

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Лужанин Владимир Геннадьевич  
Должность: исполняющий обязанности ректора  
Дата подписания: 18.11.2022 12:18:56  
Уникальный программный ключ:  
4f6042f92f26818253a667205646475b93807ac6

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**  
**«Пермская государственная фармацевтическая академия»**

**Министерства здравоохранения Российской Федерации**

---

Кафедра фармацевтической химии ФОО

УТВЕРЖДЕНЫ

решением кафедры

Протокол от «07» июня 2022 г.

№ 62

## **МЕТОДИЧЕСКИЕ МАТЕРИАЛЫ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Б1.О.29 Фармацевтическая химия

*(индекс, наименование дисциплины), в соответствии с учебным планом)*

Б1.О.29 ФХ

*(индекс, краткое наименование дисциплины)*

33.05.01 Фармация

*(код, наименование направления подготовки (специальности))*

Провизор

*(квалификация)*

Очная

*(форма(ы) обучения)*

5 лет

*(нормативный срок обучения)*

Год набора - 2023

Пермь, 2022 г.

## Раздел 1 Лекарственные средства неорганической природы

### 1. Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям.

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Именно поэтому контроль над систематической работой обучающихся всегда находится в центре внимания кафедры.

Обучающимся необходимо:

- перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литературы;
- перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции; при затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам; если разобраться в материале не удастся, то необходимо обратиться к преподавателю на семинарских занятиях.

#### Темы лекций:

- 1.1. Лекарственные средства соединения кислорода и серы
- 1.2. Лекарственные средства соединения галогенов и галогенидов щелочных металлов (2л)
- 1.3. Лекарственные средства соединения углерода и бора
- 1.4. Лекарственные средства соединения магния и кальция
- 1.5. Лекарственные средства соединения меди, цинка, железа, висмута, серебра, алюминия (2л)

### 2. Рекомендации по подготовке к практическим занятиям

Обучающимся следует:

- приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;
- до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал соответствующей темы занятия и отработать задания, определённые для подготовки к лабораторному занятию;
- при подготовке к лабораторным занятиям следует использовать не только лекции, но и учебную литературу;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании.

#### Вопросы для самопроверки

Вопросы для самопроверки по теме 1.1. Лекарственные средства соединения кислорода и серы.

1. Охарактеризуйте окислительно – восстановительные свойства водорода пероксида. Приведите примеры использования этих свойств в качественном анализе.
2. Приведите уравнение реакции водорода пероксида с раствором калия перманганата. Можно ли использовать эту реакцию для доказательства подлинности лекарственного средства?
3. Какими реакциями можно отличить магния пероксид от гидроперита? Приведите уравнения реакций, укажите эффект.

4. Какой количественного определения является фармакопейным для лекарственных средств группы водорода пероксида? Приведите уравнение и обоснование этого метода, укажите условия титрования.
5. Поясните устойчивость раствора водорода пероксида при хранении и необходимость его стабилизации.
6. Укажите физические и химические свойства натрия тиосульфата. Какие из них следует учитывать при хранении субстанции?
7. Приведите уравнение и обоснование йодометрического метода количественного определения натрия тиосульфата, укажите условия титрования.

Вопросы для самопроверки по теме 1.2. Лекарственные средства соединения галогенов и галогенидов щелочных металлов.

1. Какая реакция подлинности является общей для галогенид – ионов (хлоридов, бромидов, йодидов)? Приведите уравнения этой реакции, укажите эффекты.
2. Приведите уравнения и обоснования фармакопейных реакций подлинности на ионы калия и натрия, укажите эффекты.
3. Предложите способы, позволяющие отличить субстанции натрия бромид и натрия йодид.
4. Какой метод является фармакопейным для количественного анализа бромидов натрия и калия? Приведите уравнения и обоснования метода, укажите условия проведения и способ индикации.
5. В чем заключается принципиальная разница между двумя вариантами аргентометрии: вариант Мора и вариант Фаянса?
6. Приведите состав лекарственного средства «Раствор йода спиртовой 5%»? Почему в состав лекарственного средства входит калия йодид?
7. Назовите методы количественного определения компонентов этого препарата, приведите уравнения методов, укажите особенности проведения анализа.

Вопросы для самопроверки по теме 1.3. Лекарственные средства соединения углерода и бора

1. Какая реакция подлинности является общей для гидрокарбонат – ионов и карбонат – ионов? Приведите уравнения этой реакции для натрия гидрокарбоната и лития карбоната.
2. Приведите уравнения и обоснования реакций, которые ФС рекомендует для установления подлинности натрия тетрабората
3. Какими реакциями можно отличить натрия тетраборат от борной кислоты?
4. Охарактеризуйте внешний вид и растворимость натрия тетрабората и борной кислоты. Поясните, чем отличается реакция среды водных растворов этих лекарственных средств.
5. Какие изменения могут произойти с натрия гидрокарбонатом и натрия тетраборатом при нарушении условий хранения субстанций?
6. Приведите название, обоснование и уравнение фармакопейного метода количественного определения борной кислоты. Укажите условия проведения.

Вопросы для самопроверки по теме 1.4. Лекарственные средства соединения магния и кальция.

1. Какие типы реакций используются для подтверждения подлинности солей магния и кальция? Приведите примеры реакций (уравнения, внешний эффект).

2. Какой метод количественного определения является общим для магния сульфата и кальция хлорида? Приведите обоснование и уравнение метода.
3. Обоснуйте условия, которые необходимо соблюдать при количественном определении катионов двухвалентных металлов комплексонометрическим методом.
4. Объясните переход окраски раствора при комплексонометрическом титровании солей кальция и магния.
5. По каким физическим свойствам и реакциям можно отличить магния сульфат от магния оксида?
6. Обоснуйте условия хранения кальция хлорида с учетом его свойств.

Вопросы для самопроверки по теме 1.5. Лекарственные средства соединения меди, цинка, железа, висмута, серебра, алюминия.

1. Обоснуйте общие химические свойства соединений меди и цинка, проявляемые при их взаимодействии с раствором аммиака. Приведите уравнения реакций, поясните возможность их использования в анализе лекарственных средств.
2. Какие типы реакций используются для доказательства подлинности ионов меди (II) и цинка? Приведите уравнения реакций.
3. Напишите уравнение реакции на ион висмута с раствором калия йодида. Приведите обоснование реакции, укажите эффект. Назовите продукт реакции.
4. На каком свойстве меди (II) сульфата основан йодометрический метод его определения? Приведите уравнение метода.
5. Почему водные растворы колларгола и протаргола не дают реакцию на ион серебра? Как можно доказать наличие серебра в этих лекарственных средствах?
6. Приведите общий метод количественного определения висмута нитрата основного и цинка сульфата. Охарактеризуйте различные условия проведения количественного определения.

## **Раздел 2. Лекарственные средства алифатического и алициклического строения**

### ***1. Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям.***

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Именно поэтому контроль над систематической работой обучающихся всегда находится в центре внимания кафедры.

Обучающимся необходимо:

- перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литературы;
- перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции; при затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам; если разобраться в материале не удастся, то необходимо обратиться к преподавателю на семинарских занятиях.

### **Темы лекций:**

- 2.1. Лекарственные средства группы спиртов
- 2.2. Лекарственные средства группы галогенсодержащих алифатических соединений
- 2.3. Лекарственные средства группы альдегидов

- 2.4. Лекарственные средства группы карбоновых кислот
- 2.5. Лекарственные средства группы алифатических аминокислот
- 2.6. Лекарственные средства группы ненасыщенных полиоксикарбоновых кислот
- 2.7. Лекарственные средства группы терпенов (2л)
- 2.8. Лекарственные средства группы стероидных гормонов

## **2. Рекомендации по подготовке к практическим занятиям.**

Обучающимся следует:

- приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;
- до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал соответствующей темы занятия и отработать задания, определённые для подготовки к лабораторному занятию;
- при подготовке к лабораторным занятиям следует использовать не только лекции, но и учебную литературу;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании.

### **Вопросы для самопроверки**

Вопросы для самопроверки по теме 2.1. Лекарственные средства группы спиртов

1. Охарактеризуйте химические свойства спиртов. Приведите примеры использования этих свойств в анализе (на примере спирта этилового).
2. Какой метод количественного определения основан на свойстве спиртов образовывать сложные эфиры? Приведите название, уравнение метода (на примере глицерола).
3. Какие физические константы используют в анализе жидких субстанций?
4. Дайте определение понятия «плотность». Укажите значение данного показателя для анализа лекарственных средств группы спиртов.
5. Приведите структурную формулу и химическое название глицерола. В какой реакции подлинности используются его свойства как многоатомного спирта?

Вопросы для самопроверки по теме 2.2. Лекарственные средства группы галогенсодержащих алифатических соединений

1. Охарактеризуйте зависимость выбора способа минерализации от структуры галогенсодержащего лекарственного средства.
2. Какой способ минерализации рациональнее использовать для алифатических галогенсодержащих лекарственных средств (на примере хлорэтила).
3. Приведите способ доказательства подлинности галотана по ковалентно связанному фтору.
4. Какие титриметрические методы применяются для количественного анализа галогенсодержащих лекарственных средств? Укажите особенности проведения анализа..
5. Какие способы окислительной минерализации применяют в качественном и количественном анализе йодсодержащих лекарственных средств? Приведите примеры.

Вопросы для самопроверки по теме 2.3. Лекарственные средства группы альдегидов

1. На каком общем свойстве альдегидов основана реакция «серебряного зеркала»? Напишите уравнение этой реакции для декстрозы.

2. Какие типы реакций используются в анализе альдегидов? Приведите уравнения общих реакций подлинности на примере раствора формальдегида.
3. Каким методом определяют примесь муравьиной кислоты в растворе формальдегида? Приведите название и обоснование метода.
4. Приведите уравнение реакции кислотного гидролиза метенамина. Как доказать продукты гидролиза?
5. Укажите общий метод количественного определения декстрозы моногидрата и формальдегида раствора. Приведите обоснование и уравнение метода, охарактеризуйте условия проведения.
6. Какие физические и химические свойства формальдегида нужно учитывать при хранении его раствора?

Вопросы для самопроверки по теме 2.4. Лекарственные средства группы карбоновых кислот

1. Какие типы реакций применяются в качественном анализе карбоновых кислот и их солей? Приведите примеры реакций.
2. Какой общий реактив применяется в качественном анализе кальция глюконата и калия ацетата? Напишите уравнения реакций с этим реактивом, укажите эффект.
3. Назовите метод количественного определения калиевых и натриевых солей карбоновых кислот. Приведите уравнение и обоснование метода для натрия цитрата.
4. Охарактеризуйте условия проведения количественного анализа кальциевых солей карбоновых кислот фармакопейным методом. Приведите уравнение метода для кальция глюконата.
5. Поясните использование в анализе солей карбоновых кислот реакции этерификации (на примере калия ацетата).
6. Какими реакциями можно отличить кальция лактат от кальция глюконата? Приведите уравнения и обоснования реакций, укажите эффекты.

Вопросы для самопроверки по теме 2.5. Лекарственные средства группы алифатических аминокислот

1. Приведите структурную формулу и химическое название глутаминовой кислоты. Охарактеризуйте ее кислотно – основные свойства.
2. Приведите уравнение реакции взаимодействия метионина с меди сульфатом в присутствии натрия гидроксида. Можно ли эту реакцию использовать в качественном анализе?
3. Приведите уравнение реакции щелочного гидролиза пирacetама. Можно ли эту реакцию использовать в качественном анализе лекарственного средства?
4. Общей для аминокислот является нингидриновая реакция. Приведите уравнение и обоснование этой реакции, укажите возможность ее использования в анализе
5. Какие реакции подлинности можно провести для аминокислот, содержащих меркаптогруппу? Приведите примеры таких реакций.
6. Для аминалона приведите уравнение и обоснование метода кислотно- основного титрования в среде протогенного растворителя. Можно ли этот метод применять в анализе других лекарственных средств группы алифатических аминокислот?

Вопросы для самопроверки по теме 2.6. Лекарственные средства группы ненасыщенных полиоксикарбоновых кислот

1. Охарактеризуйте оптическую активность аскорбиновой кислоты, укажите в ее структуре асимметрические атомы углерода. Как это свойство используется в анализе лекарственного средства?
2. За счет какого структурного фрагмента аскорбиновая кислота проявляет кислотные свойства? Как эти свойства используются в анализе лекарственного средства?
3. Какое химическое свойство проявляет аскорбиновая кислота при взаимодействии с раствором йода? Как эта реакция используется в качественном анализе лекарственного средства?
4. Приведите уравнение и обоснование реакции аскорбиновой кислоты с 2,6 – дихлорфенолиндофенолом. Можно ли эту реакцию использовать в количественном анализе?
5. Какой метод количественного анализа является фармакопейным для субстанции аскорбиновой кислоты? Приведите уравнение и обоснование этого метода, укажите условия титрования.
6. Поясните метод определения примеси щавелевой кислоты в субстанции аскорбиновой кислоты. Приведите уравнение реакции обнаружения примеси. Как оценивается количество примеси щавелевой кислоты?

#### Вопросы для самопроверки по теме 2.7. Лекарственные средства группы терпенов

1. Напишите структурную формулу левоментола, охарактеризуйте его физические и физико-химические свойства.
2. Поясните использование оптической активности камфоры в ее анализе.
3. Приведите примеры реактивов, которые можно использовать в качественном анализе камфоры по кетонной группе. Напишите уравнения реакций, укажите эффекты.
4. Какой метод является фармакопейным для субстанции бромкамфоры? Приведите его характеристику.
5. Какие физические константы определяют при анализе субстанции левоментола? Охарактеризуйте применяемые при этом методы анализа.
6. Приведите уравнение реакции кислотного гидролиза ментилового эфира изовалериановой кислоты. Как эта реакция используется в качественном анализе валидола?

#### Вопросы для самопроверки по теме 2.8. Лекарственные средства группы стероидных гормонов

1. Приведите структурную формулу преднизолона и его химическое название. Какие функциональные группы содержатся в этом лекарственном средстве?
2. Какая общая функциональная группа характерна только для гормонов группы кортикостероидов?
3. Приведите уравнение реакции с реактивом Фелинга для кортизона ацетата, дайте обоснование и укажите эффект реакции.
4. Какими реакциями можно подтвердить наличие сложноэфирной группы в молекуле кортизона ацетата? Приведите уравнения реакций.
5. Какими реакциями можно отличить метилтестостерон от тестостерона пропионата? Приведите уравнения соответствующих реакций.
6. Какие лекарственные средства из группы эстрогенных гормонов и их синтетических аналогов дают реакцию образования азокрасителя? Напишите уравнение реакции на примере одного из лекарственных средств.
7. Какие общие инструментальные методы количественного анализа используются для лекарственных средств группы стероидных гормонов и их аналогов?

## **Раздел 3. Лекарственные средства ароматического строения**

### **1. Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям.**

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Именно поэтому контроль над систематической работой обучающихся всегда находится в центре внимания кафедры.

Обучающимся необходимо:

- перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литературы;
- перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции; при затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам; если разобраться в материале не удастся, то необходимо обратиться к преподавателю на семинарских занятиях.

### **2. Рекомендации по подготовке к практическим занятиям**

Обучающимся следует:

- приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;
- до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал соответствующей темы занятия и отработать задания, определённые для подготовки к лабораторному занятию;
- при подготовке к лабораторным занятиям следует использовать не только лекции, но и учебную литературу;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании.

### **Темы лекций:**

- 3.1. Лекарственные средства группы фенолов и хинонов (2 л)
- 3.2. Лекарственные средства группы ароматических кислот
- 3.3. Лекарственные средства группы ароматических аминов, ароматических аминокислот. Производные ацетанилида как лекарственные средства (3л)
- 3.4. Лекарственные средства группы арилалкиламинов, гидроксифенилалкиламинов, нитрофенилалкиламинов (3л)
- 3.5. Лекарственные средства группы бензолсульфонамидов (3л)

### **Вопросы для самопроверки**

Вопросы для самопроверки по теме 3.1. «Лекарственные средства группы фенолов и хинонов»

1. Приведите номенклатуру, строение лекарственных средств из группы фенолов и хинонов: фенол, резорцин, тимол, гексэстрол (синэстрол), диэтилстильбэстрол, менадиона натрия бисульфит (викасол).
2. Химические свойства фенолов во взаимосвязи с химической структурой: кислотнo-основные, окислительно-восстановительные.

3. Использование окислительно-восстановительных свойств фенолов в качественном анализе. Особенности хранения лекарственных средств из группы фенолов с учетом их физико-химических свойств?
4. Реакции электрофильного замещения в качественном и количественном анализе фенолов. Напишите уравнения реакций на примере резорцина.
5. Реакция ацетилирования в качественном и количественном анализе фенолов. Напишите уравнение реакции на примере гексэстрола (синэстрола).
6. Какие свойства проявляет резорцин в реакции с раствором железа(III) хлорида? Почему происходит изменение окраски раствора при добавлении раствора аммиака?
7. Объясните необходимость добавления концентрированной серной кислоты при проведении реакции конденсации фенолов с реактивом Марки.
8. Поясните условия количественного определения тимола броматометрическим методом. Какой вариант метода используется?
9. Методы количественного определения менадиона натрия бисульфита (викасола). Приведите обоснование и уравнения реакций, лежащих в основе методов.
10. Применение и формы выпуска лекарственных средств из группы фенолов и хинонов.

Вопросы для самопроверки по теме 3.2. «Лекарственные средства группы ароматических кислот»

1. Для перечисленных лекарственных средств (бензойная кислота, натрия бензоат, салициловая кислота, натрия салицилат, ацетилсалициловая кислота) напишите структурные формулы, приведите описание и растворимость.
2. Напишите реакции кислотного и щелочного гидролиза на примере ацетилсалициловой кислоты. Объясните способы доказательства продуктов гидролиза.
3. Дайте обоснование фотоэлектроколориметрическому методу определения специфической примеси в субстанции ацетилсалициловой кислоты.
4. Какие реакции проводят на ион натрия в натрия бензоате и натрия салицилате?
5. Для каких лекарственных средств группы ароматических кислот проводят ацидиметрический метод неводного титрования в среде протогенного растворителя? Приведите обоснование, поэтапный механизм и условия метода.

Вопросы для самопроверки по теме 3.3. «Лекарственные средства группы ароматических аминов, ароматических аминокислот. Производные ацетанилида как лекарственные средства»

1. Приведите номенклатуру, строение лекарственных средств из группы ароматических аминов, ароматических аминокислот: парацетамол, бензокаин (анестезин), амидотризоева кислота и её натриевая соль, натрия пара-аминосалицилат.
2. Химические свойства лекарственных средств, содержащих в своем составе первичную ароматическую аминогруппу: кислотнo-основные, окислительно-восстановительные.
3. Нитритометрический метод в анализе лекарственных средств, содержащих свободную и ацилированную первичную ароматическую аминогруппу, условия титрования и способы индикации. Напишите уравнения реакций, лежащих в основе метода на примере бензокаина (анестезина) и парацетамола.
4. Напишите структурную формулу тримекаина гидрохлорида и уравнения реакций, в которые может вступать лекарственное средство.
5. Какие лекарственные средства из группы ароматических аминокислот дают реакцию с серебра нитратом с образованием жёлтого творожистого осадка после восстановительной минерализации?

Вопросы для самопроверки по теме 3.4. «Лекарственные средства группы арилалкиламинов, гидроксифенилалкиламинов, нитрофенилалкиламинов»

1. Приведите особенности строения и химические свойства лекарственных средств из группы арилалкиламинов и нитрофенилалкиламинов: эpineфрин (адреналин) норэpineфрин (норадреналин) и их соли, изопrenalина гидрохлорид (изадрин), хлорамфеникол (левомецетин) и его эфиры.
2. Напишите реакции окисления для лекарственных средств из группы арилалкиламинов.
3. Укажите отличия взаимодействия эpineфрина (адреналина) гидротартрата, эфедрина гидрохлорида, хлорамфеникола (левомецетина) с меди(II) сульфатом, исходя из структурных особенностей лекарственных средств.
4. Какими реакциями можно отличить норэpineфрин (норадреналин) от эpineфрина (адреналина)?
5. В чем особенность проведения минерализации хлорамфеникола (левомецетина) для доказательства в структуре ковалентно связанного хлора?
6. Охарактеризуйте метод, позволяющий обнаружить примесь адренолона в эpineфрина (адреналина) гидротартрате.
7. Методы количественного определения хлорамфеникола (левомецетина). Приведите обоснование и уравнения реакций, лежащих в основе методов.
8. Какой метод количественного определения рекомендован ФС для анализа хлорамфеникола (левомецетина)?

Вопросы для самопроверки по теме 3.5. «Лекарственные средства группы бензолсульфониламидов»

1. Приведите номенклатуру, строение лекарственных средств из группы бензолсульфониламидов: сульфаниламид (стрептоцид), сульфацил натрия (сульфацил натрия), сульфадиметоксин, сульфален, фталилсульфатиазол (фталазол), фуросемид, карбутамид (букарбан), хлорамин Б.
2. Охарактеризуйте механизм бактериостатического действия сульфаниламидов. В чём он заключается?
3. Напишите общую схему синтеза сульфаниламидов.
4. Какие реакции используются для подтверждения подлинности фталилсульфатиазола (фталазола)?
5. Укажите, могут ли взаимодействовать между собой при определённых условиях ацетилсалициловая кислота и сульфацил натрия (сульфацил натрия)?
6. Какие методы количественного определения можно предложить для сульфацила натрия (сульфацил натрия)? Какой из них является фармакопейным?
7. Охарактеризуйте условия, которые необходимо соблюдать при количественном определении сульфаниламидов нитритометрическим методом?

#### **Раздел 4. Внутриаптечный контроль лекарственных препаратов. Методы, применяемые во внутриаптечном контроле**

##### **Вопросы для самопроверки**

Вопросы для самопроверки по теме 4.1. «Внутриаптечный контроль качества лекарственных препаратов. Особенности и приемы экспресс-анализа»

1. Что такое внутриаптечный контроль? Дайте определение, какие НД его регламентируют?
2. Какие виды внутриаптечного контроля относятся к обязательным, а какие к выборочным?
3. Какие Вы знаете обязательные виды внутриаптечного контроля и в чём заключается каждый из них?
4. Какие Вы знаете виды выборочного внутриаптечного контроля и в чём заключается каждый из них?
5. Для каких видов аптечной продукции качественный анализ является обязательным видом внутриаптечного контроля?
6. Полный химический контроль, в чем он заключается? Для каких видов аптечной продукции этот вид контроля является обязательным?
7. Что такое экспресс-анализ, его характерная особенность и для чего используется?
8. Какие требования предъявляются к методам экспресс-анализа?
9. Приёмы и техника выполнения качественного и количественного экспресс-анализа?
10. Как проводится оценка качества лекарственных препаратов, изготовленных в условиях аптеки?

Вопросы для самопроверки по теме 4.2. «Использование рефрактометрии во внутриаптечном контроле»

1. Общая характеристика рефрактометрического метода анализа. Применение рефрактометрии для определения подлинности лекарственных средств, количественного анализа концентрированных растворов и лекарственных препаратов.
2. Показатель преломления: абсолютный и относительный. Как определить показатель преломления, что характеризует эта величина? Назовите факторы, влияющие на значение показатель преломления.
3. Фактор показателя преломления, физический смысл и метод его определения.
4. Применение рефрактометрии для определения подлинности лекарственных средств (примеры).
5. Определение концентрации растворов с помощью рефрактометрических таблиц и факторов показателей преломления. Основные формулы расчёта концентрации и граммowego содержания лекарственных средств.
6. Количественный анализ концентрированных растворов рефрактометрическим методом.
7. Использование рефрактометрии в анализе многокомпонентных лекарственных препаратов (растворы, порошки). Принцип определения, формулы расчёта содержания ингредиентов.
8. Предложите методики анализа лекарственных средств с использованием рефрактометрии. Приведите формулы расчёта содержания.

8.1. Концентрированный раствор натрия бромида 10% - 500 мл

8.2. Натрия гидрокарбоната

Натрия салицилата по 0,3

Вопросы для самопроверки по теме 4.3. «Анализ лекарственных препаратов аптечного изготовления экспресс-методами»

1. Физико-химические свойства ингредиентов лекарственных препаратов:
  - 1.1. Раствора глюкозы 5% - 100 мл  
Аскорбиновой кислоты 1,0
  - 1.2. Аскорбиновой кислоты 0,05  
Сахара 0,2
  - 1.3. Аскорбиновой кислоты 0,1  
Никотиновой кислоты 0,05  
Глюкозы 0,25

2. Предложите реакции подлинности каждого из ингредиентов вышеуказанных лекарственных препаратов.
3. Можно ли провести реакцию с реактивом Фелинга в лекарственном препарате 1.1 и 1.3? Особенность выполнения данной реакции?
4. Методы количественного определения ингредиентов вышеприведённых лекарственных препаратов, их обоснование и уравнения реакций.
5. Как сделать заключение о качестве изготовления вышеуказанных лекарственных препаратов?

Вопросы для самопроверки по теме 4.4. «Анализ лекарственных препаратов аптечного изготовления по среднему титру»

1. Средний титр. Дайте определение и приведите основную формулу расчёта среднего титра.
2. Кем разработан метод расчёта среднего титра?
3. Какие Вы знаете ограничения в методе анализа лекарственных препаратов по среднему титру?
4. Приведите алгоритм расчёта среднего титра.
5. Как провести количественное определение ингредиентов лекарственных препаратов:
  - 5.1. Салициловой кислоты  
Бензойной кислоты по 0,25
  - 5.2. Натрия тетрабората  
Натрия гидрокарбоната по 0,2
  - 5.3. Никотиновой кислоты 0,05  
Папаверина гидрохлорида 0,02  
Сахара 0,2

## **Раздел 5. Лекарственные средства гетероциклического строения.**

### ***1. Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям.***

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Именно поэтому контроль над систематической работой обучающихся всегда находится в центре внимания кафедры.

Обучающимся необходимо:

- перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литературы;
- перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции; при затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам; если разобраться в материале не удастся, то необходимо обратиться к преподавателю на семинарских занятиях.

### **Темы лекций:**

- 5.1. Лекарственные средства, производные фурана и бензопирана (2 л)
- 5.2. Лекарственные средства, производные пиразола (2 л).
- 5.3. Лекарственные средства, производные пиридина, пиперидина и пиперазина (2л).
- 5.4. Лекарственные средства, производные пиримидина (2л).
- 6.1. Лекарственные средства группы антибиотиков (3л).
- 6.2. Лекарственные средства, производные хинолина и хинуклидина (2л).

6.3. Лекарственные средства, производные тропана.

6.4. Лекарственные средства, производные бензил и фенантренизохинолина (2л).

## **2. Рекомендации по подготовке к практическим занятиям.**

Обучающимся следует:

- приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;
- до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал соответствующей темы занятия и отработать задания, определённые для подготовки к лабораторному занятию;
- при подготовке к лабораторным занятиям следует использовать не только лекции, но и учебную литературу;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании.

### **Вопросы для самопроверки**

Вопросы для самопроверки по теме 5.1. «Лекарственные средства производные фурана и бензопирана».

1. УФ- спектрофотометрия в качественном и количественном анализе производных фурана?
2. С какими особенностями строения связано свойство производных фурана давать электронные спектры поглощения?
3. Какие биологически активные соединения содержат структуры хромана и токола?
4. Охарактеризуйте взаимосвязь химической структуры с биологическим действием в ряду токоферолов?
5. Объясните растворимость фурациллина и фурадонина в растворах едких щелочей?

Вопросы для самопроверки по теме 5.2. «Лекарственные средства производные пиразола и имидазола».

1. Как используются окислительно-восстановительные реакции в качественном анализе производных пиразола?
2. Для количественного определения каких из перечисленных лекарственных средств применяется метод неводного титрования в среде протогенного растворителя: клофеллин (клонидина гидрохлорид), фенилбутазон (бутадион), бендазола гидрохлорид (дибазол)?
3. Для доказательства подлинности каких лекарственных средств производных пиразола используется хлорид окисного железа?
4. Как инструментальные методы применяются в качественном и количественном анализе производных пиразола?
5. Какую качественную реакцию используют для доказательства подлинности бендазола гидрохлорида (дибазола) в результате которой образуется серебристый осадок?

Вопросы для самопроверки по теме 5.3. «Лекарственные средства, производные пиридина, пиперидина, пиперазина».

1. Обоснуйте возможность использования реакции гидролиза в качественном анализе лекарственных средств: пикамилон, фтивазид, пиридоксальфосфат?
2. Какие Вы знаете методы количественного определения производных пиридина, основанные на восстановительных свойствах гидразидной группы?
3. В чём заключается связь химического строения с фармакологическим действием в ряду производных пиридин-3 и пиридин-4-карбоновых кислот?
4. Какие реакции отличия можно предложить для пиридоксина гидрохлорида, изониазида и циннаризина?
5. На какой реакции основана возможность использования раствора серебра нитрата, меди (II) сульфата и железа (III) хлорида в качестве реактивов для доказательства подлинности изониазида и пиридоксина гидрохлорида?

Вопросы для самопроверки по теме 5.4. «Лекарственные средства, производные пиримидина».

1. Как реакции комплексообразования используются в анализе производных барбитуровой кислоты?
2. Какие лекарственные средства производные пиримидина обесцвечивают бромную воду?
3. Методы доказательства подлинности и количественного определения по функциональным группам производных пиримидина?
4. Какие из перечисленных лекарственных средств вступают в реакцию образования азокрасителя: метилурацил, бензобарбитал (бензонал), гексобарбитал-натрий (гексенал)?
5. В анализе каких производных пиримидин 2,4-диола используется реакция бромирования?

## **Раздел 6. Лекарственные средства, производные конденсированных гетероциклов.**

### ***1. Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям.***

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Именно поэтому контроль над систематической работой обучающихся всегда находится в центре внимания кафедры.

Обучающимся необходимо:

- перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литературы;
- перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции; при затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам; если разобраться в материале не удастся, то необходимо обратиться к преподавателю на семинарских занятиях.

#### **Темы лекций:**

- 6.1. Лекарственные средства группы антибиотиков (2л).
- 6.2. Лекарственные средства, производные хинолина и хинуклидина (2л).
- 6.4. Лекарственные средства, производные бензил и фенантренизохинолина (2л).
- 6.5. Лекарственные средства, производные пурина и гуанина (2 л).

- 6.6. Лекарственные средства, производные пиримидинотиазола, птеридина и изоаллоксазина (3л).
- 6.7. Лекарственные средства, производные бензотиазина и бензотиазина.
- 6.8. Лекарственные средства, производные дибензоазепина и бензодиазепина.

## **2. Рекомендации по подготовке к практическим занятиям.**

Обучающимся следует:

- приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;
- до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал соответствующей темы занятия и отработать задания, определённые для подготовки к лабораторному занятию;
- при подготовке к лабораторным занятиям следует использовать не только лекции, но и учебную литературу;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании.

### **Вопросы для самопроверки**

Вопросы для самопроверки по теме 6.1. «Лекарственные средства производные хинолина и хинуклидина».

1. Как отличить лекарственные средства соли производные хинина?
2. Какие реакции можно использовать для доказательства наличия фенольного гидроксила в молекулах нитроксолина и хинозола?
3. Предложите реакции отличия хлорохина фосфата (хингамина) и гидроксихлорохина сульфата (плаквенил) друг от друга?
4. На чём основан и как применяется поляриметрический метод в анализе лекарственных средств хинных алакалоидов?
5. Как можно доказать наличие ковалентно связанного фтора в ломефлоксацине?

Вопросы для самопроверки по теме 6.2. «Лекарственные средства производные бензилизохинолина и фенантренизохинолина».

1. Какие реакции отличия морфина гидрохлорида от этилморфина гидрохлорида Вы знаете?
2. Из каких природных источников получают производные бензилизохинолина?
3. Какими реакциями можно доказать подлинность производных морфина и его синтетических аналогов?
4. Назовите функциональные группы лекарственных средств производных фенантренизохинолина?
5. С помощью, каких реакций можно отличить морфин от алкилморфинов?

Вопросы для самопроверки по теме 6.3. «Лекарственные средства производные тропана».

1. Назовите виды изомерии лекарственных средств производных тропана, их значение для биологической активности?
2. Какие природные источники получения лекарственных средств, производных тропана Вы знаете?

3. Какими реакциями можно доказать подлинность по функциональным группам лекарственных средств производных тропана?
4. Отсутствие каких примесей определяют при испытании на чистоту атропина сульфата?
5. С помощью, каких реакций можно определить подлинность апрофена?

Вопросы для самопроверки по теме 6.4. «Лекарственные средства группы антибиотиков».

1. Какие современные требования к эффективности антибиотиков Вы знаете?
2. На чём основан и как применяется поляриметрический метод в анализе лекарственных средств антибиотиков группы бета- лактамидов?
3. Как инструментальные методы применяются в качественном и количественном анализе лекарственных средств производных антибиотиков?
4. На свойствах какой функциональной группы основана гидроксамовая реакция в анализе антибиотиков группы бета- лактамидов и цефалоспоринов?
5. Перечислите и обоснуйте титриметрические методы в анализе антибиотиков группы бета- лактамидов?

Вопросы для самопроверки по теме 6.5. «Лекарственные средства производные пурина и гуанина».

1. Назовите способы получения из растительного сырья лекарственных средств: кофеина и теобромина?
2. Какие общие реакции подлинности производных ксантина Вы знаете?
3. На каких химических свойствах производных ксантина основана мурексидная проба?
4. В чём заключается использование кислотно-основных и окислительно-восстановительных свойств производных ксантина для установления подлинности лекарственных средств?
5. На каких химических свойствах теобромина и теофиллина основан косвенный алкалометрический метод количественного определения?

Вопросы для самопроверки по теме 6.6. «Лекарственные средства производные пиримидинотиазола, птеридина, изоаллоксазина».

1. Какие природные источники получения тиамин Вы знаете, биологическая роль в организме?
2. С помощью какой реакции подлинности можно доказать, что лекарственное средство рибофлавина мононуклеотид является эфиром фосфорной кислоты?
3. Для каких лекарственных средств производных пиримидинотиазола спектрофотометрический метод является фармакопейным?
4. Какие физико-химические методы используются для идентификации и количественного определения метотрексата?
5. Каким методом проводится определение свободной фосфорной кислоты в кокарбоксилазе и фосфотиамине?

Вопросы для самопроверки по теме 6.7. «Лекарственные средства производные фенотиазина и бензотиазина».

1. Дайте определение, понятию фенотиазин и назовите из каких гетероциклов он состоит?
2. Как окислительно -восстановительные свойства используются в анализе лекарственных средств производных фенотиазина?

3. Чем обусловлено поглощение света в УФ-области спектра производными фенотиазина и бензотиазина?
4. Как в анализе производных фенотиазина используется свойство поглощать свет в УФ-области ?
5. Какие специфические примеси могут присутствовать в лекарственных средствах производных фенотиазина?

Вопросы для самопроверки по теме 6.8. «Лекарственные средства производные бензодиазепина, дибензодиазепина, бензотиазепина».

1. Из каких гетероциклов состоят производные бензодиазепина?
2. Как способность к гидролизу лекарственных средств производных бензодиазепина используется в анализе?
3. Какие реакции отличия феназепама от нитразепама Вы знаете?
4. На свойствах, каких функциональных групп основана способность лекарственных средств группы 1,4-бензодиазепина к гидролитическому разложению?
5. Какие инструментальные методы применяются в качественном и количественном анализе лекарственных средств производных дибензодиазепина?

## **Раздел 7 «Контроль качества субстанций и лекарственных препаратов»**

### ***1. Рекомендации по подготовке к лекционным занятиям.***

Изучение дисциплины требует систематического и последовательного накопления знаний, следовательно, пропуски отдельных тем не позволяют глубоко освоить предмет. Именно поэтому контроль над систематической работой обучающихся всегда находится в центре внимания кафедры.

Обучающимся необходимо:

- перед каждой лекцией просматривать рабочую программу дисциплины, что позволит сэкономить время на записывание темы лекции, ее основных вопросов, рекомендуемой литературы;
- перед очередной лекцией необходимо просмотреть по конспекту материал предыдущей лекции; при затруднениях в восприятии материала следует обратиться к основным литературным источникам; если разобраться в материале не удастся, то необходимо обратиться к преподавателю на семинарских занятиях.

### **Темы лекций:**

- 7.3. Особенности оценки качества лекарственных средств для парентерального применения.
- 7.4. Особенности оценки качества лекарственных средств для парентерального применения (продолжение темы).
- 7.6. Особенности оценки качества лекарственных препаратов (мягкие лекарственные формы) промышленного производства.
- 7.6. Особенности оценки качества лекарственных препаратов (мягкие лекарственные формы) промышленного производства (продолжение темы).

7.7. Особенности оценки качества лекарственных препаратов (таблетки) промышленного производства (таблетки).

7.7. Особенности оценки качества лекарственных препаратов (таблетки) промышленного производства (таблетки) (продолжение темы).

7.8. Роль валидации в стандартизации лекарственных средств. Валидация методик в фармацевтическом анализе.

7.9. Государственный контроль качества лекарственных средств. Фармацевтический анализ.

## **2. Рекомендации по подготовке к практическим занятиям.**

Обучающимся следует:

- приносить с собой рекомендованную преподавателем литературу к конкретному занятию;
- до очередного практического занятия по рекомендованным литературным источникам проработать теоретический материал соответствующей темы занятия и отработать задания, определённые для подготовки к лабораторному занятию;
- при подготовке к лабораторным занятиям следует использовать не только лекции, но и учебную литературу;
- в начале занятий задать преподавателю вопросы по материалу, вызвавшему затруднения в его понимании.

### **Вопросы для самопроверки**

Вопросы для самопроверки по теме 7.1. «Анализ микстур аптечного изготовления»

1. Дайте определение термину «микстура».
2. В чем заключается особенность качественного анализа микстур?
3. В чем заключается особенность количественного анализа микстур?
4. Как проводится контрольный опыт при количественном анализе?
5. По какому нормативному документу делается заключение о качестве?

Вопросы для самопроверки по теме 7.2. «Использование фотометрии во внутриаптечном контроле»

1. Приведите обоснование фотоколориметрического метода.
2. Какие типы реакций используются в фотоколориметрии?
3. Какие требования предъявляются к этим реакциям?
4. Какие принципы расчёта используются в данном методе?
5. Достоинства и ограничения метода.

Вопросы для самопроверки по теме 7.3. «Анализ инъекционных растворов аптечного изготовления».

1. По какому нормативному документу делается заключение о качестве этих растворов в условиях аптеки?
2. Какому контролю подвергаются инъекционные растворы в условиях аптеки?
3. Стабилизатор в этих растворах определяется до или после стерилизации?
4. Как проводится определение кислотности этих растворов?
5. Как проводится определение pH этих растворов?

Вопросы для самопроверки по теме 7.4. «Фармакопейный анализ инъекционных растворов промышленного производства».

1. По какому нормативному документу делается заключение о качестве этих растворов?
2. Как проводится определение извлекаемого объема?
3. Как проводится определение прозрачности этих растворов?
4. Как проводится определение цветности этих растворов?
5. Как проводится определение рН этих растворов?

Вопросы для самопроверки по теме 7.5. «Анализ фармацевтических субстанций».

1. По какому нормативному документу делается заключение о качестве субстанций?
2. Правила работы с унифицированными методиками ГФ.
3. Метод определения соответствия описанию фармацевтической субстанции согласно ГФ.
4. Что такое растворимость лекарственного средства? Способы выражения растворимости по ГФ.
5. Методика определения растворимости согласно ГФ.
6. Какие примеси в лекарственных средствах называются общими?
7. Какие примеси в лекарственных средствах называются специфическими?
8. Каковы источники появления общих и специфических примесей в лекарственных средствах?
9. Принцип определения допустимых общих примесей.
10. Принцип определения недопустимых общих примесей.
11. Какие правила необходимо соблюдать при проведении испытаний лекарственного средства на содержание общих примесей?
12. Что такое подлинность лекарственного средства?
13. Как провести испытание на подлинность, если в ФС указана ссылка на ОФС «Общие реакции на подлинность»?
14. Какой раствор считается прозрачным? Как провести определение прозрачности раствора?
15. Какой раствор считается бесцветным? Как провести определение бесцветности раствора?
- 16.

Вопросы для самопроверки по теме 7.6. «Анализ мазей и суппозиториев промышленного производства».

1. Дайте определение термину «Мази». Классификация мазевых основ.
2. Какие показатели качества мазей определяют согласно требованиям ГФ?
3. Какие существуют способы отделения лекарственных веществ от основы?
4. Дайте определение термину «Суппозитории». Классификация суппозиторных основ.
5. Какие показатели качества суппозиториев определяют согласно требованиям ГФ?
- 6.

Вопросы для самопроверки по теме 7.7. «Фармакопейный анализ таблеток».

1. Дайте определение термину «Таблетки». Классификация таблеток.
2. Какие показатели качества таблеток определяют согласно требованиям ГФ?
3. Как провести определение по разделу ОФС «Описание»?
4. Как провести определение по разделу ОФС «Однородность массы»?
5. Как провести определение по разделу ОФС «Однородность дозирования»?

## СПИСОК ЛИТЕРАТУРЫ

1. Арзамасцев А.П., Яскина Д.С. Ультрафиолетовые и инфракрасные спектры лекарственных веществ: Вып. 1. Стероиды / М.: Медицина, 1975. – 151 с.
2. Беликов, В.Г. Фармацевтическая химия / 4-е изд., перераб. и доп. – М., «МЕДпрессинформ», 2008. – 613 с.
3. Государственная фармакопея СССР / М-во здравоохранения СССР. – 10-е изд. – М.: Медицина, 1968. – 1079 с.
4. Государственная фармакопея СССР: Вып. 1 : Общие методы анализа / М-во здравоохранения. – 11-е изд., доп. – М.: Медицина, 1987. – 336 с. : ил.
5. Государственная фармакопея СССР: Вып. 2 : Общие методы анализа. Лекарственное растительное сырье / М-во здравоохранения. – 11-е изд., доп. – М.: Медицина, 1989. – 400 с. : ил.
6. Государственная фармакопея Российской Федерации. Ч. 1 / Науч. центр экспертизы средств мед. применения. – 12-е изд. – М.: Науч. центр экспертизы средств мед. применения, 2007. – 696 с.
7. Дероум Э. Современные методы ЯМР для химических исследований / Перевод с английского Ю.М. Демина и В.А. Черткова под ред. Ю.А. Устынюка. – М.: «Мир», 1992. – 403 с.
8. Казицына Л.А., Куплетская Н.Б. Применение УФ-, ИК-, ЯМР- и масс-спектропии в органической химии. – М., Изд-во Моск. ун-та, 1979. – 240 с.
9. Миронов В.А., Янковский С.А. Спектроскопия в органической химии. Сборник задач: учеб. пособие для вузов. – М.: «Химия», 1985. – 232 с.
10. Практическое руководство к лабораторным занятиям по фармацевтической химии для студентов III курса / Т.И. Ярыгина, О.Л. Визгунова, В.А. Дубовик и др. / под ред. Л.М. Коркодиновой. – Пермь, 2013. – 102 с.
11. Практическое руководство к лабораторным занятиям по фармацевтической химии для студентов IV курса / Л.М. Коркодинова, Г.Г. Перевозчикова, О.Е. Саттарова и др. / под ред. Л.М. Коркодиновой. – Пермь, 2013. – 107 с.
12. Руководство к лабораторным занятиям по фармацевтической химии: учеб. пособие / Э.Н. Аксенова, О.П. Андрианова, А.П. Арзамасцев и др. / под ред. А.П. Арзамасцева. – 3-е изд., перераб. и доп. – М., Медицина, 2001. – 384 с. : ил.1.
13. Фармацевтическая химия: учеб. пособие для ВУЗов / под ред. А.П. Арзамасцева. - М.: ГЭОТАР-Медиа, 2008. – 640 с.
14. Функциональный анализ органических лекарственных веществ / А.И. Сливкин, Н.П. Садчикова; под ред. академика РАМН, проф. А.П. Арзамасцева. – Воронеж, 2007. – 426 с.
15. Фармацевтический анализ по функциональным группам и общие титриметрические методы анализа: учеб.-метод. пособие для студентов очного факультета / Л.М. Коркодинова, Т.И. Ярыгина, Г.Г. Перевозчикова и др. – Пермь, 2013. - 96 с.
16. Физико-химические методы анализа / Л.М. Коркодинова, Т.А. Силина, Ю.С. Токсарова и др. / под ред. Л.М. Коркодиновой. – Пермь, 2009. – 92 с.
17. Цикл лекций по фармацевтической химии для студентов 3 курса очного факультета. Ч.1: учеб. пособие / Л.М. Коркодинова, Т.И. Ярыгина, О.Л. Визгунова и др. – Пермь, 2013. - 80 с.
18. Цикл лекций по фармацевтической химии для студентов 3 курса очного факультета. Ч. 2: учеб. пособие / Л.М. Коркодинова, О.В. Бобровская, Р.В. Кириллова и др. – Пермь, 2012. - 188 с.
19. Цикл лекций по фармацевтической химии для студентов 4 курса очного факультета. Ч. 1: учеб. пособие / Л.М. Коркодинова, О.В. Бобровская, В.А. Дубовик и др. – Пермь, 2013. - 160 с.

20. Цикл лекций по фармацевтической химии для студентов 4 курса очного факультета. Ч. 2: учеб. пособие / Л.М. Коркодинова, Т.И. Ярыгина, О.Л. Визгунова и др. – Пермь, 2013. - 84 с.
21. Шатц В.Д., Сахартова О.В. Высокоэффективная жидкостная хроматография. Основы теории. Методология. Применение в лекарственной химии. – Рига: Знание. – 1988. – 390 с.
22. Шталь Э. Хроматография в тонких слоях / Пер. с англ. – М. : Мир, 1965. – 468 с.