
7. Самостоятельная работа обучающихся	60
8. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины	62
<b>Список использованных источников</b>	<b>63</b>
<b>Приложения</b>	<b>64</b>

## ВВЕДЕНИЕ

### **Уважаемые обучающиеся!**

Учебно-методическое пособие по дисциплине «Фармацевтическая химия и анализ лекарственных средств» подготовлено в соответствии с федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 33.04.01 Промышленная фармация (уровень магистратуры), утвержденным приказом Министерства образования и науки Российской Федерации от 16 февраля 2017 г. № 143 (зарегистрирован Министерством юстиции Российской Федерации 10 марта 2017 г., регистрационный № 45900), с изменениями и дополнениями от 26 ноября 2020 г., 8 февраля 2021 г.

Дисциплину Фармацевтическая химия и анализ лекарственных средств вы изучаете на первом курсе в первом семестре объемом 10 ЗЕ (360 часов). Аудиторная работа состоит из 10 ч (5 лекций) и 32 ч (8 практических занятий). Самостоятельная работа составляет 291 ч, то есть около 80,8% от всей нагрузки. Отсюда и ее значимость при подготовке магистров.

Изучение дисциплины «Фармацевтическая химия и анализ лекарственных средств» вы заканчиваете экзаменом (27 ч).

В настоящее время актуальны личностные качества обучающегося – умение самостоятельно изучать материал дисциплины, пополнять свои знания путем самостоятельного поиска необходимого материала, быть творческой личностью. Процесс обучения в магистратуре по направлению подготовки Промышленная фармация ориентирован на саморазвивающуюся личность с учетом индивидуально-личностных особенностей обучаемых, в частности предоставляется выбор путей и способов получения знаний. Магистратура представляет новую цель образовательного процесса – воспитание компетентной личности, ориентированной на будущее, способной решать ситуационные задачи исходя из приобретенного в процессе обучения опыта и грамотной оценки конкретной ситуации.

Для организации самостоятельной работы мы подготовили для вас контрольные работы. Кроме самостоятельной работы вы будете слушать лекции и посещать практические занятия. Лекции, кроме того, будут представлены на образовательном портале Казанского ГМУ на дистанционном курсе, там же можно и

отработать пропущенные лекции. На практических занятиях проводится тестовый контроль, поэтому следует приходить подготовленными. Затем перед вами ставится практическая ситуационная задача, которую вы решаете самостоятельно после консультации преподавателя.

Следует неуклонно соблюдать правила техники безопасности при работе в химической лаборатории.

Телефон учебно-методического кабинета 521-37-82.

## 1. ПЛАНИРУЕМЫЕ РЕЗУЛЬТАТЫ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ

### Цель и задачи освоения дисциплины.

Цель освоения дисциплины – дать обучающимся необходимые знания, умения и навыки в области создания, стандартизации и оценки качества лекарственных средств (ЛС).

### Задачи освоения дисциплины:

- приобретение теоретических знаний по основным закономерностям связи структуры и свойств лекарственных средств, способов их получения, качественного и количественного анализа, установления доброкачественности, прогнозирования возможных превращений в процессе хранения;
- формирование умения организовывать и выполнять фармацевтический анализ всех видов лекарственных препаратов с использованием современных химических и физико-химических методов;
- приобретение умений и компетенций осуществлять контроль качества лекарственных средств в соответствии с государственными стандартами качества, законодательными и нормативными документами;
- формирование умения проводить самостоятельную аналитическую, научно-исследовательскую работу и выполнять отдельные научно-исследовательские и научно-прикладные задачи по разработке новых методов и технологий в области фармации.

Обучающийся должен освоить *следующие компетенции*, в том числе профессиональные компетенции:

ПК-1. Осуществляет работы по контролю качества фармацевтического производства.

➤ ИДПК-1.-1. Выбирает адекватные методы анализа для контроля качества.

Знать: методы анализа для контроля качества.

Уметь: выбирать адекватные методы анализа для контроля качества.

Владеть: навыками выбора адекватных методов анализа для контроля качества.

➤ ИДПК-1.-2. Разрабатывает методику анализа для контроля качества.

Знать: методику анализа для контроля качества.

Уметь: разрабатывать методику анализа для контроля качества.

Владеть: навыками разработки методики анализа для контроля качества.

➤ ИДПК-1.-3. Проводит валидацию методики и интерпретацию результатов.

Знать: валидацию методики и интерпретацию результатов.

Уметь: проводить валидацию методики и интерпретацию результатов.

Владеть: навыками проведения валидации методики и интерпретации результатов.

➤ ИДПК-1.-4. Проводит анализ образцов и статистическую обработку результатов.

Знать: как проводить анализ образцов и статистическую обработку результатов.

Уметь: проводить анализ образцов и статистическую обработку результатов.

Владеть: навыками проведения анализа образцов и статистической обработки результатов.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К ПОСЕЩАЕМОСТИ

Ожидается, что вы будете посещать все учебные мероприятия. Присутствие будет фиксироваться в журналах лекций и практических занятий. В случае заболевания или других причин, по которым вы не сможете присутствовать на занятиях, вы должны поставить в известность преподавателя. Отработка пропущенных лекций может быть проведена на образовательном портале. Отработка пропущенных практических занятий потребует выполнения работы в аудитории. Для этого надо предупредить лаборанта, чтобы он подготовил задание. Студенты магистратуры, которые пропустили более 50% занятий, должны будут пройти дисциплину повторно.

### **3. ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ**

Процедура оценивания результатов обучения осуществляется на основе Положения Казанского ГМУ о текущем контроле успеваемости (ТКУ) и промежуточной аттестации обучающихся.

Текущий контроль успеваемости проводится преподавателем, который разрабатывал рабочую программу по данной дисциплине. ТКУ подлежат все виды учебной деятельности студентов по дисциплине (аудиторная работа, самостоятельная работа). Оценка ТКУ студентов на занятии (по отдельной теме) выражается по десятибалльной шкале (тесты, собеседование, практические задания) и обязательно отражается в учебном журнале. Оценка успеваемости студентов по экзамену выражается в 100-балльной шкале.

### **4. МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ, ОПРЕДЕЛЯЮЩИЕ ПРОЦЕДУРЫ ОЦЕНИВАНИЯ ЗНАНИЙ, УМЕНИЙ, НАВЫКОВ И (ИЛИ) ОПЫТА ДЕЯТЕЛЬНОСТИ, ХАРАКТЕРИЗУЮЩИХ ЭТАПЫ ФОРМИРОВАНИЯ КОМПЕТЕНЦИЙ**

#### **1 уровень – оценка знаний**

Для оценивания результатов обучения в виде знаний используются следующие типы контроля:

**– тесты.**

Примеры тестовых заданий:

1. Отличить преднизолона ацетат от кортизона ацетата можно по реакции с
  - 1) раствором гидроксиламина
  - 2) кислотой серной концентрированной
  - 3) реактивом Фелинга
  - 4) раствором 2,4-динитрофенилгидразина
  - 5) реактивом Несслера
2. Дезоксикортикостерон дает КРАСНО-БУРЫЙ осадок с
  - 1) раствором серебра нитрата
  - 2) реактивом Фелинга
  - 3) уксусным ангидридом
  - 4) раствором гидроксиламина
  - 5) раствором 2,4-динитрофенилгидразина

3. При определении посторонних примесей в кортизоне ацетате используют метод

- 1) ВЭЖХ
- 2) гравиметрии
- 3) ФЭК
- 4) ТСХ
- 5) СПФ

*Критерии оценки:*

Оценка по тесту выставляется пропорционально доле правильных ответов:

90–100% – оценка «отлично»

80–89% – оценка «хорошо»

70–79% – оценка «удовлетворительно»

Менее 70% правильных ответов – оценка «неудовлетворительно».

## **2 уровень – оценка умений**

– **задание на принятие решений в проблемной ситуации** используется для оценки умений обучающегося применять теоретические знания в конкретной практической ситуации, чаще нестандартной.

Пример:

Провизору-аналитику на анализ поступила лекарственная форма состава:

Папаверина гидрохлорид 0,1

Глюкоза 0,2

1. Опишите представленную лекарственную форму.
2. Каким видам контроля подвергается данная лекарственная форма.
3. Предложите методики определения подлинности ингредиентов.
4. Разработайте методику количественного анализа анальгина титриметрическим методом.
5. Проведите полный химический контроль лекарственной формы.
6. Сделайте вывод о качестве данной лекарственной формы.
7. Результаты анализа оформите в журнале по приказу №751.

*Критерии оценки:*

«Отлично» (90–100 баллов) – ответ по ситуационной задаче верен, научно аргументирован, со ссылками на пройденные темы.

«Хорошо» (80–89 баллов) – ответ по ситуационной задаче верен, научно аргументирован, но без ссылок на пройденные темы.

«Удовлетворительно» (70–79 баллов) – ответ по ситуационной задаче верен, но не аргументирован, либо ответ неверен, но представлена попытка обосновать его с альтернативных научных позиций, пройденных в курсе.

«Неудовлетворительно» (0–69 баллов) – ответ по ситуационной задаче неверен и не аргументирован.

### 3 уровень – оценка навыков

– **задание на принятие решений в проблемной ситуации** используется для оценки умений обучающегося применять теоретические знания в конкретной практической ситуации, чаще нестандартной.

Пример:

Провизору-аналитику на анализ поступила лекарственная форма состава:

Димедрол 0,005  
Сахара 0,2

1. Опишите представленную лекарственную форму.
2. Каким видам контроля подвергается данная лекарственная форма.
3. Предложите методики определения подлинности ингредиентов.
4. Разработайте методику количественного анализа анальгина титриметрическим методом.
5. Проведите полный химический контроль лекарственной формы.
6. Сделайте вывод о качестве данной лекарственной формы.
7. Результаты анализа оформите в журнале по приказу №751.

*Критерии оценки:*

«Отлично» (90–100 баллов) – ответ по ситуационной задаче верен, научно аргументирован, со ссылками на пройденные темы.

«Хорошо» (80–89 баллов) – ответ по ситуационной задаче верен, научно аргументирован, но без ссылок на пройденные темы.

«Удовлетворительно» (70–79 баллов) – ответ по ситуационной задаче верен, но не аргументирован, либо ответ неверен, но представлена попытка обосновать его с альтернативных научных позиций, пройденных в курсе.

«Неудовлетворительно» (0–69 баллов) – ответ по ситуационной задаче неверен и не аргументирован.

## Промежуточная аттестация (экзамен)

Пример билета для экзамена:

### БИЛЕТ №1

1. Проведите внутриаптечный контроль лекарственной формы – 30 баллов.

Возьми: Раствора натрия бромида 0,5% – 100,0  
Кофеина-бензоата натрия 0,5

- а) Напишите реакции обнаружения ингредиентов лекарственной формы.
- б) Укажите возможные варианты количественного анализа лекарственной формы. Составьте методику для оптимального варианта.
- в) Приведите формулы расчета всех ингредиентов. Рассчитайте пределы содержания одного из ингредиентов.

2. Кислотно-основное титрование в неводных средах в анализе лекарственных средств, проявляющих кислотные свойства. Сущность метода (на примере барбитала, метилурацила) – 15 баллов.

3. Задача – 15 баллов.

В отдел контроля качества фармацевтического предприятия поступила на анализ субстанция хлорамфеникола. Определите содержание хлорамфеникола (Х, %) в субстанции, если 0,0523 г субстанции поместили в мерную колбу вместимостью 250 мл, растворили в воде и довели объем раствора водой до метки. В мерную колбу вместимостью 100,0 мл поместили 10 мл раствора и довели водой до метки. Оптическая плотность раствора относительно воды на спектрофотометре при длине волны 278 нм в кювете с толщиной слоя 10 мм составила 0,618. Удельный показатель поглощения хлорамфеникола равен 297.

Сделайте вывод о качестве субстанции по показателю «Количественное определение», если по НД содержание хлорамфеникола в пересчете на сухое вещество должно быть не менее 99,0% и не более 101,0%. Потеря в массе при высушивании составила 0,3%.

4. Производные 8-замещенного хинолина: нитроксолин (5-НOK), хлорхинальдол. Приведите характеристику лекарственных веществ по алгоритму – 40 баллов.

*Критерий оценки промежуточной аттестации:*

«Отлично» (90–100 баллов) – знает весь изученный материал, не допускает серьезных ошибок, легко устраняет отдельные неточности с помощью дополнительных вопросов, отвечает без особых затруднений на вопросы преподавателя.

«Хорошо» (80–89 баллов) – в целом хорошо знает изученный материал, отвечает, как правило, без особых затруднений на вопросы преподавателя, но допускает отдельные неточности и затруднения в ответах на вопросы преподавателя.

«Удовлетворительно» (70–79 баллов) – обнаруживает усвоение основного материала, но испытывает затруднение при его самостоятельном воспроизведении и требует дополнительных и уточняющих вопросов преподавателя, предпочитает отвечать на вопросы, воспроизводящего характера и испытывает затруднение при ответах на видоизмененные вопросы.

«Неудовлетворительно» (менее 70 баллов) – имеются фрагментарные представления об изученном материале, и большая часть материала не усвоена, либо за полное незнание пройденного материала.

## 5. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### 5.1. Разделы дисциплины и трудоемкость по видам учебных занятий

Разделы/темы дисциплины	Общая трудоемкость (в академических часах)	Виды учебных занятий, включая самостоятельную работу обучающихся и трудоемкость (в академических часах)			Формы текущего контроля	
		Аудиторные учебные занятия		Самостоятельная работа обучающихся		
		Лекции	Практ. занятия			
<b>Раздел 1.</b> Фармацевтическая химия. Методы анализа ЛС	<b>26</b>	<b>1</b>	<b>0</b>	<b>25</b>		
Тема 1.1. Унификация методов контроля качества ЛС. Идентификация фармацевтических субстанций	26	1		25	тестиро-вание	
<b>Раздел 2.</b> Анализ ЛС неорганической природы	<b>30</b>	<b>0</b>	<b>4</b>	<b>26</b>		
Тема 2.1. Анализ ЛС неорганической природы	30	0	4	26	тестиро-вание	
<b>Раздел 3.</b> Анализ ЛС органической природы	<b>50</b>	<b>1</b>	<b>4</b>	<b>45</b>		
Тема 3.1. Спирты, альдегиды, соли карбоновых кислот, аминокислоты, терпены как ЛС	19		4	15	задания на принятие решений в проблемной ситуации	

Тема 3.2. Гормоны как ЛС	16	1		15	тестиро- вание
Тема 3.3. Антибиотики как ЛС	15			15	тестиро- вание
<b>Раздел 4.</b> Ароматические соединения как ЛС	<b>36</b>	<b>2</b>	<b>4</b>	<b>30</b>	
Тема 4.1. Фенолы, ароматические кислоты и их производные как ЛС	19		4	15	задания на принятие решений в проблем- ной ситуации
Тема 4.2. Сульфаниламиды как ЛС	17	2		15	тестиро- вание
<b>Раздел 5.</b> Гетероцикличес- кие соединения как ЛС	<b>121</b>	<b>4</b>	<b>12</b>	<b>105</b>	
Тема 5.1. Производные фурана, кумарины, токоферолы, флавоноиды. Производные пирролидина и индола как ЛС	19		4	15	задания на принятие решений в проблем- ной ситуации
Тема 5.2. Производные пиразола, имидазола, имидазолина, имидазолидина и бензимидазола как ЛС	19		4	15	задания на принятие решений в проблем- ной ситуации
Тема 5.3. Производные пиперазина и пиперидинилиден-	16	1		15	

циклогептана. Производные пиридин-3-карбоновой и пиридин-4-карбоновой кислот как ЛС					тестиро-вание
Тема 5.4. Производные тропана. Производные хинолина и хинуклидина, 8-оксихинолина, фторхинолоны как ЛС	16	1		15	тестиро-вание
Тема 5.5. Производные бензилизохинолина, фенантренизохинолина и апорфина. Производные пиперидина и циклогексана. Производные пиримидина как ЛС	16	1		15	тестиро-вание
Тема 5.6. Производные бензотиазина, хлорбензолсульфоновой кислоты, пиримидинотиазола. Производные пурина как ЛС	19		4	15	задания на принятие решений в проблемной ситуации
Тема 5.7. Производные птерина. Производные фенотиазина и бензодиазепина как ЛС	16	1		15	тестиро-вание

<b>Раздел 6.</b> Контроль качества ЛС аптечного изготовления	<b>70</b>	<b>2</b>	<b>8</b>	<b>60</b>	
Тема 6.1. Контроль качества жидких лекарственных форм	19		4	15	задания на принятие решений в проблемной ситуации
Тема 6.2. Контроль качества наружных лекарственных форм	15			15	тестирование
Тема 6.3. Контроль качества глазных капель. Контроль качества инъекционных растворов	16	1		15	тестирование
Тема 6.4. Контроль качества порошков	20	1	4	15	задания на принятие решений в проблемной ситуации
<b>Экзамен</b>	<b>27</b>				<b>Экзамен</b>
	<b>360</b>	<b>10</b>	<b>32</b>	<b>291</b>	<b>27</b>

## 5.2. Содержание дисциплины, структурированное по темам (разделам)

Наименование раздела/темы практики	Содержание раздела (темы)	Код компетенции
<b>Раздел 1.</b>	Фармацевтическая химия. Методы анализа ЛС	ПК-1
Тема 1.1.	Унификация методов контроля качества лекарственных средств. Идентификация фармацевтических субстанций	ПК-1

<b>Раздел 2.</b>	Анализ ЛС неорганической природы	ПК-1
<b>Раздел 3.</b>	Анализ ЛС органической природы	ПК-1
Тема 3.1.	Спирты, альдегиды, соли карбоновых кислот, аминокислоты, терпены как ЛС	ПК-1
Тема 3.2.	Гормоны как ЛС	ПК-1
Тема 3.3.	Антибиотики как ЛС	ПК-1
<b>Раздел 4.</b>	Ароматические соединения как ЛС	ПК-1
Тема 4.1.	Фенолы, ароматические кислоты и их производные как ЛС	ПК-1
Тема 4.2.	Сульфаниламиды как ЛС	ПК-1
<b>Раздел 5.</b>	Гетероциклические соединения как ЛС	ПК-1
Тема 5.1.	Производные фурана, кумарины, токоферолы, флавоноиды. Производные пирролидина и индола как ЛС	ПК-1
Тема 5.2.	Производные пиразола, имидазола, имидазолина, имидазолидина и бензимидазола как ЛС	ПК-1
Тема 5.3.	Производные пiperазина и пiperидинилиденциклогептана. Производные пиридин-3-карбоновой и пиридин-4-карбоновой кислот как ЛС	ПК-1
Тема 5.4.	Производные тропана. Производные хинолина и хинуклидина, 8-оксихинолина, фторхинолоны как ЛС	ПК-1
Тема 5.5.	Производные бензилизохинолина, фенантренизохинолина и апорфина. Производные пиперидина и циклогексана. Производные пирамидина как ЛС	ПК-1
Тема 5.6.	Производные бензотиазина, хлорбензол-сульфоновой кислоты, пирамидинотиазола. Производные пурина как ЛС	ПК-1
Тема 5.7.	Производные птерина. Производные фенотиазина и бензодиазепина как ЛС	ПК-1
<b>Раздел 6.</b>	Контроль качества лекарственных средств аптечного изготовления	ПК-1
Тема 6.1.	Контроль качества жидких лекарственных форм	ПК-1
Тема 6.2.	Контроль качества наружных лекарственных форм	ПК-1
Тема 6.3.	Контроль качества глазных капель. Контроль качества инъекционных растворов	ПК-1
Тема 6.4.	Контроль качества порошков	ПК-1
	<b>Экзамен</b>	ПК-1

## **6. ТЕЗИСЫ ЛЕКЦИЙ, ПЛАНЫ ЗАНЯТИЙ И ОРГАНИЗАЦИЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ**

Лекции по дисциплине представлены на дистанционном курсе, поэтому перед лекцией в аудитории нужно распечатать и просмотреть материал, отметить непонятные вам моменты и позднее уточнить их у преподавателя на лекции. Результаты решения практических заданий оформляются в виде протокола контроля качества фармацевтической субстанции в тетради для практических занятий. *Пример оформления см. приложение 1.*

### **Раздел 1. Фармацевтическая химия. Методы анализа лекарственных средств**

**Тема 1.1. Унификация методов контроля качества лекарственных средств. Идентификация фармацевтических субстанций.**

#### **ЛЕКЦИЯ №1 (1 ч)**

*Содержание:* основные положения и документы, регламентирующие фармацевтическую продукцию, критерии качества ЛС, документы, регламентирующие фармацевтическую продукцию, структура фармакопейной статьи на фармацевтическую субстанцию. ОФС. Правила пользования фармакопейными статьями.

*Тезисы:* составной частью фармацевтического анализа является фармакопейный анализ – это совокупность способов исследования лекарственных препаратов и лекарственных форм, изложенных в НД. На основании результатов фармакопейного анализа, делается заключение о соответствии лекарственного средства требованиям НД. При отклонении от этих требований лекарство к применению не допускается. Государственная фармакопея Российской Федерации (ГФ) – сборник стандартов и положений, определяющий показатели качества выпускаемых в РФ фармацевтических субстанций и изготовленных из них ЛС. Общие фармакопейные статьи (ОФС) и фармакопейные статьи (ФС), составляющие ГФ XIV (действует с 01.12.2018 г.), утверждены приказом Минздрава от 31.10.2018 г. №749. Общая фармакопейная статья «Правила пользования фармакопейными статьями» определяет правила применения терминов, понятий и методов, используемых в ФС.

### **Вопросы для самоконтроля**

1. Фармацевтический анализ, характеристики видов фармацевтического анализа.
2. НД. Основные характеристики.
3. Алгоритм контроля качества фармацевтических субстанций.
4. Унификация методов контроля качества фармацевтических субстанций.

### **САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**

**Требования к выполнению самостоятельной работы:** изучить литературу по теме занятия, ответить на вопросы по контролю усвоения знаний. Форма текущего контроля: тестирование.

#### **Основная литература по теме**

1. Арзамасцев, А. П. Фармацевтическая химия : учебное пособие / Под ред. А. П. Арзамасцева. – 2-е изд., испр. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 640 с. – ISBN 978-5-9704-0744-8. – Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента» : [сайт]. – URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970407448.html>.
2. Беликов, В. Г. Фармацевтическая химия : учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности 060108 (040500) – Фармация / В. Г. Беликов. – 2-е изд. – Москва : МЕДпресс-информ, 2008. – 615, [1] с. – Текст : непосредственный.

#### **Дополнительная литература по теме**

1. Вергейчик, Е. Н. Фармацевтическая химия : учебник / Е. Н. Вергейчик. – Москва : МЕДпресс-информ, 2016. – 442, [2] с. – Текст : непосредственный.
2. Чупак-Белоусов, В. В. Фармацевтическая химия : курс лекций : учебное пособие : в 2 кн. / В. В. Чупак-Белоусов. – Москва : Бином, 2014. – Кн. 1, 2 : 3 курс. – 335 с., 337 с. – Текст : непосредственный.
3. Краснов, Е. А. Фармацевтическая химия в вопросах и ответах / Е. А. Краснов, Р. А. Омарова, А. К. Башкаева. – Москва : Литтерра, 2016. – 352 с. – ISBN 978-5-4235-0149-5. – Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента» : [сайт]. – URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785423501495.html>.

#### **Периодические издания по теме**

1. Фармация.

2. Химико-фармацевтический журнал.
3. Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии.

### **Интернет-ресурсы**

1. Электронный каталог Научной библиотеки Казанского ГМУ  
[http://lib.kazangmu.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=108&lang=ru](http://lib.kazangmu.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=108&lang=ru).
2. Электронно-библиотечная система КГМУ (ЭБС КГМУ).  
 Учредитель: ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава России.  
 Выписка из реестра зарегистрированных СМИ Эл № ФС77-78830 от 30.07.2020 <https://lib-kazangmu.ru/>.
3. Электронная библиотека «Консультант студента»  
<https://www.studentlibrary.ru/>.
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU  
<http://elibrary.ru/>.
5. Medline – медицинская реферативно-библиографическая база данных/система поиска. Система PubMed предоставляет доступ к Medline. PubMed документирует медицинские и биологические статьи из специальной литературы, а также дает ссылки на полнотекстовые статьи, если они имеются в Интернете. PubMed содержит рефераты из следующих областей: медицина, стоматология, общее здравоохранение, психология, биология, генетика, биохимия, цитология, биотехнология, биомедицина  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>.
6. Справочная правовая система «Консультант плюс». Доступ с компьютеров библиотеки.

### **Раздел 2.**

#### **Анализ лекарственных средств неорганической природы**

#### **Тема 2.1. Анализ лекарственных средств неорганической природы.**

#### **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №1 (4 ч)**

*Содержание:* фармацевтические субстанции неорганической природы, классификация, способы получения, методы исследования. Субстанции неорганической природы. Подлинность, показатели качества, применение, хранение.

**Цель занятия:** закрепить и расширить теоретические знания по изучаемой теме, сформировать соответствующие теме практические умения.

### Технологическая карта занятия

1	Приветствие и проверка присутствия на занятии	5 мин
2	Контроль исходного уровня теоретических знаний (тесты)	20 мин
3	Ответы на вопросы по теоретической части темы, возникшие в ходе СРС. Устное собеседование по теме	45 мин
4	Проверка готовности к выполнению практической работы	15 мин
5	Выполнение практической работы	45 мин
6	Оформление итогов практического задания в тетради	25 мин
7	Доклад преподавателю о результатах контроля качества фармацевтической субстанции. Общее обсуждение результатов	20 мин
8	Пояснения преподавателя по домашнему заданию	5 мин

Форма текущего контроля: тестирование.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

**Требования к выполнению самостоятельной работы:** изучить литературу по теме занятия, ответить на вопросы по контролю усвоения знаний. Форма текущего контроля: тестирование.

#### Основная литература по теме

1. Арзамасцев, А. П. Фармацевтическая химия : учебное пособие / Под ред. А. П. Арзамасцева. – 2-е изд., испр. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 640 с. – ISBN 978-5-9704-0744-8. – Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента» : [сайт]. – URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970407448.html>.
2. Беликов, В. Г. Фармацевтическая химия : учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности 060108 (040500) – Фармация / В. Г. Беликов. –2-е изд. – Москва : МЕДпресс-информ, 2008. – 615, [1] с. – Текст : непосредственный.

#### Дополнительная литература по теме

1. Вергейчик, Е. Н. Фармацевтическая химия : учебник / Е. Н. Вергейчик. – Москва : МЕДпресс-информ, 2016. – 442, [2] с. – Текст : непосредственный.

2. Чупак-Белоусов, В. В. Фармацевтическая химия : курс лекций : учебное пособие : в 2 кн. / В. В. Чупак-Белоусов. – Москва : Бином, 2014. – Кн. 1, 2 : 3 курс. – 335 с., 337 с. – Текст : непосредственный.
3. Краснов, Е. А. Фармацевтическая химия в вопросах и ответах / Е. А. Краснов, Р. А. Омарова, А. К. Башкаева. – Москва : Литтерра, 2016. – 352 с. – ISBN 978-5-4235-0149-5. – Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента» : [сайт]. – URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785423501495.html>.

### **Периодические издания по теме**

1. Фармация.
2. Химико-фармацевтический журнал.
3. Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии.

### **Интернет-ресурсы**

1. Электронный каталог Научной библиотеки Казанского ГМУ [http://lib.kazangmu.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=108&lang=ru](http://lib.kazangmu.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=108&lang=ru).
2. Электронно-библиотечная система КГМУ (ЭБС КГМУ). Учредитель: ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава России. Выписка из реестра зарегистрированных СМИ Эл № ФС77-78830 от 30.07.2020 г. <https://lib-kazangmu.ru/>.
3. Электронная библиотека «Консультант студента» <https://www.studentlibrary.ru/>.
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru/>.
5. Medline – медицинская реферативно-библиографическая база данных/система поиска. Система PubMed предоставляет доступ к Medline. PubMed документирует медицинские и биологические статьи из специальной литературы, а также дает ссылки на полнотекстовые статьи, если они имеются в Интернете. PubMed содержит рефераты из следующих областей: медицина, стоматология, общее здравоохранение, психология, биология, генетика, биохимия, цитология, биотехнология, биомедицина <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>.
6. Справочная правовая система «Консультант плюс». Доступ с компьютеров библиотеки.

### Раздел 3.

## Анализ лекарственных средств органической природы

**Тема 3.1. Спирты, альдегиды, соли карбоновых кислот, аминокислоты, терпены как лекарственные средства.**

### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №2 (4 ч)

*Содержание:* этанол (спирт этиловый), глицерол (глицерин); раствор формальдегида, хлоралгидрат; калия ацетат, кальция лактат, кальция глюконат, натрия цитрат; глутаминовая кислота, аминокапроновая кислота,  $\gamma$ -аминомасляная кислота (ГАМК, аминалон); цистеин, ацетилцистеин, пеницилламин, метионин; ментол, валидол, терпингидрат, камфора, бромкамфора, кислота сульфокамфорная, сульфокамфокайн. Подлинность, показатели качества, применение, хранение.

*Цель занятия:* закрепить и расширить теоретические знания по изучаемой теме, сформировать соответствующие теме практические умения.

### Технологическая карта занятия

1	Приветствие и проверка присутствия студентов на занятии	5 мин
2	Контроль исходного уровня теоретических знаний (тесты)	20 мин
3	Ответы на вопросы по теоретической части темы, возникшие в ходе СРС. Устное собеседование по теме	45 мин
4	Проверка готовности к выполнению практической работы	15 мин
5	Выполнение студентами практической работы	45 мин
6	Оформление итогов практического задания в тетради	25 мин
7	Доклад преподавателю о результатах контроля качества фармацевтической субстанции. Общее обсуждение результатов	20 мин
8	Пояснения преподавателя по домашнему заданию	5 мин

Форма текущего контроля: задания на принятие решений в проблемной ситуации.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

**Требования к выполнению самостоятельной работы:** изучить литературу по теме занятия, ответить на вопросы по контролю усвоения знаний. Форма текущего контроля: тестирование.

### **Основная литература по теме**

1. Арзамасцев, А. П. Фармацевтическая химия : учебное пособие / Под ред. А. П. Арзамасцева. – 2-е изд., испр. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 640 с. – ISBN 978-5-9704-0744-8. – Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента» : [сайт]. – URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970407448.html>.
2. Беликов, В. Г. Фармацевтическая химия : учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности 060108 (040500) – Фармация / В. Г. Беликов. –2-е изд. – Москва : МЕДпресс-информ, 2008. – 615, [1] с. – Текст : непосредственный.

### **Дополнительная литература по теме**

1. Вергейчик, Е. Н. Фармацевтическая химия : учебник / Е. Н. Вергейчик. – Москва : МЕДпресс-информ, 2016. – 442, [2] с. – Текст : непосредственный.
2. Чупак-Белоусов, В. В. Фармацевтическая химия : курс лекций : учебное пособие : в 2 кн. / В. В. Чупак-Белоусов. – Москва : Бином, 2014. – Кн. 1, 2 : 3 курс. – 335 с., 337 с. – Текст : непосредственный.
3. Краснов, Е. А. Фармацевтическая химия в вопросах и ответах / Е. А. Краснов, Р. А. Омарова, А. К. Бощаева. – Москва : Литтерра, 2016. – 352 с. – ISBN 978-5-4235-0149-5. – Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента» : [сайт]. – URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785423501495.html>.

### **Периодические издания по теме**

1. Фармация.
2. Химико-фармацевтический журнал.
3. Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии.

### **Интернет-ресурсы**

1. Электронный каталог Научной библиотеки Казанского ГМУ [http://lib.kazangmu.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=108&lang=ru](http://lib.kazangmu.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=108&lang=ru).
2. Электронно-библиотечная система КГМУ (ЭБС КГМУ). Учредитель: ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава России. Выписка из реестра зарегистрированных СМИ Эл № ФС77-78830 от 30.07.2020 г. <https://lib-kazangmu.ru/>.
3. Электронная библиотека «Консультант студента» <https://www.studentlibrary.ru/>.

4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU  
<http://elibrary.ru/>.
5. Medline – медицинская реферативно-библиографическая база данных/система поиска. Система PubMed предоставляет доступ к Medline. PubMed документирует медицинские и биологические статьи из специальной литературы, а также дает ссылки на полнотекстовые статьи, если они имеются в Интернете. PubMed содержит рефераты из следующих областей: медицина, стоматология, общее здравоохранение, психология, биология, генетика, биохимия, цитология, биотехнология, биомедицина  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>.
6. Справочная правовая система «Консультант плюс». Доступ с компьютеров библиотеки.

### **Тема 3.2. Гормоны как лекарственные средства.**

#### **ЛЕКЦИЯ №1 (1 ч)**

*Содержание:* дезоксикортона ацетат (дезоксикортикостерона ацетат), кортизона ацетат, преднизолон, гидрокортизон, дексаметазон, прогестерон, норэтистерон (норколут), медроксипрогестерона ацетат (депо-провера), эргокальциферол, холекальциферол (вит. группы Д), тестостерона пропионат, метилтестостерон, метандиенон (метандростенолон), метандриол (метиландростендиол), нандролона фенилпропионат (феноболин), нандролона деканоат (ретаболил), эстрон, эстрадиол, этинилэстрадиол, эстрадиола дипропионат. Синтетические аналоги эстрогенов: синэстрол, диэтилстильбэстрол. Подлинность, показатели качества, применение, хранение.

*Тезисы:* корковый слой надпочечных желез вырабатывает гормональные вещества, которые называются кортикоидами. По действию на организм они подразделяются на минералкортикоиды, активно влияющие на солевой обмен (дезоксикортикостерон) и глюкокортикоиды, влияющие на углеводный и белковый обмен в организме (кортизон и гидрокортизон). Кортикостерон занимает промежуточное положение. Гормоны коркового слоя надпочечников являются производными кортикостерона, структура которого включает прегнановый цикл. Источник получения кортикоидов – надпочечные железы убойного скота. Этот метод требует затраты

огромного количества исходного сырья, а выход продукта очень незначительный.

Кроме того, можно использовать природные вещества стероидной структуры, например холестерин, соласодин (это агликон глюкоалкалоида из паслена птичьего). Синтез включает 20 стадий, а выход препаратов чуть более 3%.

В настоящее время предложен синтез кортизона из диосгенина – сапогенина, получаемого из растений семейства диоскорейных. Из диосгенина получают прогестерон, а затем микробиологическим путем с помощью плесневых грибов получают кортизон с выходом 60% и количество стадий сокращается до четырех.

Женские половые гормоны подразделяются на лутоидные гормоны желтого тела (или гестагенные) и фолликулярные (или эстрогенные) гормоны. Они различаются между собой по химическому строению и по физическому действию. В основе молекулы гестагенных гормонов лежит углеводород стероидный структуры – *прегнан*. В медицине применяют природный гормон желтого тела прогестерон. Одним из его недостатков является невозможность приема его внутрь, т.к. в организме он очень быстро разрушается. Это послужило поводом для синтеза большого числа синтетических аналогов с более высоким физиологическим действием. Многие синтетические аналоги более стойкие и оказывают пролонгированное действие.

Прогестерон получают из гормонов желтого тела свиней и полусинтетическим способом как промежуточный продукт синтеза кортизона.

*Физические свойства:* препараты являются оптически активными веществами, поэтому определяют удельное вращение; ИК-спектры и УФ-спектры используют для идентификации; используют ТСХ для идентификации.

Эстрогены вырабатываются в фолликулах и оказывают специфическое действие на женский организм. К природным гормонам относятся эстрон (фолликулин) и эстрадиол. Эстрогенные гормоны являются производными углеводорода *эстрана*. У С10 отсутствует ангидриальная –CH<sub>3</sub> группа. Получают эстрогены из мочи беременных женщин и из мочи жеребых кобыл. Эстрогенные вещества встречаются и в растительном мире, например в кокосовом орехе, цветках ивы, в кастрономическом масле. В настоящее время для медицинских целей эстрогены получают из мочи жеребцов в виде

эфиров кислот, которые затем гидролизуют и экстрагируют органическими растворителями.

*Физические свойства:* эстрогены являются оптически активными соединениями (правовращающими), поэтому определяют удельное вращение в диоксане -  $[\alpha]^{20}_D$  (+). Вещества характеризуются специфическими ИК-спектрами и УФ-спектрами. В анализе используется ТСХ. Синтетические аналоги эстрогенов нестероидной структуры – это ароматические соединения, в частности производные дифенилэтана или стильбена. Они не разрушаются в ЖКТ, быстро всасываются и могут применяться внутрь. *Связь структуры с фармакологическим действием:* это должны быть производные дифенилэтана или стильбена; должны быть ароматические кольца и –ОН фенольные, которые могут образовать водородные связи с белками организма; большое значение имеют межатомные расстояния между функциональными группами. Например: в эстрадиоле между –ОН группами у С3 и С17 должно быть примерно 1,1 нм (мезо-форма синэстрола или транс-форма диэтилстильбэстрола соответствуют этому требованию).

Далее разбирается контроль качества фармацевтических субстанций дезоксикортона ацетат (дезоксикортикоэстера ацетат), кортизона ацетат, преднизолон, гидрокортизон, дексаметазон, прогестерон, норэтистерон (норколут), медроксипрогестерона ацетат (депо-провера); эргокальциферол, холекальциферол (витамины группы Д); тестостерона пропионат, метилтестостерон, метандиенон (метандростенолон), метандриол (метиландростендиол), нандролона фенилпропионат (феноболин), нандролона деканоат (ретаболил); эстрон, эстрадиол, этинилэстрадиол, эстрадиола дипропионат. Синтетические аналоги эстрогенов: синэстрол, диэтилстильбэстрол.

### **Вопросы для самоконтроля**

1. Витамины группы Д. Фармакопейный анализ.
2. Тестостерона пропионат, метилтестостерон. Фармакопейный анализ.
3. Метандиенон (метандростенолон), метандриол (метиландростендиол). Фармакопейный анализ.
4. Нандролона фенилпропионат (феноболин), нандролона деканоат (ретаболил). Фармакопейный анализ.
5. Дезоксикортона ацетат (дезоксикортикоэстера ацетат), кортизона ацетат. Фармакопейный анализ.

6. Преднизолон. Фармакопейный анализ.
7. Гидрокортизон, дексаметазон. Фармакопейный анализ.
8. Прогестерон. Фармакопейный анализ.
9. Норэтистерон (норколут). Фармакопейный анализ.
10. Медроксипрогестерона ацетат (депо-провера). Фармакопейный анализ.
11. Эстрон. Фармакопейный анализ.
12. Эстрадиол, этинилэстрадиол, эстрадиола дипропионат. Фармакопейный анализ.
13. Синэстрол, диэтилстильбэстрол. Фармакопейный анализ.

### **САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**

**Требования к выполнению самостоятельной работы:**  
изучить литературу по теме занятия, ответить на вопросы по контролю усвоения знаний. Форма текущего контроля: тестирование.

#### **Основная литература по теме**

1. Арзамасцев, А. П. Фармацевтическая химия : учебное пособие / Под ред. А. П. Арзамасцева. – 2-е изд., испр. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 640 с. – ISBN 978-5-9704-0744-8. – Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента» : [сайт]. – URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970407448.html>.
2. Беликов, В. Г. Фармацевтическая химия : учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности 060108 (040500) – Фармация / В. Г. Беликов. –2-е изд. – Москва : МЕДпресс-информ, 2008. – 615, [1] с. – Текст : непосредственный.

#### **Дополнительная литература по теме**

1. Вергейчик, Е. Н. Фармацевтическая химия : учебник / Е. Н. Вергейчик. – Москва : МЕДпресс-информ, 2016. – 442, [2] с. – Текст : непосредственный.
2. Чупак-Белоусов, В. В. Фармацевтическая химия : курс лекций : учебное пособие : в 2 кн. / В. В. Чупак-Белоусов. – Москва : Бином, 2014. – Кн. 1, 2 : 3 курс. – 335 с., 337 с. – Текст : непосредственный.
3. Краснов, Е. А. Фармацевтическая химия в вопросах и ответах / Е. А. Краснов, Р. А. Омарова, А. К. Бощаева. – Москва : Литтерра, 2016. – 352 с. – ISBN 978-5-4235-0149-5. – Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента» : [сайт]. – URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785423501495.html>.

## **Периодические издания по теме**

1. Фармация.
2. Химико-фармацевтический журнал.
3. Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии.

### **Интернет-ресурсы**

1. Электронный каталог Научной библиотеки Казанского ГМУ  
[http://lib.kazangmu.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=108&lang=ru](http://lib.kazangmu.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=108&lang=ru).
2. Электронно-библиотечная система КГМУ (ЭБС КГМУ).  
 Учредитель: ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава России.  
 Выписка из реестра зарегистрированных СМИ Эл № ФС77-78830 от 30.07.2020 г. <https://lib-kazangmu.ru/>.
3. Электронная библиотека «Консультант студента»  
<https://www.studentlibrary.ru/>.
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU  
<http://elibrary.ru/>.
5. Medline – медицинская реферативно-библиографическая база данных/система поиска. Система PubMed предоставляет доступ к Medline. PubMed документирует медицинские и биологические статьи из специальной литературы, а также дает ссылки на полнотекстовые статьи, если они имеются в Интернете. PubMed содержит рефераты из следующих областей: медицина, стоматология, общее здравоохранение, психология, биология, генетика, биохимия, цитология, биотехнология, биомедицина  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>.
6. Справочная правовая система «Консультант плюс». Доступ с компьютеров библиотеки.

### **Тема 3.3. Антибиотики как лекарственные средства.**

#### **САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**

**Требования к выполнению самостоятельной работы:**  
 изучить литературу по теме занятия, ответить на вопросы по контролю усвоения знаний. Форма текущего контроля: тестирование.

#### **Основная литература по теме**

1. Арзамасцев, А. П. Фармацевтическая химия : учебное пособие / Под ред. А. П. Арзамасцева. – 2-е изд., испр. – Москва : ГЭОТАР-

- Медиа, 2008. – 640 с. – ISBN 978-5-9704-0744-8. – Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента» : [сайт]. – URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970407448.html>.
2. Беликов, В. Г. Фармацевтическая химия : учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности 060108 (040500) – Фармация / В. Г. Беликов. –2-е изд. – Москва : МЕДпресс-информ, 2008. – 615, [1] с. – Текст : непосредственный.

### **Дополнительная литература по теме**

1. Вергейчик, Е. Н. Фармацевтическая химия : учебник / Е. Н. Вергейчик. – Москва : МЕДпресс-информ, 2016. – 442, [2] с. – Текст : непосредственный.
2. Чупак-Белоусов, В. В. Фармацевтическая химия : курс лекций : учебное пособие : в 2 кн. / В. В. Чупак-Белоусов. – Москва : Бином, 2014. – Кн. 1, 2 : 3 курс. – 335 с., 337 с. – Текст : непосредственный.
3. Краснов, Е. А. Фармацевтическая химия в вопросах и ответах / Е. А. Краснов, Р. А. Омарова, А. К. Башкаева. – Москва : Литтерра, 2016. – 352 с. – ISBN 978-5-4235-0149-5. – Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента» : [сайт]. – URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785423501495.html>.

### **Периодические издания по теме**

1. Фармация.
2. Химико-фармацевтический журнал.
3. Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии.

### **Интернет-ресурсы**

1. Электронный каталог Научной библиотеки Казанского ГМУ [http://lib.kazangmu.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=108&lang=ru](http://lib.kazangmu.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=108&lang=ru).
2. Электронно-библиотечная система КГМУ (ЭБС КГМУ). Учредитель: ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава России. Выписка из реестра зарегистрированных СМИ Эл № ФС77-78830 от 30.07.2020 г. <https://lib-kazangmu.ru/>.
3. Электронная библиотека «Консультант студента» <https://www.studentlibrary.ru/>.
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru/>.

5. Medline – медицинская реферативно-библиографическая база данных/система поиска. Система PubMed предоставляет доступ к Medline. PubMed документирует медицинские и биологические статьи из специальной литературы, а также дает ссылки на полнотекстовые статьи, если они имеются в Интернете. PubMed содержит рефераты из следующих областей: медицина, стоматология, общее здравоохранение, психология, биология, генетика, биохимия, цитология, биотехнология, биомедицина <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>.
6. Справочная правовая система «Консультант плюс». Доступ с компьютеров библиотеки.

## Раздел 4. Ароматические соединения как лекарственные средства

### Тема 4.1. Фенолы, ароматические кислоты и их производные как лекарственные средства.

#### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №3 (4 ч)

*Содержание:* фенол, тимол, резорцин; бензойная кислота, натрия бензоат, салициловая кислота, натрия салицилат, ацетилсалициловая кислота, осалмид (оксафенамид). Подлинность, показатели качества, применение, хранение.

*Цель занятия:* закрепить и расширить теоретические знания по изучаемой теме, сформировать соответствующие теме практические умения.

#### Технологическая карта занятия

1	Приветствие и проверка присутствия студентов на занятии	5 мин
2	Контроль исходного уровня теоретических знаний (тесты)	20 мин
3	Ответы на вопросы по теоретической части темы, возникшие в ходе СРС. Устное собеседование по теме	45 мин
4	Проверка готовности к выполнению практической работы	15 мин
5	Выполнение студентами практической работы	45 мин
6	Оформление итогов практического задания в тетради	25 мин
7	Доклад преподавателю о результатах контроля качества фармацевтической субстанции. Общее обсуждение результатов	20 мин
8	Пояснения преподавателя по домашнему заданию	5 мин

Форма текущего контроля: задания на принятие решений в проблемной ситуации.

## САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

### Требования к выполнению самостоятельной работы:

изучить литературу по теме занятия, ответить на вопросы по контролю усвоения знаний. Форма текущего контроля: тестирование.

#### Основная литература по теме

1. Арзамасцев, А. П. Фармацевтическая химия : учебное пособие / Под ред. А. П. Арзамасцева. – 2-е изд., испр. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 640 с. – ISBN 978-5-9704-0744-8. – Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента» : [сайт]. – URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970407448.html>.
2. Беликов, В. Г. Фармацевтическая химия : учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности 060108 (040500) – Фармация / В. Г. Беликов. – 2-е изд. – Москва : МЕДпресс-информ, 2008. – 615, [1] с. – Текст : непосредственный.

#### Дополнительная литература по теме

1. Вергейчик, Е. Н. Фармацевтическая химия : учебник / Е. Н. Вергейчик. – Москва : МЕДпресс-информ, 2016. – 442, [2] с. – Текст : непосредственный.
2. Чупак-Белоусов, В. В. Фармацевтическая химия : курс лекций : учебное пособие : в 2 кн. / В. В. Чупак-Белоусов. – Москва : Бином, 2014. – Кн. 1, 2 : 3 курс. – 335 с., 337 с. – Текст : непосредственный.
3. Краснов, Е. А. Фармацевтическая химия в вопросах и ответах / Е. А. Краснов, Р. А. Омарова, А. К. Башкаева. – Москва : Литтерра, 2016. – 352 с. – ISBN 978-5-4235-0149-5. – Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента» : [сайт]. – URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785423501495.html>.

#### Периодические издания по теме

1. Фармация.
2. Химико-фармацевтический журнал.
3. Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии.

#### Интернет-ресурсы

1. Электронный каталог Научной библиотеки Казанского ГМУ [http://lib.kazangmu.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=108&lang=ru](http://lib.kazangmu.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=108&lang=ru).

2. Электронно-библиотечная система КГМУ (ЭБС КГМУ).  
Учредитель: ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава России.  
Выписка из реестра зарегистрированных СМИ Эл № ФС77-78830 от 30.07.2020 г. <https://lib-kazangmu.ru/>.
3. Электронная библиотека «Консультант студента»  
<https://www.studentlibrary.ru/>.
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU  
<http://elibrary.ru/>.
5. Medline – медицинская реферативно-библиографическая база данных/система поиска. Система PubMed предоставляет доступ к Medline. PubMed документирует медицинские и биологические статьи из специальной литературы, а также дает ссылки на полнотекстовые статьи, если они имеются в Интернете. PubMed содержит рефераты из следующих областей: медицина, стоматология, общее здравоохранение, психология, биология, генетика, биохимия, цитология, биотехнология, биомедицина <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>.
6. Справочная правовая система «Консультант плюс». Доступ с компьютеров библиотеки.

## **Тема 4.2. Сульфаниламиды как лекарственные средства.**

### **ЛЕКЦИЯ №2 (2 ч)**

*Содержание:* методы исследования и способы получения сульфаниламидов: сульфаниламид (стрептоцид), сульфацетамид (сульфацил-натрий), сульфадиметоксин, сульфален, комбинированный препарат ко-тимоксазол (бактрам), фталилсульфатиазол (фталазол), салазодин (салазопиридазин).

*Тезисы:* характеристика фармацевтических субстанций сульфаниламид (стрептоцид), сульфацетамид (сульфацил-натрий), сульфадиметоксин, сульфален, комбинированный препарат ко-тимоксазол (бактрам), фталилсульфатиазол (фталазол), салазодин (салазопиридазин) по плану: международное непатентованное название, латинское название, рациональное название, описание, растворимость, получение, определение подлинности физико-химическими и химическими методами анализа, определение доброкачественности, количественное определение физико-химическими и химическими методами анализа, хранение, применение.

### **Вопросы для самоконтроля**

1. Сульфаниламид (стрептоцид). Фармакопейный анализ.
2. Сульфацетамид (сульфацил-натрий). Фармакопейный анализ.
3. Сульфадиметоксин. Фармакопейный анализ.
4. Сульфален. Фармакопейный анализ.
5. Ко-тrimоксазол (бактим). Фармакопейный анализ.
6. Фталилсульфатиазол (фталазол). Фармакопейный анализ.
7. Салазодин (салазопиридазин). Фармакопейный анализ.

### **САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**

**Требования к выполнению самостоятельной работы:**  
изучить литературу по теме занятия, ответить на вопросы по контролю усвоения знаний. Форма текущего контроля: тестирование.

#### **Основная литература по теме**

1. Арзамасцев, А. П. Фармацевтическая химия : учебное пособие / Под ред. А. П. Арзамасцева. – 2-е изд., испр. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 640 с. – ISBN 978-5-9704-0744-8. – Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента» : [сайт]. – URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970407448.html>.
2. Беликов, В. Г. Фармацевтическая химия : учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности 060108 (040500) – Фармация / В. Г. Беликов. –2-е изд. – Москва : МЕДпресс-информ, 2008. – 615, [1] с. – Текст : непосредственный.

#### **Дополнительная литература по теме**

1. Вергейчик, Е. Н. Фармацевтическая химия : учебник / Е. Н. Вергейчик. – Москва : МЕДпресс-информ, 2016. – 442, [2] с. – Текст : непосредственный.
2. Чупак-Белоусов, В. В. Фармацевтическая химия : курс лекций : учебное пособие : в 2 кн. / В. В. Чупак-Белоусов. – Москва : Бином, 2014. – Кн. 1, 2 : 3 курс. – 335 с., 337 с. – Текст : непосредственный.
3. Краснов, Е. А. Фармацевтическая химия в вопросах и ответах / Е. А. Краснов, Р. А. Омарова, А. К. Бонкаева. – Москва : Литтерра, 2016. – 352 с. – ISBN 978-5-4235-0149-5. – Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента» : [сайт]. – URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785423501495.html>.

## **Периодические издания по теме**

1. Фармация.
2. Химико-фармацевтический журнал.
3. Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии.

### **Интернет-ресурсы**

1. Электронный каталог Научной библиотеки Казанского ГМУ  
[http://lib.kazangmu.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=108&lang=ru](http://lib.kazangmu.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=108&lang=ru).
2. Электронно-библиотечная система КГМУ (ЭБС КГМУ).  
 Учредитель: ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава России.  
 Выписка из реестра зарегистрированных СМИ Эл № ФС77-78830 от 30.07.2020 г. <https://lib-kazangmu.ru/>.
3. Электронная библиотека «Консультант студента»  
<https://www.studentlibrary.ru/>.
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU  
<http://elibrary.ru/>.
5. Medline – медицинская реферативно-библиографическая база данных/система поиска. Система PubMed предоставляет доступ к Medline. PubMed документирует медицинские и биологические статьи из специальной литературы, а также дает ссылки на полнотекстовые статьи, если они имеются в Интернете. PubMed содержит рефераты из следующих областей: медицина, стоматология, общее здравоохранение, психология, биология, генетика, биохимия, цитология, биотехнология, биомедицина  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>.
6. Справочная правовая система «Консультант плюс». Доступ с компьютеров библиотеки.

### **Раздел 5. Гетероциклические соединения как лекарственные средства**

**Тема 5.1. Производные фурана, кумарины, токоферолы, флавоноиды. Производные пирролидина и индола как лекарственные средства.**

### **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №4 (4 ч)**

*Содержание:* нитрофурал (фурацилин), нитрофурантоин (фурадонин), фуразолидон, фуразидин (фурагин). Кумарины и их

производные: этилбискумацетат (неодикумарин), фепромарон, аценокумарол (синкумар). Хромановые соединения: токоферолы (витамины группы Е): токоферола ацетат. Фенилхромановые соединения: flavоноиды (витамины Р): рутозид (рутин), кверцетин, дигидрокверцетин (диквертин). Фармакопейный анализ производных пирролидина: пирацетам (ноотропил), каптоприл (капотен), эналаприл, линкомицин (линкоцин), клиндамицин. Фармакопейный анализ производных индола: резерпин, триптофан, серотонин, индометацин, суматриптан (имигран), трописетрон (навобан), умифеновир (арбидол). Подлинность, показатели качества, методы анализа, применение, хранение.

*Цель занятия:* закрепить и расширить теоретические знания по изучаемой теме, сформировать соответствующие теме практические умения.

### Технологическая карта занятия

1	Приветствие и проверка присутствия студентов на занятии	5 мин
2	Контроль исходного уровня теоретических знаний (тесты)	20 мин
3	Ответы на вопросы по теоретической части темы, возникшие в ходе СРС. Устное собеседование по теме	45 мин
4	Проверка готовности к выполнению практической работы	15 мин
5	Выполнение студентами практической работы	45 мин
6	Оформление итогов практического задания в тетради	25 мин
7	Доклад преподавателю о результатах контроля качества фармацевтической субстанции. Общее обсуждение результатов	20 мин
8	Пояснения преподавателя по домашнему заданию	5 мин

Форма текущего контроля: задания на принятие решений в проблемной ситуации.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

**Требования к выполнению самостоятельной работы:** изучить литературу по теме занятия, ответить на вопросы по контролю усвоения знаний. Форма текущего контроля: тестирование.

### Основная литература по теме

1. Арзамасцев, А. П. Фармацевтическая химия : учебное пособие / Под ред. А. П. Арзамасцева. – 2-е изд., испр. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 640 с. – ISBN 978-5-9704-0744-8. – Текст :

электронный // ЭБС «Консультант студента» : [сайт]. – URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970407448.html>.

2. Беликов, В. Г. Фармацевтическая химия : учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности 060108 (040500) – Фармация / В. Г. Беликов. –2-е изд. – Москва : МЕДпресс-информ, 2008. – 615, [1] с. – Текст : непосредственный.

### **Дополнительная литература по теме**

1. Вергейчик, Е. Н. Фармацевтическая химия : учебник / Е. Н. Вергейчик. – Москва : МЕДпресс-информ, 2016. – 442, [2] с. – Текст : непосредственный.
2. Чупак-Белоусов, В. В. Фармацевтическая химия : курс лекций : учебное пособие : в 2 кн. / В. В. Чупак-Белоусов. – Москва : Бином, 2014. – Кн. 1, 2 : 3 курс. – 335 с., 337 с. – Текст : непосредственный.
3. Краснов, Е. А. Фармацевтическая химия в вопросах и ответах / Е. А. Краснов, Р. А. Омарова, А. К. Бощаева. – Москва : Литтерра, 2016. – 352 с. – ISBN 978-5-4235-0149-5. – Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента» : [сайт]. – URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785423501495.html>.

### **Периодические издания по теме**

1. Фармация.
2. Химико-фармацевтический журнал.
3. Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии.

### **Интернет-ресурсы**

1. Электронный каталог Научной библиотеки Казанского ГМУ [http://lib.kazangmu.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=108&lang=ru](http://lib.kazangmu.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=108&lang=ru).
2. Электронно-библиотечная система КГМУ (ЭБС КГМУ). Учредитель: ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава России. Выписка из реестра зарегистрированных СМИ Эл № ФС77-78830 от 30.07.2020 г. <https://lib-kazangmu.ru/>.
3. Электронная библиотека «Консультант студента» <https://www.studentlibrary.ru/>.
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru/>.
5. Medline – медицинская реферативно-библиографическая база данных/система поиска. Система PubMed предоставляет доступ к

Medline. PubMed документирует медицинские и биологические статьи из специальной литературы, а также дает ссылки на полнотекстовые статьи, если они имеются в Интернете. PubMed содержит рефераты из следующих областей: медицина, стоматология, общее здравоохранение, психология, биология, генетика, биохимия, цитология, биотехнология, биомедицина <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>.

6. Справочная правовая система «Консультант плюс». Доступ с компьютеров библиотеки.

**Тема 5.2. Производные пиразола, имидазола, имидазолина, имидазолидина и бензимидазола как лекарственные средства.**

**ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №5 (4 ч)**

*Содержание:* фармакопейный анализ производных пиразола: феназон (антипирин), пропифеназон, метамизол-натрий (анальгин), фенилбутазон (бутадион). Фармакопейный анализ производных имидазола и имидазолина: пилокарпин, метронидазол, клонидин (клофелин), нафазолин (нафтазин), ксилометазолин (галазолин), клотримазол, имидазолидина: фенитоин (дифенин); производных бензимидазола: бендазол (дибазол), омепразол. Подлинность, показатели качества, методы анализа, применение, хранение.

*Цель занятия:* закрепить и расширить теоретические знания по изучаемой теме, сформировать соответствующие теме практические умения.

**Технологическая карта занятия**

1	Приветствие и проверка присутствия студентов на занятии	5 мин
2	Контроль исходного уровня теоретических знаний (тесты)	20 мин
3	Ответы на вопросы по теоретической части темы, возникшие в ходе СРС. Устное собеседование по теме	45 мин
4	Проверка готовности к выполнению практической работы	15 мин
5	Выполнение студентами практической работы	45 мин
6	Оформление итогов практического задания в тетради	25 мин
7	Доклад преподавателю о результатах контроля качества фармацевтической субстанции. Общее обсуждение результатов	20 мин
8	Пояснения преподавателя по домашнему заданию	5 мин

Форма текущего контроля: задания на принятие решений в проблемной ситуации.

## САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

**Требования к выполнению самостоятельной работы:**  
изучить литературу по теме занятия, ответить на вопросы по контролю усвоения знаний. Форма текущего контроля: тестирование.

### Основная литература по теме

1. Арзамасцев, А. П. Фармацевтическая химия : учебное пособие / Под ред. А. П. Арзамасцева. – 2-е изд., испр. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 640 с. – ISBN 978-5-9704-0744-8. – Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента» : [сайт]. – URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970407448.html>.
2. Беликов, В. Г. Фармацевтическая химия : учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности 060108 (040500) – Фармация / В. Г. Беликов. – 2-е изд. – Москва : МЕДпресс-информ, 2008. – 615, [1] с. – Текст : непосредственный.

### Дополнительная литература по теме

1. Вергейчик, Е. Н. Фармацевтическая химия : учебник / Е. Н. Вергейчик. – Москва : МЕДпресс-информ, 2016. – 442, [2] с. – Текст : непосредственный.
2. Чупак-Белоусов, В. В. Фармацевтическая химия : курс лекций : учебное пособие : в 2 кн. / В. В. Чупак-Белоусов. – Москва : Бином, 2014. – Кн. 1, 2 : 3 курс. – 335 с., 337 с. – Текст : непосредственный.
3. Краснов, Е. А. Фармацевтическая химия в вопросах и ответах / Е. А. Краснов, Р. А. Омарова, А. К. Башкаева. – Москва : Литтерра, 2016. – 352 с. – ISBN 978-5-4235-0149-5. – Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента» : [сайт]. – URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785423501495.html>.

### Периодические издания по теме

1. Фармация.
2. Химико-фармацевтический журнал.
3. Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии.

### Интернет-ресурсы

1. Электронный каталог Научной библиотеки Казанского ГМУ [http://lib.kazangmu.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=108&lang=ru](http://lib.kazangmu.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=108&lang=ru).

2. Электронно-библиотечная система КГМУ (ЭБС КГМУ).  
Учредитель: ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава России.  
Выписка из реестра зарегистрированных СМИ Эл № ФС77-78830 от 30.07.2020 г. <https://lib-kazangmu.ru/>.
3. Электронная библиотека «Консультант студента»  
<https://www.studentlibrary.ru/>.
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU  
<http://elibrary.ru/>.
5. Medline – медицинская реферативно-библиографическая база данных/система поиска. Система PubMed предоставляет доступ к Medline. PubMed документирует медицинские и биологические статьи из специальной литературы, а также дает ссылки на полнотекстовые статьи, если они имеются в Интернете. PubMed содержит рефераты из следующих областей: медицина, стоматология, общее здравоохранение, психология, биология, генетика, биохимия, цитология, биотехнология, биомедицина <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>.
6. Справочная правовая система «Консультант плюс». Доступ с компьютеров библиотеки.

**Тема 5.3. Производные пиперазина и пиперидинилиденциклогептана. Производные пиридин-3-карбоновой и пиридин-4-карбоновой кислот как лекарственные средства.**

### **ЛЕКЦИЯ №3 (1 ч)**

*Содержание:* фармакопейный анализ производных пиперазина: циннаризин и пиперидинилиденциклогептана: кетотифен (задитен), лоратадин (кларитин). Фармакопейный анализ производных пиридин-3-карбоновой кислоты: кислота никотиновая, никотинамид, никотиноил гамма-аминомасляной кислоты (пикамилон), никетамид (диэтиламид никотиновой кислоты) и пиридин-4-карбоновой кислоты: изониазид, фтивазид, ниаламид, этионамид, протионамид. Подлинность, показатели качества, методы анализа, применение, хранение.

*Тезисы:* характеристика фармацевтических субстанций циннаризин, кетотифен (задитен), лоратадин (кларитин); кислота никотиновая, никотинамид, никотиноил гамма-аминомасляной кислоты (пикамилон), никетамид (диэтиламид никотиновой кислоты); изониазид, фтивазид, ниаламид, этионамид, протионамид

по плану: международное непатентованное название, латинское название, рациональное название, описание, растворимость, получение, определение подлинности физико-химическими и химическими методами анализа, определение доброкачественности, количественное определение физико-химическими и химическими методами анализа, хранение, применение.

### **Вопросы для самоконтроля**

1. Циннаризин. Фармакопейный анализ.
2. Кетотифен (задитен). Фармакопейный анализ.
3. Лоратадин (кларитин). Фармакопейный анализ.
4. Кислота никотиновая. Фармакопейный анализ.
5. Никотинамид. Фармакопейный анализ.
6. Никотиноил гамма-аминомасляной кислоты (пикамилон).  
Фармакопейный анализ.
7. Никетамид (диэтиламид никотиновой кислоты). Фармакопейный анализ.
8. Изониазид, фтивазид. Фармакопейный анализ.
9. Ниаламид. Фармакопейный анализ.
10. Этионамид. Фармакопейный анализ.
11. Протионамид. Фармакопейный анализ.

### **САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**

**Требования к выполнению самостоятельной работы:**  
изучить литературу по теме занятия, ответить на вопросы по контролю усвоения знаний. Форма текущего контроля: тестирование.

### **Основная литература по теме**

1. Арзамасцев, А. П. Фармацевтическая химия : учебное пособие / Под ред. А. П. Арзамасцева. – 2-е изд., испр. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 640 с. – ISBN 978-5-9704-0744-8. – Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента» : [сайт]. – URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970407448.html>.
2. Беликов, В. Г. Фармацевтическая химия : учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности 060108 (040500) – Фармация / В. Г. Беликов. – 2-е изд. – Москва : МЕДпресс-информ, 2008. – 615, [1] с. – Текст : непосредственный.

### Дополнительная литература по теме

1. Вергейчик, Е. Н. Фармацевтическая химия : учебник / Е. Н. Вергейчик. – Москва : МЕДпресс-информ, 2016. – 442, [2] с. – Текст : непосредственный.
2. Чупак-Белоусов, В. В. Фармацевтическая химия : курс лекций : учебное пособие : в 2 кн. / В. В. Чупак-Белоусов. – Москва : Бином, 2014. – Кн. 1, 2 : 3 курс. – 335 с., 337 с. – Текст : непосредственный.
3. Краснов, Е. А. Фармацевтическая химия в вопросах и ответах / Е. А. Краснов, Р. А. Омарова, А. К. Башкаева. – Москва : Литтерра, 2016. – 352 с. – ISBN 978-5-4235-0149-5. – Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента» : [сайт]. – URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785423501495.html>.

### Периодические издания по теме

1. Фармация.
2. Химико-фармацевтический журнал.
3. Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии.

### Интернет-ресурсы

1. Электронный каталог Научной библиотеки Казанского ГМУ [http://lib.kazangmu.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=108&lang=ru](http://lib.kazangmu.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=108&lang=ru).
2. Электронно-библиотечная система КГМУ (ЭБС КГМУ). Учредитель: ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава России. Выписка из реестра зарегистрированных СМИ Эл № ФС77-78830 от 30.07.2020 г. <https://lib-kazangmu.ru/>.
3. Электронная библиотека «Консультант студента» <https://www.studentlibrary.ru/>.
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru/>.
5. Medline – медицинская реферативно-библиографическая база данных/система поиска. Система PubMed предоставляет доступ к Medline. PubMed документирует медицинские и биологические статьи из специальной литературы, а также дает ссылки на полнотекстовые статьи, если они имеются в Интернете. PubMed содержит рефераты из следующих областей: медицина, стоматология, общее здравоохранение, психология, биология, генетика, биохимия, цитология, биотехнология, биомедицина <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>.

6. Справочная правовая система «Консультант плюс». Доступ с компьютеров библиотеки.

**Тема 5.4. Производные тропана. Производные хинолина и хинуклидина, 8-оксихинолина, фторхинолоны как лекарственные средства.**

### ЛЕКЦИЯ №3 (1 ч)

**Содержание:** фармакопейный анализ производных тропана: атропин, скополамин, гоматропин, дифенилтропин (тропацин), троподифен (тропафен); производных хинолина и хинуклидина: хинин, хинидин и их соли, хлорохин (хингамин), гидроксихлорохин (плаквенил); производных 8-оксихинолина: хинозол, нитроксолин (5-НОК), хлорхинальдол. Фторхинолоны: ломефлоксацин, ципрофлоксацин, офлоксацин. Подлинность, показатели качества, методы анализа, применение, хранение.

**Тезисы:** характеристика фармацевтических субстанций атропин, скополамин, гоматропин, дифенилтропин (тропацин), троподифен (тропафен); хинин, хинидин и их соли, хлорохин (хингамин), гидроксихлорохин (плаквенил); хинозол, нитроксолин (5-НОК), хлорхинальдол; ломефлоксацин, ципрофлоксацин, офлоксацин по плану: международное непатентованное название, латинское название, рациональное название, описание, растворимость, получение, определение подлинности физико-химическими и химическими методами анализа, определение доброкачественности, количественное определение физико-химическими и химическими методами анализа, хранение, применение.

### Вопросы для самоконтроля

1. Хинин, хинидин и их соли. Фармакопейный анализ.
2. Хлорохин (хингамин). Фармакопейный анализ.
3. Гидроксихлорохин (плаквенил). Фармакопейный анализ.
4. Хинозол. Фармакопейный анализ.
5. Нитроксолин (5-НОК). Фармакопейный анализ.
6. Хлорхинальдол. Фармакопейный анализ.
7. Ломефлоксацин. Фармакопейный анализ.
8. Ципрофлоксацин. Фармакопейный анализ.
9. Офлоксацин. Фармакопейный анализ.
10. Атропин. Фармакопейный анализ.

11. Скополамин. Фармакопейный анализ.
12. Гоматропин. Фармакопейный анализ.
13. Дифенилтропин (тропацин). Фармакопейный анализ.
14. Троподифен (тропафен). Фармакопейный анализ.

## **САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**

**Требования к выполнению самостоятельной работы:**  
изучить литературу по теме занятия, ответить на вопросы по контролю усвоения знаний. Форма текущего контроля: тестирование.

### **Основная литература по теме**

1. Арзамасцев, А. П. Фармацевтическая химия : учебное пособие / Под ред. А. П. Арзамасцева. – 2-е изд., испр. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 640 с. – ISBN 978-5-9704-0744-8. – Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента» : [сайт]. – URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970407448.html>.
2. Беликов, В. Г. Фармацевтическая химия : учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности 060108 (040500) – Фармация / В. Г. Беликов. –2-е изд. – Москва : МЕДпресс-информ, 2008. – 615, [1] с. – Текст : непосредственный.

### **Дополнительная литература по теме**

1. Вергейчик, Е. Н. Фармацевтическая химия : учебник / Е. Н. Вергейчик. – Москва : МЕДпресс-информ, 2016. – 442, [2] с. – Текст : непосредственный.
2. Чупак-Белоусов, В. В. Фармацевтическая химия : курс лекций : учебное пособие : в 2 кн. / В. В. Чупак-Белоусов. – Москва : Бином, 2014. – Кн. 1, 2 : 3 курс. – 335 с., 337 с. – Текст : непосредственный.
3. Краснов, Е. А. Фармацевтическая химия в вопросах и ответах / Е. А. Краснов, Р. А. Омарова, А. К. Башкаева. – Москва : Литтерра, 2016. – 352 с. – ISBN 978-5-4235-0149-5. – Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента» : [сайт]. – URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785423501495.html>.

### **Периодические издания по теме**

1. Фармация.
2. Химико-фармацевтический журнал.
3. Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии.

## Интернет-ресурсы

1. Электронный каталог Научной библиотеки Казанского ГМУ  
[http://lib.kazangmu.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=108&lang=ru](http://lib.kazangmu.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=108&lang=ru).
2. Электронно-библиотечная система КГМУ (ЭБС КГМУ).  
 Учредитель: ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава России.  
 Выписка из реестра зарегистрированных СМИ Эл № ФС77-78830 от 30.07.2020 г. <https://lib-kazangmu.ru/>.
3. Электронная библиотека «Консультант студента»  
<https://www.studentlibrary.ru/>.
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU  
<http://elibrary.ru/>.
5. Medline – медицинская реферативно-библиографическая база данных/система поиска. Система PubMed предоставляет доступ к Medline. PubMed документирует медицинские и биологические статьи из специальной литературы, а также дает ссылки на полнотекстовые статьи, если они имеются в Интернете. PubMed содержит рефераты из следующих областей: медицина, стоматология, общее здравоохранение, психология, биология, генетика, биохимия, цитология, биотехнология, биомедицина  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>.
6. Справочная правовая система «Консультант плюс». Доступ с компьютеров библиотеки.

**Тема 5.5. Производные бензилизохинолина, фенантренизохинолина и апорфина. Производные пиперидина и циклогексана. Производные пирамидина как лекарственные средства.**

### ЛЕКЦИЯ №4 (1 ч)

*Содержание:* фармакопейный анализ производных бензилизохинолина: папаверин, дротаверин (но-шпа); производных фенантренизохинолина: морфин, кодеин (в виде основания и соли), этилморфин, налтрексон; производных апорфина: апоморфин, глауцин; производных пиперидина и циклогексана: тримеперидин (промедол), фентанил, лоперамид (имодиум), тригексифенидил (циклогексанол), трамадол (трамал). Фармакопейный анализ производных пирамидина-2,4,6-триона: барбитал, фенобарбитал, бензобарбитал (бензонал), гексобарбитал-натрий (гексенал), тиопентал-натрий; производных пирамидин-4,6-диона: примидон (гексамидин) и

урацила: фторурацил, метилурацил, тегафур (фторафур). Подлинность, показатели качества, методы анализа, применение, хранение.

**Тезисы:** характеристика фармацевтических субстанций папаверин, дротаверин (но-шпа); морфин, кодеин (в виде основания и соли), этилморфин, налтрексон; апоморфин, глауцин; тримеперидин (промедол), фентанил, лоперамид (имодиум), тригексифенидил (циклогексанол), трамадол (трамал); барбитал, фенобарбитал, бензобарбитал (бензонал), гексобарбитал-натрий (гексенал), тиопентал-натрий; примидон (гексамидин); фторурацил, метилурацил, тегафур (фторафур) по плану: международное непатентованное название, латинское название, рациональное название, описание, растворимость, получение, определение подлинности физико-химическими и химическими методами анализа, определение доброкачественности, количественное определение физико-химическими и химическими методами анализа, хранение, применение.

### **Вопросы для самоконтроля**

1. Папаверин, дротаверин (но-шпа). Фармакопейный анализ.
2. Морфин. Фармакопейный анализ.
3. Кодеин (в виде основания и соли). Фармакопейный анализ.
4. Этилморфин. Фармакопейный анализ.
5. Налтрексон. Фармакопейный анализ.
6. Апоморфин. Фармакопейный анализ.
7. Глауцин. Фармакопейный анализ.
8. Тримеперидин (промедол). Фармакопейный анализ.
9. Фентанил. Фармакопейный анализ.
10. Лоперамид (имодиум). Фармакопейный анализ.
11. Тригексифенидил (циклогексанол). Фармакопейный анализ.
12. Трамадол (трамал). Фармакопейный анализ.
13. Барбитал. Фармакопейный анализ.
14. Фенобарбитал. Фармакопейный анализ.
15. Бензобарбитал (бензонал). Фармакопейный анализ.
16. Гексобарбитал-натрий (гексенал). Фармакопейный анализ.
17. Тиопентал-натрий. Фармакопейный анализ.
18. Примидон (гексамидин). Фармакопейный анализ.
19. Фторурацил. Фармакопейный анализ.
20. Метилурацил. Фармакопейный анализ.
21. Тегафур (фторафур). Фармакопейный анализ.

## **САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**

**Требования к выполнению самостоятельной работы:**  
изучить литературу по теме занятия, ответить на вопросы по контролю усвоения знаний. Форма текущего контроля: тестирование.

### **Основная литература по теме**

1. Арзамасцев, А. П. Фармацевтическая химия : учебное пособие / Под ред. А. П. Арзамасцева. – 2-е изд., испр. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 640 с. – ISBN 978-5-9704-0744-8. – Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента» : [сайт]. – URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970407448.html>.
2. Беликов, В. Г. Фармацевтическая химия : учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности 060108 (040500) – Фармация / В. Г. Беликов. – 2-е изд. – Москва : МЕДпресс-информ, 2008. – 615, [1] с. – Текст : непосредственный.

### **Дополнительная литература по теме**

1. Вергейчик, Е. Н. Фармацевтическая химия : учебник / Е. Н. Вергейчик. – Москва : МЕДпресс-информ, 2016. – 442, [2] с. – Текст : непосредственный.
2. Чупак-Белоусов, В. В. Фармацевтическая химия : курс лекций : учебное пособие : в 2 кн. / В. В. Чупак-Белоусов. – Москва : Бином, 2014. – Кн. 1, 2 : 3 курс. – 335 с., 337 с. – Текст : непосредственный.
3. Краснов, Е. А. Фармацевтическая химия в вопросах и ответах / Е. А. Краснов, Р. А. Омарова, А. К. Башкаева. – Москва : Литтерра, 2016. – 352 с. – ISBN 978-5-4235-0149-5. – Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента» : [сайт]. – URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785423501495.html>.

### **Периодические издания по теме**

1. Фармация.
2. Химико-фармацевтический журнал.
3. Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии.

### **Интернет-ресурсы**

1. Электронный каталог Научной библиотеки Казанского ГМУ [http://lib.kazangmu.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=108&lang=ru](http://lib.kazangmu.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=108&lang=ru).

2. Электронно-библиотечная система КГМУ (ЭБС КГМУ).  
Учредитель: ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава России.  
Выписка из реестра зарегистрированных СМИ Эл № ФС77-78830 от 30.07.2020 г. <https://lib-kazangmu.ru/>.
3. Электронная библиотека «Консультант студента»  
<https://www.studentlibrary.ru/>.
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU  
<http://elibrary.ru/>.
5. Medline – медицинская реферативно-библиографическая база данных/система поиска. Система PubMed предоставляет доступ к Medline. PubMed документирует медицинские и биологические статьи из специальной литературы, а также дает ссылки на полнотекстовые статьи, если они имеются в Интернете. PubMed содержит рефераты из следующих областей: медицина, стоматология, общее здравоохранение, психология, биология, генетика, биохимия, цитология, биотехнология, биомедицина <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>.
6. Справочная правовая система «Консультант плюс». Доступ с компьютеров библиотеки.

**Тема 5.6. Производные бензотиазина, хлорбензолсульфоновой кислоты, пиридинотиазола. Производные пурина как лекарственные средства.**

### **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №6 (4 ч)**

*Содержание:* фармакопейный анализ производных 1,2-бензотиазина: пиросикам; производных бензотиадиазина: гидрохлоротиазид (дихлотиазид); производных хлорбензолсульфоновой кислоты: фуросемид, буметанид (буфенокс); производных пиридинотиазола: тиамин, фосфотиамин, кокарбоксилаза, бенфотиамин; производных пурина: кофеин, теобромин, теофиллин, дипрофиллин, пентоксифиллин, кофеин-бензоат натрия, аминофиллин (эуфиллин), ксантиол. Подлинность, показатели качества, методы анализа, применение, хранение.

*Цель занятия:* закрепить и расширить теоретические знания по изучаемой теме, сформировать соответствующие теме практические умения.

## Технологическая карта занятия

1	Приветствие и проверка присутствия студентов на занятии	5 мин
2	Контроль исходного уровня теоретических знаний (тесты)	20 мин
3	Ответы на вопросы по теоретической части темы, возникшие в ходе СРС. Устное собеседование по теме	45 мин
4	Проверка готовности к выполнению практической работы	15 мин
5	Выполнение студентами практической работы	45 мин
6	Оформление итогов практического задания в тетради	25 мин
7	Доклад преподавателю о результатах контроля качества фармацевтической субстанции. Общее обсуждение результатов	20 мин
8	Пояснения преподавателя по домашнему заданию	5 мин

Форма текущего контроля: задания на принятие решений в проблемной ситуации.

### САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА

**Требования к выполнению самостоятельной работы:**  
изучить литературу по теме занятия, ответить на вопросы по контролю усвоения знаний. Форма текущего контроля: тестирование.

### Основная литература по теме

1. Арзамасцев, А. П. Фармацевтическая химия : учебное пособие / Под ред. А. П. Арзамасцева. – 2-е изд., испр. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 640 с. – ISBN 978-5-9704-0744-8. – Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента» : [сайт]. – URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970407448.html>.
2. Беликов, В. Г. Фармацевтическая химия : учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности 060108 (040500) – Фармация / В. Г. Беликов. –2-е изд. – Москва : МЕДпресс-информ, 2008. – 615, [1] с. – Текст : непосредственный.

### Дополнительная литература по теме

1. Вергейчик, Е. Н. Фармацевтическая химия : учебник / Е. Н. Вергейчик. – Москва : МЕДпресс-информ, 2016. – 442, [2] с. – Текст : непосредственный.
2. Чупак-Белоусов, В. В. Фармацевтическая химия : курс лекций : учебное пособие : в 2 кн. / В. В. Чупак-Белоусов. – Москва : Бином, 2014. – Кн. 1, 2 : 3 курс. – 335 с., 337 с. – Текст : непосредственный.

3. Краснов, Е. А. Фармацевтическая химия в вопросах и ответах / Е. А. Краснов, Р. А. Омарова, А. К. Бошкаева. – Москва : Литтерра, 2016. – 352 с. – ISBN 978-5-4235-0149-5. – Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента» : [сайт]. – URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785423501495.html>.

### **Периодические издания по теме**

1. Фармация.
2. Химико-фармацевтический журнал.
3. Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии.

### **Интернет-ресурсы**

1. Электронный каталог Научной библиотеки Казанского ГМУ [http://lib.kazangmu.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=108&lang=ru](http://lib.kazangmu.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=108&lang=ru).
2. Электронно-библиотечная система КГМУ (ЭБС КГМУ). Учредитель: ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава России. Выписка из реестра зарегистрированных СМИ Эл № ФС77-78830 от 30.07.2020 г. <https://lib-kazangmu.ru/>.
3. Электронная библиотека «Консультант студента» <https://www.studentlibrary.ru/>.
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru/>.
5. Medline – медицинская реферативно-библиографическая база данных/система поиска. Система PubMed предоставляет доступ к Medline. PubMed документирует медицинские и биологические статьи из специальной литературы, а также дает ссылки на полнотекстовые статьи, если они имеются в Интернете. PubMed содержит рефераты из следующих областей: медицина, стоматология, общее здравоохранение, психология, биология, генетика, биохимия, цитология, биотехнология, биомедицина <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>.
6. Справочная правовая система «Консультант плюс». Доступ с компьютеров библиотеки.

## Тема 5.7. Производные птерина. Производные фенотиазина и бензодиазепина как лекарственные средства.

### ЛЕКЦИЯ №4 (1 ч)

*Содержание:* фармакопейный анализ производных птерина: кислота фолиевая, метотрексат; производных изоаллоксазина (витамины группы В<sub>2</sub>): рибофлавин, рибофлавина мононуклеотид; производных фенотиазина: хлорпромазин (аминазин), промазин (пропазин), прометазин (дипразин), левомепромазин (тизерцин), трифлуоперазин (трифтазин), морацизин (этмозин), этаизин; производных бензодиазепина: оксазепам (нозепам), феназепам, нитразепам, диазепам (сибазон), медазепам (мезапам), хлордиазепоксид (хлозепид). Подлинность, показатели качества, методы анализа, применение, хранение.

*Тезисы:* характеристика фармацевтических субстанций кислота фолиевая, метотрексат; рибофлавин, рибофлавина мононуклеотид; хлорпромазин (аминазин), промазин (пропазин), прометазин (дипразин), левомепромазин (тизерцин), трифлуоперазин (трифтазин), морацизин (этмозин), этаизин; оксазепам (нозепам), феназепам, нитразепам, диазепам (сибазон), медазепам (мезапам), хлордиазепоксид (хлозепид) по плану: международное непатентованное название, латинское название, рациональное название, описание, растворимость, получение, определение подлинности физико-химическими и химическими методами анализа, определение доброкачественности, количественное определение физико-химическими и химическими методами анализа, хранение, применение.

#### Вопросы для самоконтроля

1. Кислота фолиевая. Фармакопейный анализ.
2. Метотрексат. Фармакопейный анализ.
3. Рибофлавин, рибофлавина мононуклеотид. Фармакопейный анализ.
4. Хлорпромазин (аминазин). Фармакопейный анализ.
5. Промазин (пропазин). Фармакопейный анализ.
6. Прометазин (дипразин). Фармакопейный анализ.
7. Левомепромазин (тизерцин). Фармакопейный анализ.
8. Трифлуоперазин (трифтазин). Фармакопейный анализ.
9. Морацизин (этмозин). Фармакопейный анализ.
10. Этаизин. Фармакопейный анализ.

11. Оксазепам (нозепам). Фармакопейный анализ.
12. Феназепам. Фармакопейный анализ.
13. Нитразепам. Фармакопейный анализ.
14. Диазепам (сибазон). Фармакопейный анализ.
15. Медазепам (мезапам). Фармакопейный анализ.
16. Хлордиазепоксид (хлозепид). Фармакопейный анализ.

## **САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**

**Требования к выполнению самостоятельной работы:**  
изучить литературу по теме занятия, ответить на вопросы по контролю усвоения знаний. Форма текущего контроля: тестирование.

### **Основная литература по теме**

1. Арзамасцев, А. П. Фармацевтическая химия : учебное пособие / Под ред. А. П. Арзамасцева. – 2-е изд., испр. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 640 с. – ISBN 978-5-9704-0744-8. – Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента» : [сайт]. – URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970407448.html>.
2. Беликов, В. Г. Фармацевтическая химия : учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности 060108 (040500) – Фармация / В. Г. Беликов. – 2-е изд. – Москва : МЕДпресс-информ, 2008. – 615, [1] с. – Текст : непосредственный.

### **Дополнительная литература по теме**

1. Вергейчик, Е. Н. Фармацевтическая химия : учебник / Е. Н. Вергейчик. – Москва : МЕДпресс-информ, 2016. – 442, [2] с. – Текст : непосредственный.
2. Чупак-Белоусов, В. В. Фармацевтическая химия : курс лекций : учебное пособие : в 2 кн. / В. В. Чупак-Белоусов. – Москва : Бином, 2014. – Кн. 1, 2 : 3 курс. – 335 с., 337 с. – Текст : непосредственный.
3. Краснов, Е. А. Фармацевтическая химия в вопросах и ответах / Е. А. Краснов, Р. А. Омарова, А. К. Бощаева. – Москва : Литтерра, 2016. – 352 с. – ISBN 978-5-4235-0149-5. – Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента» : [сайт]. – URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785423501495.html>.

### **Периодические издания по теме**

1. Фармация.
2. Химико-фармацевтический журнал.

### 3. Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии.

#### Интернет-ресурсы

1. Электронный каталог Научной библиотеки Казанского ГМУ  
[http://lib.kazangmu.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=108&lang=ru](http://lib.kazangmu.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=108&lang=ru).
2. Электронно-библиотечная система КГМУ (ЭБС КГМУ).  
 Учредитель: ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава России.  
 Выписка из реестра зарегистрированных СМИ Эл № ФС77-78830 от 30.07.2020 г. <https://lib-kazangmu.ru/>.
3. Электронная библиотека «Консультант студента»  
<https://www.studentlibrary.ru/>.
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU  
<http://elibrary.ru/>.
5. Medline – медицинская реферативно-библиографическая база данных/система поиска. Система PubMed предоставляет доступ к Medline. PubMed документирует медицинские и биологические статьи из специальной литературы, а также дает ссылки на полнотекстовые статьи, если они имеются в Интернете. PubMed содержит рефераты из следующих областей: медицина, стоматология, общее здравоохранение, психология, биология, генетика, биохимия, цитология, биотехнология, биомедицина  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>.
6. Справочная правовая система «Консультант плюс». Доступ с компьютеров библиотеки.

#### Раздел 6. Контроль качества лекарственных средств аптечного изготовления

##### Тема 6.1. Контроль качества жидких лекарственных форм.

##### ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №7 (4 ч)

*Содержание:* внутриаптечный контроль качества жидких лекарственных форм для внутреннего употребления (микстур) сложного состава.

*Цель занятия:* закрепить и расширить теоретические знания по изучаемой теме, сформировать соответствующие теме практические умения.

## Технологическая карта занятия

1	Приветствие и проверка присутствия студентов на занятии	5 мин
2	Контроль исходного уровня теоретических знаний (тесты)	20 мин
3	Ответы на вопросы по теоретической части темы, возникшие в ходе СРС. Устное собеседование по теме	45 мин
4	Проверка готовности к выполнению практической работы	15 мин
5	Выполнение студентами практической работы	45 мин
6	Оформление итогов практического задания в тетради	25 мин
7	Доклад преподавателю о результатах контроля качества фармацевтической субстанции. Общее обсуждение результатов	20 мин
8	Пояснения преподавателя по домашнему заданию	5 мин

Форма текущего контроля: задания на принятие решений в проблемной ситуации.

### **САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**

**Требования к выполнению самостоятельной работы:** изучить литературу по теме занятия, ответить на вопросы по контролю усвоения знаний. Форма текущего контроля: тестирование.

### **Основная литература по теме**

1. Арзамасцев, А. П. Фармацевтическая химия : учебное пособие / Под ред. А. П. Арзамасцева. – 2-е изд., испр. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 640 с. – ISBN 978-5-9704-0744-8. – Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента» : [сайт]. – URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970407448.html>.
2. Беликов, В. Г. Фармацевтическая химия : учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности 060108 (040500) – Фармация / В. Г. Беликов. –2-е изд. – Москва : МЕДпресс-информ, 2008. – 615, [1] с. – Текст : непосредственный.

### **Дополнительная литература по теме**

1. Вергейчик, Е. Н. Фармацевтическая химия : учебник / Е. Н. Вергейчик. – Москва : МЕДпресс-информ, 2016. – 442, [2] с. – Текст : непосредственный.
2. Чупак-Белоусов, В. В. Фармацевтическая химия : курс лекций : учебное пособие : в 2 кн. / В. В. Чупак-Белоусов. – Москва : Бином, 2014. – Кн. 1, 2 : 3 курс. – 335 с., 337 с. – Текст : непосредственный.

3. Краснов, Е. А. Фармацевтическая химия в вопросах и ответах / Е. А. Краснов, Р. А. Омарова, А. К. Бощаева. – Москва : Литтерра, 2016. – 352 с. – ISBN 978-5-4235-0149-5. – Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента» : [сайт]. – URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785423501495.html>.

### **Периодические издания по теме**

1. Фармация.
2. Химико-фармацевтический журнал.
3. Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии.

### **Интернет-ресурсы**

1. Электронный каталог Научной библиотеки Казанского ГМУ [http://lib.kazangmu.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=108&lang=ru](http://lib.kazangmu.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=108&lang=ru).
2. Электронно-библиотечная система КГМУ (ЭБС КГМУ). Учредитель: ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава России. Выписка из реестра зарегистрированных СМИ Эл № ФС77-78830 от 30.07.2020 г. <https://lib-kazangmu.ru/>.
3. Электронная библиотека «Консультант студента» <https://www.studentlibrary.ru/>.
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU <http://elibrary.ru/>.
5. Medline – медицинская реферативно-библиографическая база данных/система поиска. Система PubMed предоставляет доступ к Medline. PubMed документирует медицинские и биологические статьи из специальной литературы, а также дает ссылки на полнотекстовые статьи, если они имеются в Интернете. PubMed содержит рефераты из следующих областей: медицина, стоматология, общее здравоохранение, психология, биология, генетика, биохимия, цитология, биотехнология, биомедицина <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>.
6. Справочная правовая система «Консультант плюс». Доступ с компьютеров библиотеки.

### **Тема 6.2. Контроль качества наружных лекарственных форм.**

#### **САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**

**Требования к выполнению самостоятельной работы:** изучить литературу по теме занятия, ответить на вопросы по контролю усвоения знаний. Форма текущего контроля: тестирование.

### **Основная литература по теме**

1. Арзамасцев, А. П. Фармацевтическая химия : учебное пособие / Под ред. А. П. Арзамасцева. – 2-е изд., испр. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 640 с. – ISBN 978-5-9704-0744-8. – Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента» : [сайт]. – URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970407448.html>.
2. Беликов, В. Г. Фармацевтическая химия : учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности 060108 (040500) – Фармация / В. Г. Беликов. –2-е изд. – Москва : МЕДпресс-информ, 2008. – 615, [1] с. – Текст : непосредственный.

### **Дополнительная литература по теме**

1. Вергейчик, Е. Н. Фармацевтическая химия : учебник / Е. Н. Вергейчик. – Москва : МЕДпресс-информ, 2016. – 442, [2] с. – Текст : непосредственный.
2. Чупак-Белоусов, В. В. Фармацевтическая химия : курс лекций : учебное пособие : в 2 кн. / В. В. Чупак-Белоусов. – Москва : Бином, 2014. – Кн. 1, 2 : 3 курс. – 335 с., 337 с. – Текст : непосредственный.
3. Краснов, Е. А. Фармацевтическая химия в вопросах и ответах / Е. А. Краснов, Р. А. Омарова, А. К. Бощаева. – Москва : Литтерра, 2016. – 352 с. – ISBN 978-5-4235-0149-5. – Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента» : [сайт]. – URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785423501495.html>.

### **Периодические издания по теме**

1. Фармация.
2. Химико-фармацевтический журнал.
3. Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии.

### **Интернет-ресурсы**

1. Электронный каталог Научной библиотеки Казанского ГМУ [http://lib.kazangmu.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=108&lang=ru](http://lib.kazangmu.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=108&lang=ru).
2. Электронно-библиотечная система КГМУ (ЭБС КГМУ). Учредитель: ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава России. Выписка из реестра зарегистрированных СМИ Эл № ФС77-78830 от 30.07.2020 г. <https://lib-kazangmu.ru/>.
3. Электронная библиотека «Консультант студента» <https://www.studentlibrary.ru/>.

4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU  
<http://elibrary.ru/>.
5. Medline – медицинская реферативно-библиографическая база данных/система поиска. Система PubMed предоставляет доступ к Medline. PubMed документирует медицинские и биологические статьи из специальной литературы, а также дает ссылки на полнотекстовые статьи, если они имеются в Интернете. PubMed содержит рефераты из следующих областей: медицина, стоматология, общее здравоохранение, психология, биология, генетика, биохимия, цитология, биотехнология, биомедицина  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>.
6. Справочная правовая система «Консультант плюс». Доступ с компьютеров библиотеки.

### **Тема 6.3. Контроль качества глазных капель. Контроль качества инъекционных растворов.**

#### **ЛЕКЦИЯ №5 (1 ч)**

*Содержание:* внутриаптечный контроль качества глазных капель. Внутриаптечный контроль качества инъекционных растворов.

*Тезисы:* характеристика внутриаптечного контроля качества глазных капель и инъекционных растворов по плану: общая характеристика, письменный контроль, органолептический контроль, химический контроль, контроль при отпуске, физический контроль, опросный контроль.

#### **Вопросы для самоконтроля**

1. Общая характеристика внутриаптечного контроля качества глазных капель.
2. Общая характеристика внутриаптечного контроля качества инъекционных растворов.
3. Решение ситуационных задач.

#### **САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**

**Требования к выполнению самостоятельной работы:** изучить литературу по теме занятия, ответить на вопросы по контролю усвоения знаний. Форма текущего контроля: тестирование.

### **Основная литература по теме**

1. Арзамасцев, А. П. Фармацевтическая химия : учебное пособие / Под ред. А. П. Арзамасцева. – 2-е изд., испр. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 640 с. – ISBN 978-5-9704-0744-8. – Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента» : [сайт]. – URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970407448.html>.
2. Беликов, В. Г. Фармацевтическая химия : учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности 060108 (040500) – Фармация / В. Г. Беликов. –2-е изд. – Москва : МЕДпресс-информ, 2008. – 615, [1] с. – Текст : непосредственный.

### **Дополнительная литература по теме**

1. Вергейчик, Е. Н. Фармацевтическая химия : учебник / Е. Н. Вергейчик. – Москва : МЕДпресс-информ, 2016. – 442, [2] с. – Текст : непосредственный.
2. Чупак-Белоусов, В. В. Фармацевтическая химия : курс лекций : учебное пособие : в 2 кн. / В. В. Чупак-Белоусов. – Москва : Бином, 2014. – Кн. 1, 2 : 3 курс. – 335 с., 337 с. – Текст : непосредственный.
3. Краснов, Е. А. Фармацевтическая химия в вопросах и ответах / Е. А. Краснов, Р. А. Омарова, А. К. Бощаева. – Москва : Литтерра, 2016. – 352 с. – ISBN 978-5-4235-0149-5. – Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента» : [сайт]. – URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785423501495.html>.

### **Периодические издания по теме**

1. Фармация.
2. Химико-фармацевтический журнал.
3. Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии.

### **Интернет-ресурсы**

1. Электронный каталог Научной библиотеки Казанского ГМУ [http://lib.kazangmu.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=108&lang=ru](http://lib.kazangmu.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=108&lang=ru).
2. Электронно-библиотечная система КГМУ (ЭБС КГМУ). Учредитель: ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава России. Выписка из реестра зарегистрированных СМИ Эл № ФС77-78830 от 30.07.2020 г. <https://lib-kazangmu.ru/>.
3. Электронная библиотека «Консультант студента» <https://www.studentlibrary.ru/>.

4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU  
<http://elibrary.ru/>.
5. Medline – медицинская реферативно-библиографическая база данных/система поиска. Система PubMed предоставляет доступ к Medline. PubMed документирует медицинские и биологические статьи из специальной литературы, а также дает ссылки на полнотекстовые статьи, если они имеются в Интернете. PubMed содержит рефераты из следующих областей: медицина, стоматология, общее здравоохранение, психология, биология, генетика, биохимия, цитология, биотехнология, биомедицина  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>.
6. Справочная правовая система «Консультант плюс». Доступ с компьютеров библиотеки.

#### **Тема 6.4. Контроль качества порошков.**

#### **ЛЕКЦИЯ №5 (1 ч)**

*Содержание:* внутриаптечный контроль качества порошков.

*Тезисы:* характеристика внутриаптечного контроля качества порошков по плану: общая характеристика, письменный контроль, органолептический контроль, химический контроль, контроль при отпуске, физический контроль, опросный контроль.

#### **Вопросы для самоконтроля**

1. Общая характеристика внутриаптечного контроля порошков.
2. Решение ситуационных задач.

#### **ПРАКТИЧЕСКОЕ ЗАНЯТИЕ №8 (4 ч)**

*Содержание:* внутриаптечный контроль качества порошков сложного состава.

*Цель занятия:* закрепить и расширить теоретические знания по изучаемой теме, сформировать соответствующие теме практические умения.

#### **Технологическая карта занятия**

1	Приветствие и проверка присутствия студентов на занятии	5 мин
2	Контроль исходного уровня теоретических знаний (тесты)	20 мин
3	Ответы на вопросы по теоретической части темы, возникшие в ходе СРС. Устное собеседование по теме	45 мин
4	Проверка готовности к выполнению практической работы	15 мин

5	Выполнение студентами практической работы	45 мин
6	Оформление итогов практического задания в тетради	25 мин
7	Доклад преподавателю о результатах контроля качества фармацевтической субстанции. Общее обсуждение результатов	20 мин
8	Пояснения преподавателя по домашнему заданию	5 мин

Форма текущего контроля: задания на принятие решений в проблемной ситуации.

## **САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА**

**Требования к выполнению самостоятельной работы:** изучить литературу по теме занятия, ответить на вопросы по контролю усвоения знаний. Форма текущего контроля: тестирование.

### **Основная литература по теме**

1. Арзамасцев, А. П. Фармацевтическая химия : учебное пособие / Под ред. А. П. Арзамасцева. – 2-е изд., испр. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 640 с. – ISBN 978-5-9704-0744-8. – Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента» : [сайт]. – URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785970407448.html>.
2. Беликов, В. Г. Фармацевтическая химия : учебное пособие для студентов, обучающихся по специальности 060108 (040500) – Фармация / В. Г. Беликов. –2-е изд. – Москва : МЕДпресс-информ, 2008. – 615, [1] с. – Текст : непосредственный.

### **Дополнительная литература по теме**

1. Вергейчик, Е. Н. Фармацевтическая химия : учебник / Е. Н. Вергейчик. – Москва : МЕДпресс-информ, 2016. – 442, [2] с. – Текст : непосредственный.
2. Чупак-Белоусов, В. В. Фармацевтическая химия : курс лекций : учебное пособие : в 2 кн. / В. В. Чупак-Белоусов. – Москва : Бином, 2014. – Кн. 1, 2 : 3 курс. – 335 с., 337 с. – Текст : непосредственный.
3. Краснов, Е. А. Фармацевтическая химия в вопросах и ответах / Е. А. Краснов, Р. А. Омарова, А. К. Башкаева. – Москва : Литтерра, 2016. – 352 с. – ISBN 978-5-4235-0149-5. – Текст : электронный // ЭБС «Консультант студента» : [сайт]. – URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785423501495.html>.

## **Периодические издания по теме**

1. Фармация.
2. Химико-фармацевтический журнал.
3. Вопросы биологической, медицинской и фармацевтической химии.

### **Интернет-ресурсы**

1. Электронный каталог Научной библиотеки Казанского ГМУ  
[http://lib.kazangmu.ru/jirbis2/index.php?option=com\\_irbis&view=irbis&Itemid=108&lang=ru](http://lib.kazangmu.ru/jirbis2/index.php?option=com_irbis&view=irbis&Itemid=108&lang=ru).
2. Электронно-библиотечная система КГМУ (ЭБС КГМУ).  
 Учредитель: ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава России.  
 Выписка из реестра зарегистрированных СМИ Эл № ФС77-78830 от 30.07.2020 г. <https://lib-kazangmu.ru/>.
3. Электронная библиотека «Консультант студента»  
<https://www.studentlibrary.ru/>.
4. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU  
<http://elibrary.ru/>.
5. Medline – медицинская реферативно-библиографическая база данных/система поиска. Система PubMed предоставляет доступ к Medline. PubMed документирует медицинские и биологические статьи из специальной литературы, а также дает ссылки на полнотекстовые статьи, если они имеются в Интернете. PubMed содержит рефераты из следующих областей: медицина, стоматология, общее здравоохранение, психология, биология, генетика, биохимия, цитология, биотехнология, биомедицина  
<https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/>.
6. Справочная правовая система «Консультант плюс». Доступ с компьютеров библиотеки.

## **7. САМОСТОЯТЕЛЬНАЯ РАБОТА ОБУЧАЮЩИХСЯ**

Выполнение самостоятельной работы углубляет знания студентов, формирует качества, которые пригодятся в дальнейшей практической деятельности. Самостоятельная работа студентов (СРС) предполагает изучение дополнительного материала дисциплины, выполнение конкретных заданий и решение задач без контакта с преподавателем.

Цель СРС:

- обучение навыкам сбора и анализа информации, ее обработке и систематизации;

- получение новых знаний и навыков: расширение кругозора, углубление в конкретную тему, развитие поисковых, расчетных и аналитических способностей;
- развитие личностных и профессиональных качеств: самостоятельность, дисциплина, планирование времени, умение пользоваться профессиональными терминами и инструментами.

Во время выполнения СРС студент может использовать лекции, учебники, методические пособия, интернет-ресурсы. Обучающийся должен читать текст, конспектировать материалы, проводить НИР, создавать презентации, составлять таблицы, проходить тестирования, решать различные задачи.

Виды СРС: аудиторная (под контролем преподавателя обучающийся выполняет контрольную работу, проходит опрос, тестирование); внеаудиторная (обучающийся самостоятельно выполняет задания вне стен вуза, пишет рефераты, курсовые работы, отчеты, проводит анализ конкретной ситуации, отвечает на вопросы). Любая СРС всегда имеет ограничение по времени. Внеаудиторная СРС должна быть обеспечена методическими рекомендациями, правилами вуза и наставлениями преподавателя.

Этапы организации СРС:

1. Подбор преподавателем заданий для СРС, выдача студенту. Студент должен понимать, как его выполнить, какие материалы ему необходимы.
2. Изучение материалов. Студент должен самостоятельно изучить литературу, ответить на поставленные вопросы.
3. Выполнение задания. Студент должен прочитать и вникнуть в задание. Затем студент должен определить метод СРС: развернутый ответ на вопрос, решение задачи и отражение всех действий с подробным писанием, анализ ситуации и формулирование выводов, проведение эксперимента и фиксирование полученных результатов и т.п.
4. Оформление самостоятельной работы в соответствии с методическими рекомендациями и действующими ГОСТами.

Материалы для СРС представлены на дистанционном курсе «Общая фармацевтическая химия» на образовательном портале Казанского ГМУ.

## **8. МЕТОДИЧЕСКИЕ УКАЗАНИЯ ДЛЯ ОБУЧАЮЩИХСЯ ПО ОСВОЕНИЮ ДИСЦИПЛИНЫ**

**Требования по проведению практической работы.** Занятие состоит из проведения входного тестового контроля знаний, выполнения практической ситуационной задачи и обсуждения результатов.

**Требования к проведению тестирования.** Тестирование проводится по заранее известному студентам магистратуры перечню вопросов, индивидуально с каждым студентом. Последний должен, получив тесты, внимательно прочитать установку теста: выбрать один правильный ответ, несколько правильных ответов, дополнить, найти соответствие и т.п. Далее ответить на вопрос в течение минуты, указав номер вопроса и букву ответа.

Дополнительного времени на подготовку студент магистратуры не получает. Возможно групповое обсуждение спорных вопросов.

**Требования к проведению практической ситуационной задачи.** Приступая к фармакопейному анализу, студент магистратуры должен застегнуть халат, надеть медицинскую шапочку и организовать свое рабочее место (подготовить необходимые реактивы и посуду). При решении практической ситуационной задачи студент должен соблюдать технику безопасности. Задание должно выполняться согласно представленным методикам и результаты должны быть отражены в протоколе анализа. По окончании работы каждый студент магистратуры докладывает результаты анализа преподавателю, затем проводится групповое обсуждение полученных результатов.

**Требования к ведению рабочей тетради и к оформлению решения ситуационной задачи.** Студент магистратуры оформляет отдельную общую тетрадь по практическим занятиям, в которой представляет результаты решения практической ситуационной задачи (контроль качества фармацевтической субстанции по ФС) в виде протокола анализа. Обязательно указывает номер протокола, дату анализа, название темы, методики анализа, химизмы реакций, расчеты. После каждого раздела анализа пишет результат: соответствует требованиям или не соответствует, а в конце протокола пишет заключение по всем разделам фармакопейной статьи (фармацевтическая субстанция соответствует требованиям ФС или не соответствует по таким-то разделам). Преподаватель проверяет оформление протокола.

## СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

1. Арзамасцев, А. П. Руководство к лабораторным занятиям по фармацевтической химии (Гриф УМО по медицинскому образованию) / А. П. Арзамасцев. – Москва : Медицина, 2018. – 244 с.
2. Дельцов, А. А. Основы фармацевтической химии (фармакопейные методы анализа лекарственных веществ) : учебное пособие / А. А. Дельцов. – Москва : Научная библиотека, 2014. – 854 с.
3. Кузнецов, Д. Г. Органическая химия : учебное пособие (Гриф УМО по медицинскому и фармацевтическому образованию вузов РФ) / Д. Г. Кузнецов. – Москва : Лань, 2016. – 514 с.
4. Раменская, Г. В. Руководство к лабораторным занятиям по фармацевтической химии / Г. В. Раменская. – Москва : Лаборатория знаний, 2016. – 534 с.
5. Раменская, Г. В. Руководство к лабораторным занятиям по фармацевтической химии. Практикум : учебное пособие (Гриф МО РФ) / Г. В. Раменская. – Москва : Бином. Лаборатория знаний, 2016. – 634 с.
6. Фармацевтическая химия. Контроль качества лекарственных средств, изготавляемых в аптеках (экспресс-анализ) : учебно-методическое пособие / Рязанский государственный медицинский университет ; составители Н. А. Платонова, Г. Ю. Чекулаева. – Рязань : РГМУ, 2005. – 52 с.
7. Фармацевтическая химия : учебное пособие / Э. Н. Аксенова [и др.] ; под редакцией А. П. Арзамасцева. – 2-е изд., испр. – Москва : ГЭОТАР-МЕД, 2005. – 640 с.
8. Фармацевтическая химия : учебное пособие в табл. / Рязанский государственный медицинский университет ; составители Н. А. Платонова, Г. Ю. Чекулаева. – 2-е изд., перераб. и доп. – Рязань : РИО ГОУ ВПО РязГМУ Росздрава, 2006. – 78 с.

**ТЕТРАДЬ ДЛЯ ПРАКТИЧЕСКИХ ЗАНЯТИЙ**  
**ОБРАЗЕЦ ТИТУЛЬНОГО ЛИСТА ТЕТРАДИ**

ФГБОУ ВО Казанский ГМУ Минздрава России

Институт Фармации

**ПРОТОКОЛЫ  
РЕШЕНИЯ ПРАКТИЧЕСКИХ  
СИТУАЦИОННЫХ ЗАДАЧ**  
студентки магистратуры  
ПЕТРОВОЙ АННЫ ИВАНОВНЫ

Преподаватель: доцент Сидуллина Светлана Анатольевна

КАЗАНЬ, 20\_\_

# ОФОРМЛЕНИЕ ПРОТОКОЛА КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ СУБСТАНЦИИ

# ПРОТОКОЛ №1

Дата

## Тема: «Ароматические кислоты и их соли».

**Ситуационная задача:** провести контроль качества фармацевтической субстанции «Натрия бензоат».

Содержит не менее 99,0% и не более 100,5% натрия бензоата  $C_7H_5NaO_2$  в пересчете на сухое вещество.

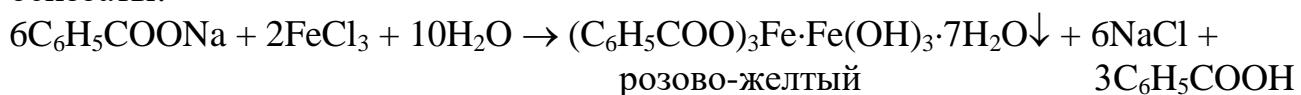
**Описание.** Белый кристаллический порошок без запаха или с очень слабым запахом, сладковато-соленого вкуса.

*Результат: соответствует.*

**Растворимость.** Легко растворим в воде, умеренно растворим в спирте.

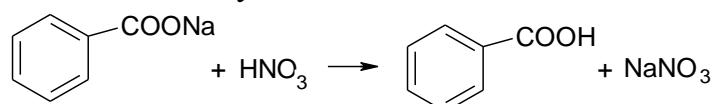
*Результат: соответствует.*

**Подлинность.** Субстанция дает характерные реакции на натрий и бензоаты:



0,25 г субстанции растворяют в 5 мл воды, прибавляют 1 мл азотной кислоты, выделившиеся белые кристаллы отфильтровывают, промывают водой и высушивают в эксикаторе над серной кислотой до постоянного веса.

Температура плавления полученной бензойной кислоты 120–124,5 °С.



*Результат: соответствует.*

**Прозрачность раствора.** Раствор 1 г субстанции в 10 мл воды, свободной от углекислого газа, должен быть прозрачным или выдерживать сравнение с эталоном I.

*Результат: соответствует.*

**Цветность раствора.** Раствор, полученный в испытании на Прозрачность раствора, должен быть бесцветным или выдерживать сравнение с эталоном В9.

*Результат: соответствует.*

## продолжение приложения 1

**Щелочность и кислотность.** К раствору, полученному в испытании на Прозрачность раствора, прибавляют несколько капель 1% раствора фенолфталеина; раствор должен оставаться бесцветным. Розовая окраска должна появиться от прибавления не более 0,75 мл 0,05 М раствора натрия гидроксида.

*Результат: соответствует.*

**Хлориды.** 0,15 г субстанции растворяют в 14 мл воды, прибавляют 1 мл азотной кислоты разведенной 16,2% и фильтруют. 10 мл фильтрата должны выдерживать испытание на хлориды (не более 0,02% в субстанции).

*Результат: соответствует.*

**Сульфаты.** 1,5 г субстанции растворяют в 25 мл воды, прибавляют 5 мл хлористоводородной кислоты разведенной 8,3% и фильтруют. 10 мл фильтрата должны выдерживать испытание на сульфаты (не более 0,02% в субстанции).

*Результат: соответствует.*

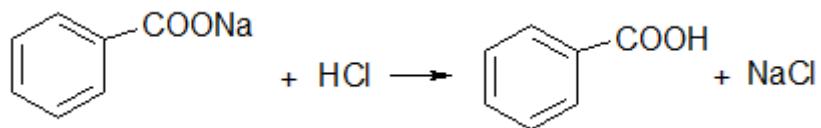
**Тяжелые металлы.** 10 мл фильтрата, полученного в испытании на Сульфаты, должны выдерживать испытание на тяжелые металлы (не более 0,001% в субстанции).

*Результат: соответствует.*

**Количественное определение.** Около 1,5 г субстанции (точная навеска) растворяют в 20 мл воды в колбе с притертой пробкой емкостью 250 мл, прибавляют 45 мл эфира, 3–4 капли смеси индикаторов (0,1% раствор метилового оранжевого – 0,15% раствор метиленового синего 1:1) и титруют 0,5 М раствором соляной кислоты до появления сиреневой окраски в водном слое. В конце титрования содержимое колбы хорошо встряхивают.

1 мл 0,5 М раствора соляной кислоты соответствует 72,05 мг  $C_7H_5NaO_2$ .

Потеря в массе при высушивании составляет 1,2%.



$$X_{\text{Na бензоата}, \%} = \frac{V_{\text{HCl}} \cdot K \cdot T_{\text{HCl/Na бензоату}} \cdot 100}{a_{\text{Na бензоата}}} \cdot \frac{100}{100 - W}$$

$$X_{\text{Na бензоата}} = \frac{20,46 \cdot 1,0000 \cdot 0,07205 \cdot 100}{1,4998} \cdot \frac{100}{100 - 1,2} = 99,5\%$$

**Вывод:** фармацевтическая субстанция натрия бензоат соответствует требованиям НД.

## ВОПРОСЫ ДЛЯ ПОДГОТОВКИ К ЭКЗАМЕНУ

**1.** Требования, предъявляемые к методам количественного определения. Классификация методов. Примеры.

**2.** Методы количественного определения, применяемые в фармацевтическом анализе, их обоснование, достоинства и недостатки, способы титрования и установления точки эквивалентности:

- ацидиметрия: варианты нейтрализации, вытеснения, разложения;
- алкалиметрия: варианты нейтрализации, вытеснения, разложения и гидролиза;
- методы ацетилирования и формольного титрования как варианты косвенного определения;
- методы кислотно-основного титрования: в среде протогенного растворителя (безводной уксусной кислоты) и в среде протофильтного растворителя (ДМФА);
- аргентометрия в применении к анализу лекарственных средств неорганической природы. Варианты: Мора, Фаянса, Фольгарда и видоизмененный метод Фольгарда;
- сжигание в колбе с кислородом. Меркуриметрия и аргентометрия в применении к анализу лекарственных средств органической природы;
- меркуриметрия в применении к анализу лекарственных средств неорганической природы;
- комплексонометрия в применении к анализу лекарственных средств. Способы прямого и обратного титрования. Титрование по варианту вытеснения;
- нитритометрия в применении к анализу лекарственных средств, содержащих ароматическую первичную аминогруппу;
- цериметрия: прямая и обратная;
- перманганатометрия в фармацевтическом анализе;
- йодометрия: варианты окисления, восстановления, замещения;
- броматометрический метод в анализе ароматических аминов, фенолов и их производных;
- йодатометрический метод в анализе лекарственных веществ;

## продолжение приложения 2

- йодхлорметрический метод в анализе ароматических аминов, фенолов и их производных;
- метод Кельдаля и видоизмененный вариант Кельдаля в применении к анализу азотсодержащих органических соединений;
- ионообменная хроматография в фармацевтическом анализе;
- поляриметрия в фармацевтическом анализе;
- рефрактометрия в фармацевтическом анализе;
- спектрофотометрия в фармацевтическом анализе;
- фотоэлектроколориметрия в фармацевтическом анализе.

*Примечание:* характеристику каждого метода следует приводить на конкретных примерах, ответ подтверждать уравнениями реакций и выводом молярной массы эквивалента.

**3.** Методы идентификации и количественного определения лекарственных веществ, содержащих следующие функциональные группы:

- спиртовый гидроксил;
- амидную группу;
- карбонильную (альдегидную и кетонную) группу;
- третичный атом азота;
- карбоксильную и алифатическую аминогруппу;
- фенольный гидроксил;
- сложноэфирную группу;
- ковалентно связанный галоген;
- ароматическую первичную аминогруппу;
- ковалентно связанную серу.

**4.** Фармацевтическая химия. Общественно-медицинская значимость и роль провизора-аналитика. Объекты фармацевтической химии: лекарственные вещества любого происхождения, их лекарственные формы и биологически активные добавки. Области исследования. Пути и стадии создания новых лекарственных препаратов. Терминология: лекарственное вещество, лекарственное средство, лекарственная форма, лекарственный препарат.

**5.** Место фармацевтической химии в комплексе фармацевтических наук и в системе высшего фармацевтического образования. Взаимосвязь фармацевтической химии с химическими, физическими и медико-биологическими науками, ее значение для развития медицины.

## продолжение приложения 2

Интеграция фармацевтической химии с профилирующими дисциплинами (фармацевтическая технология, фармакогнозия, токсикологическая химия, управление и экономика фармации).

**6. Фармацевтический анализ.** Особенности фармацевтического анализа. Требования к нему. Формы контроля качества лекарственных веществ. Фармакопейный анализ. Общие принципы (физические и химические) определения подлинности, чистоты и количественного определения.

**7. Стандартизация лекарственных средств, нормативная документация (НД):** Государственная фармакопея, общие фармакопейные статьи (ОФС), фармакопейные статьи (ФС). Общая характеристика и структура НД.

**8. Унификация и стандартизация однотипных испытаний в группах лекарственных веществ. Общие статьи фармакопеи.**

- *Описание внешнего вида* лекарственного вещества и оценка его *растворимости* как общая ориентировочная характеристика испытуемого вещества. Значение этих показателей для оценки качественных изменений лекарственного вещества, для выполнения отдельных этапов фармацевтического анализа.
- Возможности использования температуры плавления в испытаниях на подлинность и доброкачественность. Унифицированные методики фармакопеи для определения температуры плавления. Приборы.
- Общий характер определения содержания примесей по показателям «прозрачность» и «цветность» раствора.
- Значение физических констант в анализе лекарственных веществ и определении их чистоты (оптическое вращение, величина рН раствора). Приведите примеры.

**9. Причины, приводящие к изменению структуры лекарственного вещества (воздействие света, влаги и температуры). Химические реакции, происходящие при нарушении условий хранения лекарственных средств.**

**10. Общие положения для испытаний на чистоту. Источники и причины недоброкачественности лекарственных веществ (специфические и общие примеси). Влияние примесей на качественный и количественный состав ЛС и возможность изменения его активности (допустимые и недопустимые примеси).**

## продолжение приложения 2

Приемы установления пределов допустимых примесей, основанные на степени чувствительности реакций (эталонный и безэталонный способы).

**11.** Установление пределов допустимых примесей, основанные на степени чувствительности химических реакций. Испытание на мышьяк. Приведите основные химические реакции фармакопейных методов испытаний на мышьяк. Унификация методов по Скворцову.

### Неорганические и металлорганические лекарственные вещества

**12.** Фармацевтический анализ лекарственного вещества:

- вода очищенная и вода для инъекций. Свойства и требования к качеству в зависимости от назначения. Контроль качества и хранение;
- растворы водорода пероксида, магния пероксид, гидроперит. Кислотно-основные и окислительно-восстановительные свойства. Вопросы стабилизации;
- натрия тиосульфат, натрия нитрит. Окислительно-восстановительные свойства. Полная характеристика;
- йод и его спиртовые растворы. Полная характеристика;
- калия и натрия хлориды, бромиды и йодиды. Полная характеристика;
- кислота хлористоводородная. Полная характеристика;
- натрия гидрокарбонат. Полная характеристика;
- бария сульфат для рентгеноскопии, особенности анализа. Полная характеристика;
- кальция хлорид, кальция сульфат. Полная характеристика;
- магния оксид, магния сульфат. Полная характеристика;
- кислота борная, натрия тетраборат. Полная характеристика;
- висмута нитрат основной. Полная характеристика;
- цинка оксид, цинка сульфат. Полная характеристика;
- серебра нитрат, колларгол, протаргол. Полная характеристика;
- меди сульфат. Полная характеристика;
- железа (II) сульфат. Полная характеристика.

### Органические лекарственные вещества

**13.** Спирты: спирт этиловый, глицерин, нитроглицерин. Полная характеристика и стабилизация.

**14.** Альдегиды и их производные: раствор формальдегида, хлоралгидрат, гексаметилентетрамин. Полная характеристика.

**15.** Глюкоза. Полная характеристика. Лактоны ненасыщенных полигидроксикарбоновых кислот: кислота аскорбиновая. Полная характеристика. Химические основы стабилизации водных растворов.

**16.** Карбоновые кислоты и их производные: калия ацетат, кальция лактат, натрия цитрат, кальция глюконат. Полная характеристика.

**17.** Аминокислоты и их производные: кислота глютаминовая, кислота аминокапроновая, аминалон, цистеин, ацетилцистеин, метионин, пеницилламин. Полная характеристика.

**18.** Терпены. Моноциклические терпены: ментол, валидол, терпингидрат. Полная характеристика.

**19.** Бициклические терпены: камфора, бромкамфора, сульфокамфорная кислота и ее новокаиновая соль (сульфокамфокайн). Полная характеристика.

**20.** Пенициллины. Общая химическая структура, ее особенности. Связь между строением и биологическим действием. Бензилпенициллин, его натриевая, калиевая и новокаиновая соли, феноксиметилпенициллин. Полная характеристика.

**21.** Полусинтетические пенициллины: оксациллина натриевая соль, ампициллин, карбенициллина динатриевая соль, амоксициллин. Полная характеристика.

**22.** Цефалоспорины. Природный цефалоспорин С как источник получения 7-аминоцефалоспорановой кислоты (7-АЦК). Частичный направленный синтез на основе 7-АДЦК и 7-АЦК. Цефалексин, цефалотин. Полная характеристика.

**23.** Циклогексанолэтиленгидриндановые соединения: кальциферолы (витамины группы Д) как продукты превращения стеринов. Механизм образования эргокальциферола (витамин Д<sub>2</sub>) и холекальциферола (витамин Д<sub>3</sub>). Полная характеристика.

**24.** Кортикоステроиды. Дезоксикортикостерона ацетат, кортизона ацетат, гидрокортизон, преднизолон. Полная характеристика.

## продолжение приложения 2

**25.** Андрогенные гормоны как лекарственные средства: тестостерона пропионат, метилтестостерон. Связь между строением и биологическим действием. Полная характеристика.

**26.** Полусинтетические лекарственные вещества с анаболическим действием: метандростенолон, метиландростендиол, феноболин. Полная характеристика.

**27.** Эстрогены. Эстрон, эстрадиол и его эфир как лекарственные вещества. Зависимость между строением и биологическим действием. Полная характеристика.

**28.** Предпосылки для получения производных эстрогенов: этинилэстрадиол, эфиры эстрадиола. Полная характеристика.

**29.** Синтетические аналоги эстрогенов нестериоидной структуры: синэстрол, диэтилстильбэстрол. Полная характеристика.

**30.** Гестагены и их синтетические аналоги. Прогестерон, норколут, депо-провера. Полная характеристика.

**31.** Лекарственные вещества группы фенолов: фенол, тимол, резорцин. Полная характеристика.

**32.** Тетрациклины (частично гидрированные производные нафтацена): тетрациклин, окситетрациклин. Полная характеристика.

**33.** Производное *n*-аминофенола: парацетамол. Полная характеристика. Производное *m*-аминофенола: прозерин. Полная характеристика.

**34.** Ароматические кислоты и их производные. Кислота бензойная, натрия бензоат. Кислота салициловая, натрия салицилат. Полная характеристика.

**35.** Амид салициловой кислоты: оксафенамид. Полная характеристика.

**36.** Сложный эфир салициловой кислоты: кислота ацетилсалициловая. Полная характеристика.

**37.** Сульфаниламиды. Полная характеристика фармацевтических субстанций сульфаниламид (стрептоцид), сульфацетамид (сульфацил-натрий), сульфадиметоксин, сульфален, комбинированный препарат ко-тритомоксазол (бактрам), фталилсульфатиазол (фталазол), салазодин (салазопиридазин).

**38.** Производные фурана. Полная характеристика фармацевтических субстанций нитрофурал (фурацилин), нитрофурантоин (фурадонин), фуразолидон, фуразидин (фурагин).

## продолжение приложения 2

**39.** Кумарины и их производные. Полная характеристика фармацевтических субстанций этилбискумацетат (неодикумарин), фепромарон, аценокумарол (синкумар).

**40.** Токоферолы. Полная характеристика токоферола ацетат.

**41.** Флавоноиды. Полная характеристика фармацевтических субстанций рутозид (рутин), кверцетин, дигидрокверцетин (диквертин).

**42.** Производные пирролидина. Полная характеристика фармацевтических субстанций пирацетам (ноотропил), каптоприл (капотен), эналаприл, линкомицин (линкоцин), клиндамицин.

**43.** Производные индола. Полная характеристика фармацевтических субстанций резерпин, триптофан, серотонин, индометацин, суматриптан (имигран), трописетрон (навобан), умифеновир (арбидол).

**44.** Фармакопейный анализ производных пиразола феназон (антипирин), пропифеназон, метамизол-натрий (анальгин), фенилбутазон (бутадион).

**45.** Фармакопейный анализ производных имидазола пилокарпин, метронидазол, клонидин (клофелин), нафазолин (нафтазин), ксилометазолин (галазолин), клотrimазол.

**46.** Фармакопейный анализ производных имидазолидина фенитоин (дифенин).

**47.** Фармакопейный анализ производных бензимидазола бендазол (дизазол), омепразол.

**48.** Фармакопейный анализ производных пиперазина циннаризин.

**49.** Фармакопейный анализ производных пиперидинилиденциклогептана кетотифен (задитен), лоратадин (кларитин).

**50.** Фармакопейный анализ производных пиридин-3-карбоновой кислоты никотиновая, никотинамид, никотиноил гамма-аминомасляной кислоты (пикамилон), никетамид (диэтиламид никотиновой кислоты).

**51.** Фармакопейный анализ производных пиридин-4-карбоновой кислоты изониазид, фтивазид, ниаламид, этионамид, протионамид.

**52.** Фармакопейный анализ производных тропана атропин, скополамин, гоматропин, дифенилтропин (тропацин), троподифен (тропафен).

**продолжение приложения 2**

**53.** Фармакопейный анализ производных хинолина и хинуклидина хинин, хинидин и их соли, хлорохин (хингамин), гидроксихлорохин (плаквенил).

**54.** Фармакопейный анализ производных 8-оксихинолина хинозол, нитроксолин (5-НОК), хлорхинальдол.

**55.** Фармакопейный анализ фторхинолонов ломефлоксацин, ципрофлоксацин, офлоксацин.

**56.** Фармакопейный анализ производных бензилизохинолина папаверин, дротаверин (но-шпа).

**57.** Фармакопейный анализ производных фенантренизохинолина морфин, кодеин (в виде основания и соли), этилморфин, налтрексон.

**58.** Фармакопейный анализ производных апорфина апоморфин и глауцин.

**59.** Фармакопейный анализ производных пиперидина и циклогексана тримеперидин (промедол), фентанил, лоперамид (имодиум), тригексифенидил (циклогексапрофен), трамадол (трамал).

**60.** Фармакопейный анализ производных пириимида-2,4,6-триона барбитал, фенобарбитал, бензобарбитал (бензонал), гексобарбитал-натрий (гексенал), тиопентал-натрий.

**61.** Фармакопейный анализ производных пириимида-4,6-диона примидон (гексамидин).

**62.** Фармакопейный анализ производных урацила фторурацил, метилурацил, тегафур (фторафур).

**63.** Фармакопейный анализ производных 1,2-бензотиазина пироксикам.

**64.** Фармакопейный анализ производных бензотиадиазина гидрохлоротиазид (дихлотиазид).

**65.** Фармакопейный анализ производных хлорбензол-сульфоновой кислоты: фуросемид, буметанид (буфенокс).

**66.** Фармакопейный анализ производных пириимида-тиазола тиамин, фосфотиамин, кокарбоксилаза, бенфотиамин.

**67.** Фармакопейный анализ производных пурина кофеин, теобромин, теофиллин, дипрофиллин, пентоксифиллин, кофеин-бензоат натрия, аминофиллин (эуфиллин), ксантиноид.

**68.** Фармакопейный анализ производных птерина кислота фолиевая, метотрексат.

**69.** Фармакопейный анализ производных изоаллоксазина (витамины группы В<sub>2</sub>) рибофлавин, рибофлавина мононуклеотид.

**продолжение приложения 2**

**70.** Фармакопейный анализ производных фенотиазина хлорпромазин (аминазин), промазин (пропазин), прометазин (дипразин), левомепромазин (тизерцин), трифлуоперазин (трифтазин), морацизин (этмозин), этализин.

**71.** Фармакопейный анализ производных бензодиазепина оксазепам (нозепам), феназепам, нитразепам, диазепам (сибазон), медазепам (мезапам), хлордиазепоксид (хлозепид).

**72.** Контроль качества лекарственных средств аптечного изготовления.

Учебно-методическое пособие

Сидуллина Светлана Анатольевна

**ФАРМАЦЕВТИЧЕСКАЯ ХИМИЯ  
И АНАЛИЗ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ**

Редактор Трофимова А.С.