

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ
БЕЛОРУССКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
КАФЕДРА ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ ХИМИИ

Р. И. ЛУКАШОВ, Н. И. МИХАЙЛОВА, В. А. ТЕРЛЕЦКАЯ

СТАНДАРТИЗАЦИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ

Практикум
для студентов фармацевтического факультета



Минск БГМУ 2024

УДК 615.3:615.07(075.8)
ББК 52.82я73
Л84

Рекомендовано Научно-методическим советом университета в качестве
практикума 26.06.2024 г., протокол № 18

Рецензенты: канд. фармацевт. наук, зам. гл. технолога РУП «Белмедпрепараты»
Л. В. Дьячкова; каф. фармацевтической технологии Белорусского государственного меди-
цинского университета

Лукашов, Р. И.

Л84 Стандартизация лекарственных средств : практикум для студентов фармацевтического
факультета / Р. И. Лукашов, Н. И. Михайлова, В. А. Терлецкая. – Минск : БГМУ, 2024. –
118 с.

ISBN 978-985-21-1650-3.

Включены методические рекомендации к лабораторным занятиям по стандартизации лекар-
ственных средств. Содержатся контрольные вопросы по темам занятий, алгоритмы выполнения
лабораторных работ, примеры решения и перечни задач, задания для самостоятельной работы
студента, перечни литературы к каждому занятию.

Предназначен для студентов 5-го курса фармацевтического факультета.

УДК 615.3:615.07(075.8)
ББК 52.82я73

ISBN 978-985-21-1650-3

© Лукашов Р. И., Михайлова Н. И., Терлецкая В. А., 2024
© УО «Белорусский государственный медицинский
университет», 2024

УЧЕБНО-УЧЕТНАЯ КАРТА

Студента _____ группы _____
(ФИО)

№ п/п	Тема лабораторного занятия	Оценка	Подпись преподавателя
1	Стандартизация как основа формирования систем обеспечения и контроля качества		
2	Система государственных учреждений, обеспечивающих контроль качества лекарственных средств в Республике Беларусь		
3	Контроль качества лекарственных средств в аккредитованных испытательных лабораториях		
4	Обеспечение и контроль качества лекарственных средств в соответствии с требованиями Надлежащей дистрибьюторской практики		
5	Обеспечение и контроль качества лекарственных средств в соответствии с требованиями Надлежащей аптечной практики		
6	Внутриаптечный контроль качества лекарственных средств		
7	Фармацевтическое инспектирование		
8	Итоговое занятие		
9	Методология разработки оригинальных и воспроизведенных лекарственных препаратов		
10	Модели оценки безопасности и эффективности лекарственных средств на этапе доклинических (неклинических) исследований		
11	Современные подходы к проведению клинических испытаний (исследований) и оценке эквивалентности лекарственных препаратов		
12	Разработка фармакопейных статей и нормативных документов по качеству		
13	Разработка и валидация аналитических методик		
14	Порядок регистрации лекарственных средств в Республике Беларусь		
15	Формирование регистрационного досье на лекарственное средство в формате общего технического документа (CTD)		
16	Обеспечение и контроль качества лекарственных средств в соответствии с требованиями Надлежащей производственной практики		
17	Контроль качества лекарственных средств промышленного производства		
18	Статистическая обработка результатов химического эксперимента		
19	Зачет		

ПРЕДИСЛОВИЕ

Практикум является примером дидактического подхода к организации лабораторного занятия по стандартизации лекарственных средств, так как оптимизирует работу под контролем преподавателя и увеличивает продуктивность изучения насыщенного объема материала по вопросам обеспечения, контроля и управления качеством лекарственных средств на всех этапах их обращения согласно требованиям нормативных правовых актов, в том числе надлежащих практик.

Цель практикума: облегчить и ускорить усвоение студентами материала по стандартизации, обеспечению и контролю качества лекарственных средств.

В практикуме указаны темы лабораторных занятий, а также требования, предъявляемые кафедрой, и техника безопасности.

В практикуме приводятся: цель занятия, требования к исходному уровню знаний, контрольные вопросы по темам занятий, алгоритм выполнения лабораторной работы, задания для самостоятельной работы студентов, перечни литературы к каждому занятию, а также примеры решения задач и их перечни. Используя практикум, студенты сократят время оформления протоколов, что даст возможность уделить больше внимания изучению теоретического материала, а также позволит сохранить записи, касающиеся основных моментов изучаемого материала. Данные записи необходимы при подготовке к промежуточной (зачету), итоговой (гос. экзамену) аттестации, при сдаче квалификационного экзамена по специальности интернатуры «Фармация» и для аттестации на присвоение (подтверждение) квалификационной категории провизорам-специалистам.

В конце занятия преподаватель подписывает практикум и проводит выходной контроль знаний студентов, на основании чего выставляется отметка за занятие.

АЛГОРИТМ ПРОВЕДЕНИЯ ЗАНЯТИЯ

Общее время занятия — 3 часа.

В начале занятия разбирают вопросы, вызвавшие затруднение у студентов при самоподготовке по теме занятия. Далее следует устное обсуждение со студентами контрольных вопросов по теме занятия. После перерыва со студентами разбирают ход выполнения лабораторной работы, и затем они приступают к ее выполнению под руководством преподавателя. После подведения итогов лабораторной работы следует выходной контроль знаний. При необходимости студентам предлагается письменное или тестовое задание (в том числе дать письменное определение основных терминов). Подводя итоги занятия, проводится разбор вопросов, которые вызвали затруднения у студентов при контроле. В конце занятия нужно проверить и подписать практикум и выставить отметки в журнал.

Хронокарта занятия:

№ п/п	Перечень учебных вопросов	Количество выделенного времени, мин
1	Вступительное слово преподавателя. Отметка отсутствующих студентов	5
2	Ответы на вопросы студентов, возникшие при подготовке к занятию	5
3	Обсуждение контрольных вопросов по теме занятия по теме занятия	45
4	Перерыв	15
5	Разбор хода выполнения лабораторной работы	5
6	Выполнение лабораторной работы студентами	45
7	Проверка практикумов и подведение итогов занятия. Выставление отметок	15

ТРЕБОВАНИЯ, ПРЕДЪЯВЛЯЕМЫЕ КАФЕДРОЙ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ ХИМИИ К СТУДЕНТАМ

1. Соблюдать правила техники безопасности в аудиториях кафедры (инструктаж по технике безопасности проведен), выполнять правила внутреннего трудового распорядка УО «БГМУ». Студенты должны выполнять Морально-этический кодекс обучающегося в учреждении образования «Белорусский государственный медицинский университет», в том числе основные правила дресс-кода студента.

2. На лабораторные занятия приходите без опозданий, согласно расписанию. Опоздавшие студенты к занятию не допускаются.

3. На лабораторных занятиях студенты должны иметь халаты, шапочки, бахилы, практикумы для оформления лабораторных работ и заданий для самостоятельной работы. Студенты без халатов и практикумов к занятию не допускаются.

4. Во время работы в аудитории кафедры необходимо соблюдать дисциплину и порядок, за поддержание которых отвечает староста группы и назначенный им дежурный.

5. Запрещается приносить в аудитории кафедры верхнюю одежду, пищевые продукты, напитки, табачные изделия, а также употреблять пищу, пить напитки, курить.

6. По любым вопросам, возникшим по технике безопасности, следует обратиться к лаборанту или преподавателю.

7. Бережно и аккуратно относиться к имуществу кафедры (инвентарю, учебным пособиям, книгам, приборам и т. д.), запрещается без разрешения Администрации университета выносить предметы и различное оборудование из учебных аудиторий.

8. Соблюдать правила медицинской этики и деонтологии, общепринятые нормы этики и морали.

ТРЕБОВАНИЯ ПОЖАРНОЙ БЕЗОПАСНОСТИ

Каждый студент должен знать, где находятся средства пожаротушения, и уметь пользоваться ими.

В случае взрыва, пожара или других аварийных ситуаций необходимо отключить электрооборудование и электроаппаратуру от электросети и сообщить руководителю структурного подразделения.

Во время пожара нельзя открывать окна и двери, а также разбивать стекла. Покидая помещение, надо закрыть за собой все двери и окна, так как приток свежего воздуха способствует быстрому распространению огня.

В случае возникновения пожара вызвать добровольную пожарную дружину и принять меры по тушению пожара. При необходимости вызвать пожарную службу по телефону 101.

В целях ежедневной профилактики воздействия вредных веществ студенты, имеющие контакт с ними, **обязаны:**

1. По окончании работы и рабочего дня мыть руки с мылом.
2. Не посещать в спецодежде столовую, буфет, конференц-зал, библиотеку и т. п.
3. Спецодежду хранить отдельно от верхней одежды.

С требованиями кафедры ознакомлен(а) _____ 202__ г. _____ (подпись)

Занятие № 1

СТАНДАРТИЗАЦИЯ КАК ОСНОВА ФОРМИРОВАНИЯ СИСТЕМ ОБЕСПЕЧЕНИЯ И КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА

Цель занятия:

- ознакомить студентов с учебной дисциплиной «Стандартизация лекарственных средств», ее целью, задачами и ролью в сфере обращения лекарственных средств, основными стандартами в фармацевтической отрасли, принципами их изложения и применения;
- сформировать у студентов представления о лекарственном средстве как товаре и его основных свойствах и характеристиках, о системах контроля, обеспечения и управления качеством лекарственных средств.

Требования к исходному уровню знаний: повторить основные положения законов «Об обращении лекарственных средств» и «О техническом нормировании и стандартизации».

Контрольные вопросы по теме занятия:

1. Основные термины и их определение: лекарственное средство, лекарственный препарат, лекарственная форма, фармацевтическая субстанция, вспомогательное вещество, качество товара (работы, услуги), безопасность лекарственного препарата, эффективность лекарственного препарата, качество лекарственного средства (фармацевтическое качество), нормативный документ по качеству, некачественное лекарственное средство, качественное лекарственное средство, субстандартное лекарственное средство, фальсифицированное лекарственное средство, показатель качества лекарственного средства, аналитическая методика, методика испытания, доступность лекарственного средства, система управления качеством (система качества), система обеспечения качества, система контроля качества, нормативный документ по качеству.
2. Учебная дисциплина «Стандартизация лекарственных средств», ее цель и задачи, связь с другими учебными дисциплинами.
3. Объекты стандартизации. Лекарственное средство и процессы его обращения как объекты стандартизации. Принципы стандартизации лекарственных средств. Органы, осуществляющие государственное регулирование и управление в области технического нормирования и стандартизации.
4. Стандарт как технический нормативный правовой акт. Виды, основные элементы стандартов и требования, предъявляемые к ним. Варианты применения международных стандартов.
5. Ведущие мировые стандарты в фармацевтической отрасли. Стандарты Международной организации по стандартизации (ИСО) и Надлежащая производственная практика (НПП). Основные отличия стандартов ИСО (ISO) и НПП (GMP). Преимущества и недостатки стандартов ИСО. Стандарты ИСО, действующие в Республике Беларусь.
6. Групповые показатели качества лекарственных средств. Понятие о безопасности и эффективности лекарственных препаратов.
7. Система обеспечения качества лекарственных средств. Система контроля качества лекарственных средств. Взаимоотношения между системами управления, обеспечения и контроля качества лекарственных средств. Основные направления функционирования системы управления качеством лекарственных средств.
8. Система надлежащих практик. Виды надлежащих фармацевтических практик, действующих в Республике Беларусь и Евразийском экономическом союзе.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА

Задание № 1. Раскройте суть указанных ниже стандартов и укажите реквизиты соответствующих нормативных правовых актов (в актуальном состоянии).

	Аббревиатура	Этап обращения ЛС	РБ/ЕАЭС	НПА
Надлежащая лабораторная практика				
Надлежащая клиническая практика				
Надлежащая производственная практика				
Надлежащая дистрибуторская практика				
Надлежащая аптечная практика				
Надлежащая практика хранения				
Надлежащая практика фармаконадзора				

Задание № 2. Укажите основные различия стандартов *ISO* и *GMP*.

	ISO	GMP
Отрасль		
Развитие производства		
Обязательность применения		
Детальность изложения		

Задание № 3. Используя тексты стандартов Надлежащей производственной практики Республики Беларусь и Евразийского экономического союза в форме таблицы отразить структуру обоих документов.

	НПП РБ	НПП ЕАЭС
Титульный лист		
Предисловие		
Введение		
Область применения		
Термины и определения		
Основное содержание*		

	НПП РБ	НПП ЕАЭС
Библиографический список		
Приложения*		

* Приводится перечень разделов стандарта.

В графах таблицы (за исключением графы «Основное содержание» знаком «плюс» или «минус» указывается наличие или отсутствие структурного элемента в стандарте).

В заключении провести сравнительный анализ структуры обоих документов, отметив сходства и различия.

Заключение:

**Алгоритм выполнения лабораторной работы
«Экспресс-анализ экстемпоральных лекарственных препаратов»**

Цель: сформировать у студентов навык проведения рефрактометрического анализа на примере растворов йодида калия 5%, магния сульфата 5%, хлорида кальция 10%.

Ход работы:

I. 1. Предложите методы оценки подлинности (идентификации) и количественного определения для экспресс-анализа экстемпорального лекарственного препарата:

Rp.: Solutionis Kalii iodide 3 % — 50 ml

D.S. По 1 ст. л. 3 раза в день

2. Выполните количественное определение по методу 2 с использованием статьи «Экспресс-анализ экстемпоральных лекарственных средств» Государственной фармакопеи Республики Беларусь.

3. Проведите расчёт отклонения в массе навески фармацевтической субстанции. Сделайте заключение о том, удовлетворительно ли приготовлена лекарственная форма. Оформите результаты контроля в «Журнале регистрации результатов химического контроля лекарственных средств, изготовленных в аптеке» (приложение 1).

II. 1. Предложите методы оценки подлинности (идентификации) и количественного определения для экспресс-анализа экстемпорального лекарственного препарата:

Rp.: Solutionis Calcii chloridi 10% — 50 ml

D.S. По 1 ст. л. 3 раза в день

2. Выполните количественное определение рефрактометрическим методом с использованием статьи «Экспресс-анализ экстемпоральных лекарственных средств» Государственной фармакопеи Республики Беларусь.

3. Проведите расчёт отклонения в массе навески фармацевтической субстанции. Сделайте заключение о том, удовлетворительно ли приготовлена лекарственная форма. Оформите результаты контроля в «Журнале регистрации результатов химического контроля лекарственных средств, изготовленных в аптеке» (приложение 1).

III. 1. Предложите методы оценки подлинности (идентификации) и количественного определения для экспресс-анализа экстемпорального лекарственного препарата:

Rp.: Solutionis Magnii sulfatis 5% — 50 ml

D.S. По 1 ст. л. 3 раза в день

2. Выполните количественное определение рефрактометрическим методом с использованием статьи «Экспресс-анализ экстемпоральных лекарственных средств» Государственной фармакопеи Республики Беларусь.

3. Проведите расчёт отклонения в массе навески фармацевтической субстанции. Сделайте заключение о том, удовлетворительно ли приготовлена лекарственная форма. Оформите результаты контроля в «Журнале регистрации результатов химического контроля лекарственных средств, изготовленных в аптеке» (приложение 1).

Перечень литературы:

1. *Лекционный* и теоретический материалы.
2. *Об обращении* лекарственных средств : Закон Республики Беларусь от 20.06.2006 г. № 161-3 (с изм. и доп.).
3. *Стандартизация* и контроль качества лекарственных средств : учеб. пособие / Н. А. Тюкавкина [и др.]; под ред. Н. А. Тюкавкиной. Медицинское информационное агентство, 2008. С. 70–145, 190–225.
4. *О техническом* нормировании и стандартизации : Закон Республики Беларусь от 05.01.2004 г. № 262-3 (с изм. и доп.).

Занятие № 2

**СИСТЕМА ГОСУДАРСТВЕННЫХ УЧРЕЖДЕНИЙ,
ОБЕСПЕЧИВАЮЩИХ КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ЛЕКАРСТВЕННЫХ
СРЕДСТВ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ**

Цель занятия:

- ознакомить студентов с системой государственных учреждений, обеспечивающих контроль качества лекарственных средств в Республике Беларусь, а также с регуляторными органами других стран;
- сформировать у студентов представления о роли и значении УП «Центр экспертиз и испытаний в здравоохранении» в сфере контроля качества лекарственных средств.

Требования к исходному уровню знаний: повторить основы обеспечения эффективности, безопасности и качества лекарственных средств в Республике Беларусь.

Контрольные вопросы по теме занятия:

1. Иерархия системы государственных учреждений, обеспечивающих контроль качества лекарственных средств в Республике Беларусь.

2. Министерство здравоохранения Республики Беларусь: функции, подразделения. Комиссия по лекарственным средствам.

3. Государственное учреждение «Государственный фармацевтический надзор в сфере обращения лекарственных средств «Госфармнадзор».

4. Центр экспертиз и испытаний в здравоохранении: функции, подразделения и их роль в обеспечении качества.

5. Ведущие мировые организации в области обеспечения и контроля качества лекарственных средств: ВОЗ, ЕМА, EDQM, FDA, ICH, PIC/S.

6. Холдинг фармацевтической промышленности «Белфармпром».

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА

Задание № 1. Дайте краткую характеристику основных мировых организаций, которые занимаются вопросами контроля и обеспечения качества лекарственных средств.

	Структура	Функции	Основные направления деятельности и издания
ВОЗ			
ЕМА			
EDQM			
FDA			
ICH			
PIC/S			

Задание № 2. Соотнесите структурные подразделения УП «Центр экспертиз и испытаний в здравоохранения» с соответствующими функциями.

РКАЛ		А) ведение Государственного реестра лекарственных средств Республики Беларусь
ЛФФА		Б) специализированная экспертиза регистрационного досье (химико-фармацевтическая часть)
РКФЛ		В) специализированная экспертиза регистрационного досье (клинико-фармакологическая часть)
УЛС		Г) контроль качества серий (партий) лекарственных средств, зарегистрированных в Республике Беларусь
УМИ		Д) предварительные технические работы при регистрации биомедицинского клеточного продукта

Задание № 3. Составьте блок-схему системы государственных учреждений, обеспечивающих контроль качества лекарственных средств в Республике Беларусь. На схеме отразите основные функции ключевых субъектов (Министерство здравоохранения Республики Беларусь, УП «Центр экспертиз и испытаний в здравоохранении») с учетом их подразделений.

**Алгоритм выполнения лабораторной работы
«Экспресс-анализ экстемпоральных лекарственных препаратов»**

I. Цель: сформировать у студентов навык проведения титриметрического анализа раствора борной кислоты.

Ход работы:

1. Предложите методы оценки подлинности (идентификации) и количественного определения для экспресс-анализа экстемпорального лекарственного препарата:

Rp.: Sol. Acidi borici 3% — 50 ml

D.S. Для полосканий.

2. Выполните количественное определение с использованием статьи «Экспресс-анализ экстремпоральных лекарственных средств» Государственной фармакопеи Республики Беларусь.

3. Проведите расчёт отклонения в массе навески фармацевтической субстанции. Сделайте заключение о том, удовлетворительно ли приготовлена лекарственная форма. Оформите результаты контроля в «Журнале регистрации результатов химического контроля лекарственных средств, изготовленных в аптеке» (приложение 1).

II. Цель: сформировать у студентов навык проведения титриметрического анализа растворов цинка сульфата и магния сульфата.

Ход работы:

1. Предложите методы оценки подлинности (идентификации) и количественного определения для экспресс-анализа экстремпорального лекарственного препарата:

Rp.: Solutionis Magnesii sulfatis 5% — 50 ml

D.S. По 1 ст. л. 2 раза в день.

2. Выполните количественное определение методом 1 с использованием статьи «Экспресс-анализ экстремпоральных лекарственных средств» Государственной фармакопеи Республики Беларусь.

3. Проведите расчёт отклонения в массе навески фармацевтической субстанции. Сделайте заключение о том, удовлетворительно ли приготовлена лекарственная форма. Оформите

те результаты контроля в «Журнале регистрации результатов химического контроля лекарственных средств, изготовленных в аптеке» (приложение 1).

4. Предложите методы оценки подлинности (идентификации) и количественного определения для экспресс-анализа экстемпорального лекарственного препарата:

Rp.: Solutionis Zinci sulfatis 2 % — 50 ml

D.S. Для электрофореза

5. Выполните испытание подлинности и количественное определение с использованием статьи «Экспресс-анализ экстемпоральных лекарственных средств» Государственной фармакопеи Республики Беларусь.

6. Проведите расчёт отклонения в массе навески фармацевтической субстанции. Сделайте заключение о том, удовлетворительно ли приготовлена лекарственная форма. Оформите результаты контроля в «Журнале регистрации результатов химического контроля лекарственных средств, изготовленных в аптеке» (приложение 1).

Перечень литературы:

1. *Лекционный* и теоретический материалы.
2. *Об обращении* лекарственных средств : Указ Президента Республики Беларусь от 31.12.2019 г. № 499 (с изм. и доп.).
3. *Об утверждении* Положения о комиссии по лекарственным средствам : постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 17.11.2020 г. № 97 (с изм. и доп.).
4. *О проведении* контроля качества лекарственных средств до поступления в реализацию, а также лекарственных средств, находящихся в обращении на территории Республики Беларусь : постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 01.03.2010 г. № 20 (с изм. и доп.).

Занятие № 3

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ В АККРЕДИТОВАННЫХ ИСПЫТАТЕЛЬНЫХ ЛАБОРАТОРИЯХ

Цель занятия:

- ознакомить студентов с основными функциями, персоналом, помещениями и оборудованием испытательных лабораторий;
- сформировать у студентов представления о проверке лекарственных средств до поступления в реализацию и находящихся в обращении на территории Республики Беларусь;
- ознакомить студентов с функциями лаборатории по снабжению аптек реактивами, в т. ч. титрованными растворами, и по контролю качества воды очищенной (для инъекций).

Требования к исходному уровню знаний: повторить нормативные правовые акты, регламентирующие контроль качества лекарственных средств в Республике Беларусь.

Вопросы для самостоятельной подготовки:

1. Испытательные лаборатории, аккредитованные для испытаний лекарственных средств.
2. Роль и место контрольно-аналитических лабораторий в системе контроля качества лекарственных средств. Помещения, персонал, оборудование лабораторий.
3. Порядок и процедура аккредитации испытательных лабораторий для проведения контроля качества лекарственных средств.
4. Контроль качества лекарственных средств в Республике Беларусь.
5. Требования к контролю качества зарегистрированных лекарственных средств.
6. Контроль качества лекарственных средств до поступления в реализацию.
7. Контроль качества лекарственных средств, находящихся в обращении.
8. Проведение и документальное оформление процедуры отбора образцов лекарственных средств для проведения контроля качества.
9. Особенности контроля качества воды очищенной и воды для инъекций в испытательной лаборатории.
10. Приготовление реактивов, в т. ч. титрованных растворов, по заявкам-требованиям аптек.
11. Учет и хранение реактивов, в т. ч. титрованных растворов, в лаборатории.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА

Задание № 1. Используя Инструкцию о порядке и условиях проведения контроля качества лекарственных средств до поступления в реализацию, а также лекарственных средств, находящихся в обращении на территории Республики Беларусь, оформить Акт отбора образцов лекарственных средств.

На анализ сотрудниками Брестской областной контрольно-аналитической лаборатории Брестского ТП РУП «Фармация» отбирается лекарственный препарат «Аспирин Кардио» (таблетки, покрытые кишечнорастворимой оболочкой с содержанием ацетилсалициловой кислоты в одной таблетке 100 мг, в картонной коробке два блистера по 14 таблеток в каждом, серия 0234567 от 04.05.2018 г.) производства Bayer AG, Германия (юридическое лицо: представительство акционерного общества «Bayer Pharma Aktiengesellschaft» в Республике Беларусь) для проведения контроля качества по показателю «Описание». Для анализа отобраны две упаковки. Размер серии: 12 000 упаковок. Стоимость одной упаковки 8 рублей 12 копеек. Форма акта прилагается.

АКТ
отбора образцов лекарственных средств

от ____ . ____ . ____ № ____

Период отбора _____ — _____
(дата и время начала) (дата и время окончания)

Отбор образцов лекарственных препаратов (фармацевтических субстанций) для проведения контроля качества _____
(показатели контроля качества)

_____ лекарственных препаратов (фармацевтических субстанций)
в испытательной лаборатории _____

(наименование испытательной лаборатории,

_____ включенной в перечень)

на основании _____
(дата и номер документа, заявления)

произведен в _____
(объект (место отбора), местонахождение места отбора)

Лицо, осуществившее отбор

_____ (должность служащего)

_____ (инициалы (инициал
собственного имени), фамилия)

в присутствии комиссии юридического лица или представителя индивидуального предпринимателя

_____ (должность служащего)

_____ (инициалы (инициал
собственного имени), фамилия)

_____ (должность служащего)

_____ (инициалы (инициал
собственного имени), фамилия)

_____ (должность служащего)

_____ (инициалы (инициал
собственного имени), фамилия)

Наименование юридического лица или фамилия, собственное имя, отчество (если таковое имеется) индивидуального предпринимателя, у которого производился отбор образцов, место нахождения (место жительства) _____

Отбор образцов лекарственных препаратов (фармацевтических субстанций) для проведения контроля качества произведен в соответствии с требованиями Государственной фармакопеи (ГФ РБ II, #1.7), Инструкции о порядке и условиях проведения контроля качества лекарственных средств до их поступления в реализацию, а также лекарственных средств, находящихся в обращении на территории Республики Беларусь, утвержденной постановлением Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 1 марта 2010 г. № 20, _____

_____ (иной документ, в соответствии

_____ с которым осуществлен отбор образцов (при необходимости)

на соответствие требованиям _____
(наименование нормативного документа

_____ по качеству, Государственной фармакопеи)

№ п/п	Наименование лекарственного препарата, лекарственная форма, доза, количество доз в упаковке (наименование фармацевтической субстанции)	Наименование производителя лекарственного препарата (фармацевтической субстанции)	Номер серии (партии) с указанием даты производства	Единица измерения (упаковка, граммы, килограммы, миллилитры, литры)	Количество лекарственного препарата в данной серии (партии)	Цена одной единицы лекарственного препарата (фармацевтической субстанции) (упаковка, граммы, килограммы, миллилитры, литры)
1	2	3	4	5	6	7

№ п/п	Отобранные образцы	Количество отобранного лекарственного препарата (фармацевтической субстанции)	Стоимость образцов лекарственного препарата (фармацевтической субстанции)
	Образец для контроля качества		
	Контрольный образец		

Результаты внешнего осмотра:

(целостность и правильность маркировки упаковочных единиц, наличие пломб

(при необходимости), наличие видимых дефектов)

Место хранения:

(краткая характеристика места хранения)

Условия при отборе образцов:

(температура, влажность)

(наименование средства измерения параметров микроклимата, заводской номер, срок окончания поверки (калибровки, аттестации)

Отобранный для контроля качества образец помещен в упаковку (сейф-пакет), опечатан и направлен для проведения испытаний в _____

(испытательная лаборатория)

Отобранный контрольный образец помещен в упаковку (сейф-пакет), опечатан и находится

(место нахождения контрольного образца)

Иные сведения:

(должность служащего лица, осуществившего отбор)

(подпись)

(инициалы (инициал собственного имени), фамилия)

Комиссия:

_____	_____	_____
(должность служащего)	(подпись)	(инициалы (инициал собственного имени), фамилия)
_____	_____	_____
(должность служащего)	(подпись)	(инициалы (инициал собственного имени), фамилия)
_____	_____	_____
(должность служащего)	(подпись)	(инициалы (инициал собственного имени), фамилия)

Акт отбора составлен в _____ экземплярах:

_____ (организации, в которые направляются акты отбора)

Транспортировку осуществил

_____ (наименование юридического лица или фамилия, собственное имя, отчество если таковое имеется) индивидуального предпринимателя)

Период транспортировки _____ — _____
(дата и время начала) (дата и время окончания)

Средство измерения температуры транспортировки:

_____ (наименование, заводской номер, срок окончания поверки (калибровки))

Передал в испытательную лабораторию

_____	_____	_____
(должность служащего)	(подпись)	(инициалы (инициал собственного имени), фамилия)

(дата)		

Принял в испытательной лаборатории

_____	_____	_____
(должность служащего)	(подпись)	(инициалы (инициал собственного имени), фамилия)

(дата)		

Задание № 2. Используя Инструкцию о порядке и условиях проведения контроля качества лекарственных средств до поступления в реализацию, а также лекарственных средств, находящихся в обращении на территории Республики Беларусь, оформить протокол испытаний серии (партии) лекарственного средства.

На анализ поступил лекарственный препарат «Аспирин Кардио» (см. п. 1). Нормативный документ производителя: НД 4568-2015. Статья Государственной фармакопеи Республики Беларусь 1.3 содержит требования к показателю качества «Описание», статья 1.7 приводит требования по отбору проб. Требования по показателю «Описание»: круглые двояковыпуклые таблетки, покрытые оболочкой белого цвета. Форма протокола прилагается.

Министерство здравоохранения

(наименование испытательной лаборатории, включенной в перечень)

(местонахождение, телефон, e-mail)

Знак аккредитации или текстовая
ссылка на аккредитацию
в Национальной системе
аккредитации Республики Беларусь

УТВЕРЖДАЮ

(должность руководителя испытательной лаборатории)

(подпись)

(инициалы (инициал собственного
имени), фамилия)

(дата)

**Протокол испытания
серии (партии) лекарственного средства**

№ _____

(дата)

1. Наименование юридического лица или фамилия, собственное имя, отчество (если таковое имеется) индивидуального предпринимателя (заказчика), место нахождения (место жительства) _____

2. Наименование лекарственного препарата (фармацевтической субстанции) _____

3. Наименование производителя лекарственного препарата (фармацевтической субстанции) _____

4. Наименование юридического лица, осуществившего ввоз лекарственного препарата (фармацевтической субстанции) на территорию Республики Беларусь _____

5. Серия (партия) _____ Объем серии (партии) _____

6. Дата производства _____ Срок годности _____

7. Акт отбора № _____ от _____

8. Отбор образцов проведен _____

(наименование юридического лица или фамилия,

собственное имя, отчество (если таковое имеется) индивидуального предпринимателя)

9. Цель отбора образцов _____

10. Методика отбора образцов _____

(обозначение нормативного документа

по качеству, Государственной фармакопеи)

11. Наименование юридического лица или фамилия, собственное имя, отчество (если таковое имеется) индивидуального предпринимателя (заказчика), местонахождение (место жительства), у которого произведен отбор образцов _____

12. Место отбора образцов _____

(наименование объекта, место нахождения)

13. Дата отбора образцов ____:____:_____
 14. Дата получения образцов испытательной лабораторией ____:____:_____
 15. Обозначение нормативного документа по качеству на лекарственный препарат (Государственной фармакопеи или нормативного документа по качеству на фармацевтическую субстанцию)_____
 16. Обозначение нормативного документа по качеству, Государственной фармакопеи на методы испытаний _____
 17. Показатели контроля качества лекарственного препарата (фармацевтической субстанции) _____
 18. Идентификационный номер образца _____
 19. Дата начала испытаний ____:____:_____
 20. Дата окончания испытаний ____:____:_____
 21. Наименование оборудования, применяемого при проведении испытаний, и сроки действия его поверки (калибровки, аттестации) _____
 22. Условия проведения испытаний:
 температура _____ °С, влажность _____ %.
 23. Результаты испытаний:

Наименование показателя (метод испытаний)	Требования нормативного документа по качеству, Государственной фармакопеи, регистрационного досье по упаковке, маркировке упаковки, инструкции по медицинскому применению (листка-вкладыша), документа, подтверждающего качество серии (партии)	Результаты испытания	Вывод
1	2	3	4

24. Заключение:

Результаты испытаний образцов _____
 (наименование лекарственного препарата

(фармацевтической субстанции), наименование производителя)

отобранных из серии (партии) _____
 соответствуют (не соответствуют) <*> показателям качества _____

(обозначение нормативного документа по качеству на лекарственный препарат, Государственной фармакопеи или нормативного документа по качеству на фармацевтическую субстанцию)

по проверенным показателям соответствуют (не соответствуют) <*>;

соответствуют (не соответствуют) <*> регистрационному досье:

по упаковке, маркировке упаковки;

инструкции по медицинскому применению (листка-вкладышу);

документу, подтверждающему качество серии лекарственного препарата.

Лекарственный препарат (фармацевтическая субстанция) признается качественным (некачественным) <*>.

Испытания образцов лекарственного препарата (фармацевтической субстанции) провел(и) и дал(и) заключение:

 (должность служащего)

 (подпись)

 (инициалы (инициал собственного имени), фамилия)

25. Данный протокол оформлен на _____ листах в _____ экземпляре и направлен

26. Результаты испытаний распространяются только на испытанные образцы, отобранные из серии (партии) (результаты испытаний распространяются только на испытанные образцы, предоставленные заказчиком) <*>.

27. Протокол испытаний не может быть воспроизведен не в полном объеме без разрешения руководителя испытательной лаборатории.

<*> Нужно подчеркнуть.

Задание № 3. Составьте перечень помещений контрольно-аналитической лаборатории с указанием оборудования, которое в них размещается, и выполняемых испытаний.

Помещение	Оборудование	Выполняемые испытания (названия привести по ГФ РБ)

Задание № 4. Составьте таблицу с перечнем лекарственных средств, проверяемых до поступления в реализацию по всем, отдельным показателям качества и только по показателю «Описание».

ЛС, проверяемые по всем показателям качества	
ЛС, проверяемые по отдельным показателям качества	
Группа ЛС	Проверяемые показатели качества
ЛС, проверяемые по показателю «Описание»	

Задание № 5. Укажите показатели, по которым проводится контроль качества воды очищенной и воды для инъекций в аптеках первой категории и аккредитованных испытательных лабораториях.

	Аптеки первой категории	Аккредитованные испытательные лаборатории
Вода очищенная		
Вода для инъекций		

Задание № 6. Составьте заявку-требование на следующие реактивы:

Натрия гидроксида раствор P 20 мл;

Серебра нитрата раствор P₂ 30 мл;

Фенолфталеина раствор 10 мл;

Хлористоводородная кислота разведенная P 15 мл;

Железа (III) хлорида раствор P₁ 20 мл.

Требование № ____
 в контрольно-аналитической лаборатории ТП РУП «Белфармация»
 от аптеки № 101 ТП РУП «Белфармация»
 от «__» _____ 20__ г.
 на следующие реактивы:

№ п/п	Наименование	Ед. изм.	Затреб. кол-во	Отпущ. кол-во	Дата пригот.	Примеч.

Затребовал: зав. аптекой _____ / _____ /

Провизор-аналитик аптеки _____ / _____ /

Отпустил: провизор-аналитик контрольно-аналитической лаборатории
 ТП РУП «Белфармация» _____ / _____ /

Алгоритм выполнения лабораторной работы
«Экспресс-анализ экстемпоральных лекарственных препаратов»

Цель: сформировать у студентов навык выполнения контроля качества лекарственных форм аптечного изготовления, содержащих димедрол.

Ход работы:

I. 1. Предложите методы оценки подлинности (идентификации) и количественного определения для экспресс-анализа экстемпорального лекарственного препарата:

Rp.: Sol. Dimedroli 1,0 % — 10 ml

D.S. По 1 капле в нос утром и вечером

2. Выполните испытание подлинности и количественное определение по методу 1 с использованием статьи «Экспресс-анализ экстемпоральных лекарственных средств» Государственной фармакопеи Республики Беларусь.

3. Проведите расчёт отклонения в массе навески фармацевтической субстанции. Сделайте заключение о том, удовлетворительно ли приготовлена лекарственная форма. Оформите результаты контроля в «Журнале регистрации результатов химического контроля лекарственных средств, изготовленных в аптеке» (приложение 1).

II. 1. Предложите методы оценки подлинности (идентификации) и количественного определения для экспресс-анализа экстемпорального лекарственного препарата:

Rp.: Dimedroli 0,01

Sacchari 0,2

Misce ut fiat pulvis

Da tales doses №10

S. По 1 пор. 1 раз в сутки



2. Выполните количественное определение по методу 1 с использованием статьи «Экспресс-анализ экстреморальных лекарственных средств» Государственной фармакопеи Республики Беларусь.

3. Проведите расчёт отклонения в массе навески фармацевтической субстанции. Сделайте заключение о том, удовлетворительно ли приготовлена лекарственная форма. Оформите результаты контроля в «Журнале регистрации результатов химического контроля лекарственных средств, изготовленных в аптеке» (приложение 1).



Перечень литературы:

1. *Лекционный* и теоретический материалы.
2. *Государственная фармакопея Республики Беларусь (ГФ РБ II)*: в 2 т. / М-во здравоохранения Республики Беларусь, УП «Центр экспертиз и испытаний в здравоохранении» ; под общ. ред. А. А. Шерякова. Молодечно : тип. «Победа», 2012. Т. 1 : Общие методы контроля качества лекарственных средств. 1220 с.
3. *Государственная фармакопея Республики Беларусь (ГФ РБ II)* : в 2 т. / РУП «Центр экспертиз и испытаний в здравоохранении» ; под общ. ред. С. И. Марченко. Молодечно : Победа, 2016. Т. 2 : Контроль качества субстанций для фармацевтического использования и лекарственного растительного сырья. 1368 с.
4. *О проведении* контроля качества лекарственных средств до поступления в реализацию, а также лекарственных средств, находящихся в обращении на территории Республики Беларусь : постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 01.03.2010 г. № 20 (с изм. и доп).
5. *Об утверждении* Инструкции о порядке и условиях контроля качества лекарственных средств, изготовленных в аптеках : постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 17.04.2015 г. № 49 (с изм. и доп).

Занятие № 4

ОБЕСПЕЧЕНИЕ И КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ НАДЛЕЖАЩЕЙ ДИСТРИБЬЮТОРСКОЙ ПРАКТИКИ

Цель занятия:

- ознакомить студентов с системами обеспечения и контроля качества лекарственных средств на аптечном складе;
- сформировать у студентов представления о работе с лекарственными средствами, забракованными испытательной лабораторией.

Требования к исходному уровню знаний: повторить основные положения стандартов «Надлежащая дистрибьюторская практика», «Надлежащая практика хранения» и особенности хранения наркотических средств, психотропных веществ.

Контрольные вопросы по теме занятия:

1. Основные термины и их определение: реализация лекарственных средств, оптовая реализация (дистрибуция); Надлежащая дистрибьюторская практика, дистрибьютор, аптечный склад; сохранность лекарственных средств, хранение лекарственных средств, первичная упаковка, вторичная (потребительская) упаковка, термогигрометр, термосумка (термоконтейнер), хладозащитный элемент.
2. Требования к дистрибуции лекарственных средств в Республике Беларусь. Структура Надлежащей дистрибьюторской практики Евразийского экономического союза. Элементы систем обеспечения качества на аптечном складе, их гарантии.
3. Ответственное лицо дистрибьютора: требования, обязанности.
4. Процесс дистрибуции: принципы, категории лекарственных средств, оценка поставщиков и заказчиков (покупателей). Осуществление приемки лекарственных средств на аптечном складе.
5. Требования к хранению лекарственных средств на аптечном складе. Особенности хранения отдельных групп лекарственных средств.
6. Работа с лекарственными средствами, забракованными испытательной лабораторией, и лекарственными средствами с истекшим сроком годности.
7. Отзыв, возврат на аптечный склад лекарственных средств. Работа с претензиями. Самоинспекция дистрибьюторов.
8. Требования к транспортировке лекарственных средств.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА

Задание № 1. Составьте схему движения лекарственных средств по аптечному складу от момента их приемки до отгрузки аптекам с указанием помещений и лиц, задействованных на тех или иных этапах.

--	--

Задание № 2. Составьте схематично последовательность приемки лекарственных средств на аптечном складе.

--

Задание № 3. Приведите примеры и укажите места и условия хранения на аптечном складе лекарственных препаратов, которые подлежат приемке в первую очередь, и лекарственных препаратов с истекшим сроком годности и забракованных испытательной лабораторией.

Группа лекарственных препаратов с примерами	Условия хранения	Места хранения (требования к помещениям)
Лекарственные препараты, которые подлежат приемке в первую очередь		
Лекарственные препараты с истекшим сроком годности		
Лекарственные препараты, забракованные испытательной лабораторией		

Задание № 4. Составьте уведомление об изъятии из обращения лекарственного средства.

На основании решения Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 27 июля 2024 г. № 38 из обращения изымается «УЛКАРИЛ, крем 5 % в тубах 10 г в упаковке № 1» (серия YZO0001A), произведенного Nobel Ilac Sanayii ve Ticaret A. S., Турция.

Лекарственный препарат подлежит изъятию из обращения поставщиком РУП «Минская Фармация» (220039, г. Минск, ул. Чкалова, д. 5, 208) на склад, расположенный по адресу 223034, г. Заславль, ул. Советская, 128.

Основание: письменное сообщение ГУ «Госфармнадзор» о выявлении некачественного лекарственного препарата от 23 июля 2024 г. № 06-05/943; протокол испытаний серии

(партии) лекарственного средства от 22 июля 2024 г. № 653/И, выданный Республиканской контрольно-аналитической лабораторией УП «Центр экспертиз и испытаний в здравоохранении».

Форма уведомления прилагается.

УВЕДОМЛЕНИЕ
об изъятии из обращения лекарственного средства

от _____ № _____

Согласно решению Министерства здравоохранения Республики Беларусь об изъятии из обращения лекарственного средства от _____ 20__ г. № _____ лекарственный препарат (фармацевтическая субстанция)

_____ (наименование;

_____ для лекарственного препарата указывается лекарственная форма,

_____ доза, количество доз в упаковке)

номер серии (партии) _____,
наименование производителя _____,
наименование страны-производителя _____,
является некачественным (некачественной) <*> и подлежит немедленному изъятию и возврату в адрес

_____ (название, юридический адрес юридического лица,

_____ по которому следует возвратить лекарственный препарат (фармацевтическую субстанцию) в срок не более двух месяцев с даты получения настоящего уведомления или фальсифицированным (фальсифицированной) <*> и подлежит немедленному изъятию и уничтожению в соответствии с законодательством

_____ (название, юридический адрес юридического лица, по которому следует возвратить лекарственный препарат (фармацевтическую субстанцию)

_____ или характеризуется неблагоприятным соотношением «польза-риск» <*> и подлежит немедленному изъятию и возврату в адрес _____

_____ (название,

_____ юридический адрес юридического лица,

_____ по которому следует возвратить лекарственный препарат (фармацевтическую субстанцию)

Информация об имеющемся количестве изъятого лекарственного препарата (фармацевтической субстанции) _____

_____ (наименование, количество)

должна быть направлена немедленно по получении настоящего уведомления по телефону (факсу) _____ адресу _____

_____ (название, адрес юридического лица, по которому

_____ необходимо возвратить лекарственный препарат (фармацевтическую субстанцию)

Руководитель юридического лица (индивидуальный предприниматель)

(подпись)

(инициалы (инициал собственного имени), фамилия)

<*> Заполняется в случае получения соответствующего письменного сообщения.

Алгоритм выполнения лабораторной работы
«Экспресс-анализ экстремпоральных лекарственных препаратов»

I. Цель: сформировать у студентов навык выполнения контроля качества лекарственных форм аптечного изготовления, содержащих йод.

Ход работы:

1. Предложите методы оценки подлинности (идентификации) и количественного определения для экспресс-анализа экстремпорального лекарственного препарата:

Rp.: Solutionis Lugoli 25 ml

D.S. Для смазывания зева.

2. Выполните испытание подлинности и количественное определение йода с использованием статьи «Экспресс-анализ экстремпоральных лекарственных средств» Государственной фармакопеи Республики Беларусь.

3. Проведите расчёт отклонения в массе навески фармацевтической субстанции. Сделайте заключение о том, удовлетворительно ли приготовлена лекарственная форма. Оформите результаты контроля в «Журнале регистрации результатов химического контроля лекарственных средств, изготовленных в аптеке» (приложение 1).

II. Цель: сформировать у студентов навык выполнения контроля качества лекарственных форм аптечного изготовления, содержащих фурациллин.

Ход работы:

1. Предложите методы оценки подлинности (идентификации) и количественного определения для экспресс-анализа экстремпорального лекарственного препарата:

Rp.: Sol. Furacillini 1 : 5000 — 200 ml

D.S. Для полоскания горла



2. Выполните испытание подлинности и количественное определение с использованием статьи «Экспресс-анализ экстенпоральных лекарственных средств» Государственной фармакопеи Республики Беларусь.

3. Проведите расчёт отклонения в массе навески фармацевтической субстанции. Сделайте заключение о том, удовлетворительно ли приготовлена лекарственная форма. Оформите результаты контроля в «Журнале регистрации результатов химического контроля лекарственных средств, изготовленных в аптеке» (приложение 1)



Перечень литературы:

1. *Лекционный* и теоретический материалы.
2. *Об обращении* лекарственных средств : Закон Республики Беларусь от 20.06.2006 г. № 161-З (с изм. и доп.).
3. *Об утверждении* Правил надлежащей дистрибьюторской практики в рамках Евразийского экономического союза : решение Совета Евразийской экономической комиссии от 03.11.2016 г. № 80 (с изм. и доп.).
4. *Об утверждении* Положения о приемке товаров по количеству и качеству : постановление Совета Министров Республики Беларусь от 03.09.2008 г. № 1290 (с изм. и доп.).
5. *Об утверждении* Положения о порядке хранения, транспортировки, изъятия из обращения, возврата производителю или поставщику, уничтожения лекарственных средств : постановление Совета Министров от 22.12.2009 г. № 1677 (с изм. и доп.).
6. *Об утверждении* Инструкции о порядке приобретения, хранения, реализации, отпуска (распределения) наркотических средств и психотропных веществ в медицинских целях : постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 28.12.2004 № 51 (с изм. и доп.).
7. *Об утверждении* Надлежащей практики хранения лекарственных средств : постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 23.10.2020 г. № 88 (с изм. и доп.).

Занятие № 5

ОБЕСПЕЧЕНИЕ И КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ НАДЛЕЖАЩЕЙ АПТЕЧНОЙ ПРАКТИКИ

Цель занятия: ознакомить студентов с системами обеспечения и контроля качества лекарственных средств в аптеке.

Требования к исходному уровню знаний: повторить основные положения стандарта «Надлежащая аптечная практика» и санитарно-гигиенические требования для аптек.

Контрольные вопросы по теме занятия:

1. Основные термины и их определения: реализация лекарственных средств, розничная реализация лекарственных средств, отпуск лекарственных средств, Надлежащая аптечная практика, аптека, другие товары аптечного ассортимента, ответственное самолечение, потребитель, рациональное применение лекарственных препаратов, руководство по качеству, самоинспекция, фармацевтическое консультирование медицинских работников, фармацевтическое консультирование населения.

2. Требования к розничной реализации лекарственных средств в Республике Беларусь.

3. Структура Надлежащей аптечной практики (НАП). Система качества в аптеке.

4. Приемка лекарственных средств в аптеке.

5. Требования к хранению лекарственных средств в аптеке.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА

Задание № 1. Укажите последовательность операций при приемке лекарственных средств в аптеке с акцентом на проверяемые параметры.

--

Задание № 2. Укажите документы, связанные с порядком приемки лекарственных средств в аптеке.

Описание документа	Название документа
Нормативный правовой акт, регламентирующий порядок приемки товаров в Республике Беларусь	
Нормативный правовой акт, регламентирующий порядок приемки лекарственных средств в аптеках в Республике Беларусь	
Документ системы обеспечения качества, утвержденный руководителем юридического лица (индивидуальным предпринимателем), регламентирующий порядок приемки лекарственных средств в аптеке	
Документ, в котором производится запись о результатах приемочного контроля в аптеке	

Задание № 3. Приведите примеры и укажите места и условия хранения в аптеке лекарственных препаратов, которые подлежат приемке в первую очередь, а также лекарственных препаратов с истекшим сроком годности, некачественных или фальсифицированных лекарственных препаратов.

Группа лекарственных препаратов с примерами	Условия хранения	Места хранения (требования к помещениям)
Лекарственные препараты, которые подлежат приемке в первую очередь		
Лекарственные препараты с истекшим сроком годности		
Некачественные, фальсифицированные лекарственные препараты		

Задание № 4. Укажите особенности хранения отдельных категорий лекарственных средств в аптеке.

Группа лекарственных средств		Примеры	Требования к хранению
Требующие защиты от света	ФС		
	ЛП		
Требующие защиты от влаги	ФС		
	ЛП		
ФС с выраженными гигроскопическими свойствами			
ФС, изменяющие свои свойства под действием газов			
Требующие защиты от улетучивания	ФС		
	ЛП		
Пахучие ФС			
Красящие ФС			
Огнеопасные, способные к образованию взрывчатых смесей, а также склонные к самовозгоранию	ФС		
	ЛП		
Огнеопасные	ФС		
	ЛП		
Взрывоопасные	ФС		
	ЛП		
ЛРС			

Задание № 5. Согласно требованиям к хранению лекарственных препаратов расположите лекарственные препараты (с примерами), которые будут храниться на одной полке в аптеке, согласно анатомо-терапевтической-химической классификации (АТХ).

Код АТХ	Примеры торговых названий лекарственных препаратов, которые хранятся на одной полке

Задание № 6. Имея данные по температуре и влажности, заполнить карту (журнал) учета температуры и относительной влажности воздуха. Форма прилагается.

УТВЕРЖДАЮ

_____ (должность служащего руководителя юридического лица, индивидуального предпринимателя)

_____ (подпись)

_____ (инициал (инициалы собственного имени), фамилия)

_____ 20__ г.

КАРТА (ЖУРНАЛ) УЧЕТА ТЕМПЕРАТУРЫ И ОТНОСИТЕЛЬНОЙ ВЛАЖНОСТИ ВОЗДУХА

Помещение (зона) _____ (название или номер)

Средство измерения _____ (название, номер, допустимые пределы измерений, дата следующей государственной поверки)

Дата (месяц, год)	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31
Время																															
Температура, °С																															
Относительная влажность, %																															
Подпись лица, ответственного за внесение данных																															

Алгоритм выполнения лабораторной работы
«Экспресс-анализ экстемпоральных лекарственных препаратов»

Цель: сформировать у студентов навык выполнения контроля качества растворов глюкозы в условиях аптеки.

Ход работы:

I. 1. Предложите методы оценки подлинности (идентификации) и количественного определения для экспресс-анализа экстемпорального лекарственного препарата:

Rp.: Solutionis Glucosi 5 % — 50 ml

D.S. По 1 ст. л. 2 раза в день

Для приготовления лекарственной формы провизор-технолог в аптеке использовал глюкозы моногидрат (влажность 10,0 %).

2. Выполните испытание подлинности и количественное определение по методу 1 с использованием статьи «Экспресс-анализ экстемпоральных лекарственных средств» Государственной фармакопеи Республики Беларусь.

3. Проведите расчёт отклонения в массе навески фармацевтической субстанции. Сделайте заключение о том, удовлетворительно ли приготовлена лекарственная форма. Оформите результаты контроля в «Журнале регистрации результатов химического контроля лекарственных средств, изготовленных в аптеке» (приложение 1).

II. 1. Предложите методы оценки подлинности (идентификации) и количественного определения для экспресс-анализа экстемпорального лекарственного препарата:

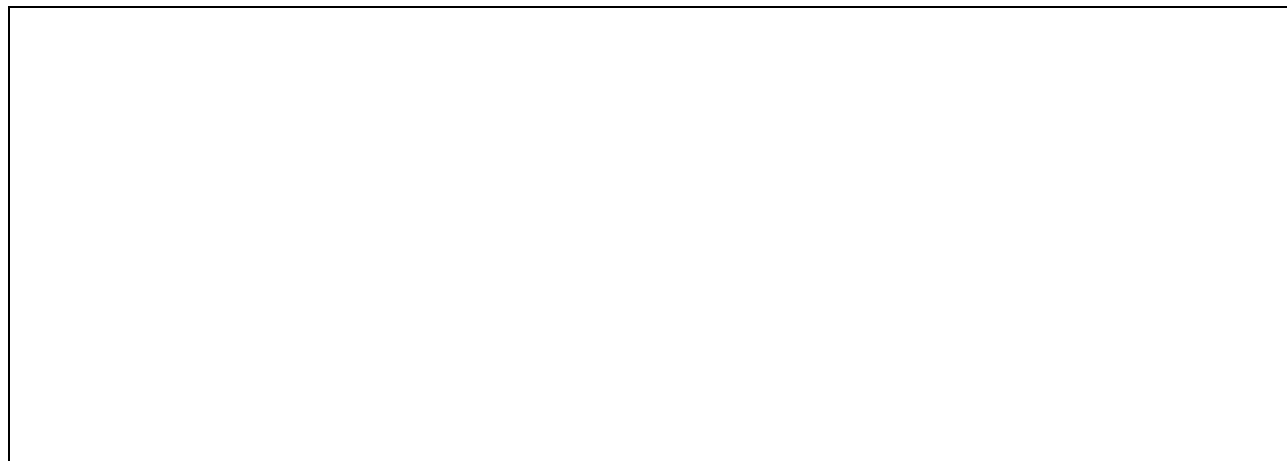
Rp.: Solutionis Glucosi 10 % — 40 ml

Kalii bromidi 0,1

Magnesii sulfatis 0,1

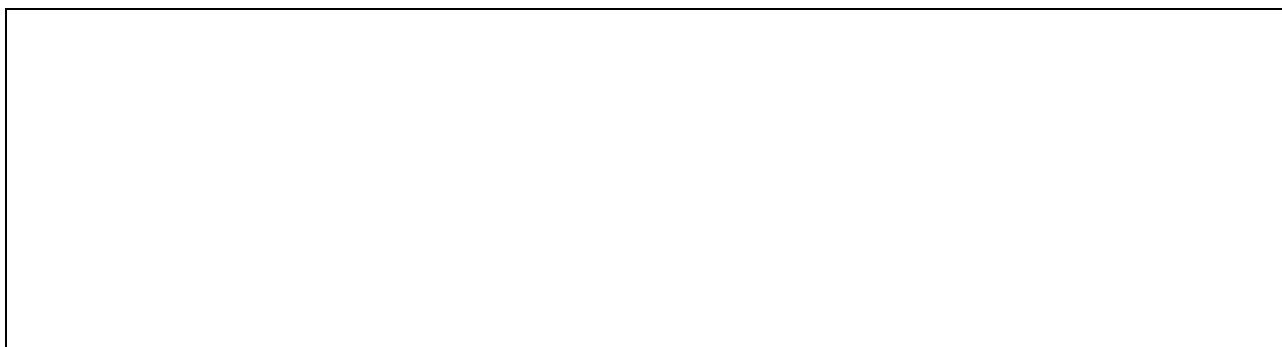
M.D.S. По 1 ст. л. 2 раза в день

Для приготовления лекарственной формы провизор-технолог в аптеке использовал глюкозы моногидрат (влажность 10,0 %).



2. Выполните количественное определение по методу 1 с использованием статьи «Экспресс-анализ экстремпоральных лекарственных средств» Государственной фармакопеи Республики Беларусь.

3. Проведите расчёт отклонения в массе навески фармацевтической субстанции. Сделайте заключение о том, удовлетворительно ли приготовлена лекарственная форма. Оформите результаты контроля в «Журнале регистрации результатов химического контроля лекарственных средств, изготовленных в аптеке» (приложение 1).



Перечень литературы:

1. *Лекционный* и теоретический материалы.
2. *Об обращении* лекарственных средств : Закон Республики Беларусь от 20.06.2006 г. № 161-З (с изм. и доп).
3. *Об утверждении* Надлежащей аптечной практики : постановление Министерства здравоохранения от 27.12.2006 г. № 120 (с изм. и доп).
4. *Об утверждении* Санитарных норм и правил «Санитарно-эпидемиологические требования для аптек» и признании утратившими силу некоторых постановлений Министерства здравоохранения Республики Беларусь и отдельного структурного элемента постановления Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 03.11.2011 г. № 111 : постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 01.10.2012 г. № 154.
5. *Об утверждении* специфических санитарно-эпидемиологических требований : постановление Совета Министров от 03.03.2020 г. № 130 (с изм. и доп).
6. *Об утверждении* Инструкции о порядке приобретения, хранения, реализации, отпуска (распределения) наркотических средств и психотропных веществ в медицинских целях : постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 28.12.2004 г. № 51 (с изм. и доп).
7. *Об установлении* перечня основных лекарственных средств : постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 16.07.2007 г. № 65 (с изм. и доп).
8. *Об установлении* перечня лекарственных препаратов, реализуемых без рецепта врача : постановление Министерства здравоохранения от 10.04.2019 г. № (с изм. и доп).
9. *Об утверждении* Надлежащей практики хранения лекарственных средств : постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 23.10.2020 г. № 88 (с изм. и доп).

Занятие № 6

ВНУТРИАПТЕЧНЫЙ КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ

Цель занятия:

- ознакомить студентов с фармакопейными требованиями к экспресс-анализу экстремальных лекарственных форм, методами, применяемыми при контроле качества лекарственных форм аптечного изготовления;
- сформировать у студентов представления о внутриаптечном контроле качества лекарственных средств;
- ознакомить студентов с особенностями анализа лекарственных средств аптечного изготовления в испытательных лабораториях.

Требования к исходному уровню знаний: повторить основные принципы стандарта «Надлежащая аптечная практика» и виды внутриаптечного контроля качества лекарственных средств.

Контрольные вопросы по теме занятия:

1. Фармакопейные требования к экспресс-анализу лекарственных средств аптечного изготовления.
2. Титриметрические, рефрактометрические и поляриметрические методы как основа контроля качества лекарственных средств аптечного изготовления.
3. Нормы отклонений, допустимых при изготовлении лекарственных средств в аптеках.
4. Внутриаптечный контроль качества лекарственных средств, его виды.
5. Особенности контроля качества в аптеке стерильных лекарственных форм до и после стерилизации.
6. Контроль качества воды очищенной и воды для инъекций в аптеке.
7. Должностные обязанности провизора-аналитика. Оборудование, химическая посуда и реактивы на рабочем месте провизора-аналитика.
8. Документальное оформление результатов химического контроля воды очищенной, воды для инъекций и лекарственных средств, изготовленных в аптеке.
9. Составление заявок на реактивы в испытательную лабораторию. Учет оборота реактивов в аптеке. Возврат аптеками отходов реактивов, содержащих драгоценные металлы, в лабораторию.
10. Особенности контроля качества лекарственных средств аптечного изготовления в испытательных лабораториях. Документальное оформление отбора образцов и результатов контроля качества лекарственных средств аптечного изготовления.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА

Согласно статье 6.2 Государственной фармакопеи Республики Беларусь II, т. 1:

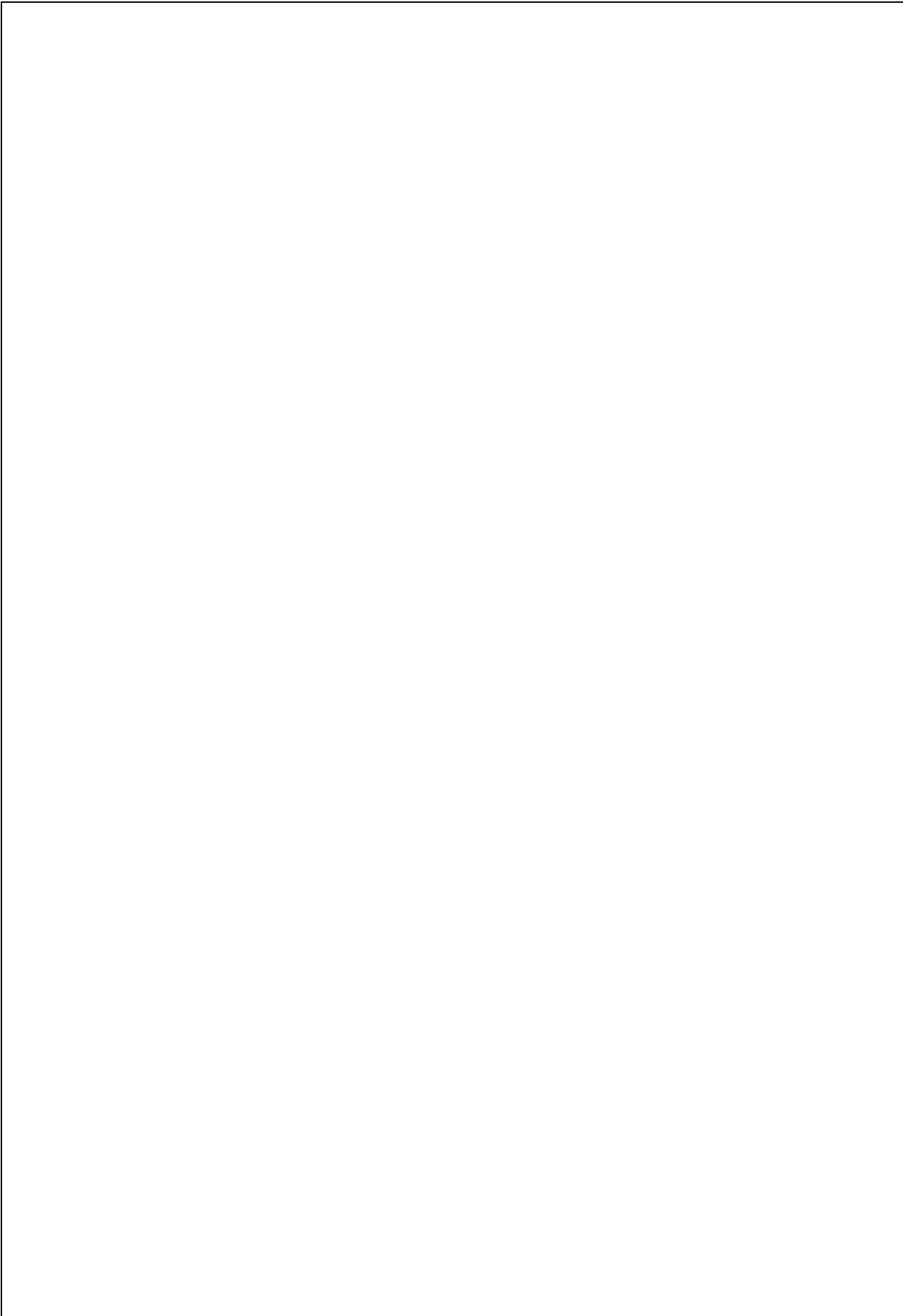
- представить методы идентификации и количественного определения компонентов указанной лекарственной формы с приведением уравнений химических реакций и указанием их аналитического эффекта;
- описать ее полный качественный и количественный состав (с учетом наличия вспомогательных веществ);
- привести описание внешнего вида и свойств компонентов;
- отметить характер изменения окраски при использовании индикатора в титриметрическом методе анализа;
- при наличии указать особенности методик выполнения качественных реакций и титриметрического определения веществ (*номер задания для каждого студента выбирает преподаватель*).

Список однокомпонентных лекарственных форм:

1. Аминокапроновой кислоты 0,5 %, 1 %, 2 %, 3 %, 5 % растворы
2. Аминокапроновой кислоты 5 % раствор для инъекций
3. Аскорбиновой кислоты 2 % раствор
4. Аскорбиновой кислоты порошок
5. Ацетилсалициловой кислоты порошок
6. Борной кислоты 2 %, 3 %, 4 % растворы
7. Глутаминовой кислоты 1 % раствор для инъекций
8. Глюкозы 5 % раствор
9. Глюкозы 5 %, 10 %, 20 %, 30 % растворы без стабилизатора
10. Глюкозы 5 %, 10 %, 20 %, 25 %, 40 % растворы со стабилизатором
11. Глюкозы 10 % раствор с калия хлоридом
12. Дибазола 0,5 %, 1 %, 2 % растворы
13. Дибазола порошок
14. Димедрола 0,1 %, 1 % растворы
15. Димедрола 0,25 %, 0,5 % растворы
16. Димедрола 1 %, 2 % растворы
17. Димедрола 1 %, 2 % растворы для инъекций
18. Димедрола порошок
19. Йода 1 %, 2 % раствор
20. Йода 5 % раствор
21. Йода 10 % раствор
22. Калия йодида 0,1 %, 0,25 %, 0,5 %, 1 %, 2 %, 3 %, 5 % растворы
23. Калия йодида 0,25 %, 1 %, 3 % раствор
24. Калия йодида 20 % раствор
25. Калия перманганата 0,0125 %, 1 %, 5 % растворы
26. Калия хлорида 4 %, 5 %, 7,5 % растворы
27. Кальция хлорида 1 %, 2 %, 2,5 %, 3 %, 5 %, 10 % растворы
28. Кальция хлорида 1 %, 10 % растворы для инъекций
29. Кальция хлорида 50 % раствор
30. Магния сульфата 1 %, 5 %, 14 %, 25 %, 33 % растворы
31. Магния сульфата 25 %, 33 % раствор для инъекций
32. Натрия бромида 1 %, 2 %, 3 % раствор
33. Натрия бромида 20 % раствор
34. Натрия гидрокарбоната 4 % раствор для инъекций
35. Натрия тетрабората и натрия гидрокарбоната раствор
36. Натрия тиосульфата 0,25 %, 2 %, 10 %, 15 %, 20 %, 30 % раствор
37. Натрия хлорида 0,9 %, 2 % раствор
38. Никотинамида 1 % раствор для инъекций
39. Никотиновой кислоты 0,1 %, 0,5 %, 1 % растворы
40. Никотиновой кислоты 1 % раствор для инъекций
41. Новокаина 2 % раствор
42. Пиридоксина гидрохлорида порошок
43. Рибофлавина 0,02 % раствор
44. Сульфацила натрия 15 %, 20 %, 30 % раствор
45. Фурацилина 0,02 % раствор
46. Фурацилина 0,02 % раствор изотонический
47. Хлористоводородной кислоты 1 %, 2 % растворы
48. Цинка сульфата 2 % раствор
49. Эуфиллина 1 % раствор
50. Эуфиллина порошок с сахарозой

Список комбинированных лекарственных форм:

1. Аспирин 0,3
Кофеин-бензоат натрия 0,1.
2. Кислота салициловая 1,0
Резорцин 2,0
Спирт этиловый 96% 100,0 мл.
3. Аспирин
Натрия салицилат по 0,3.
4. Рибофлавин 0,002
Раствор калия йодида 3% 10,0 мл.
5. Фурацилин 0,02
Раствор натрия хлорида 0,9% 100,0 мл.
6. Калия йодид
Натрия гидрокарбонат по 0,2
Вода очищенная 10,0 мл.
7. Калия бромид
Кальция хлорид по 6,0
Вода очищенная до 200,0 мл.
8. Йод 0,5
Калия йодид 2,0
Вода очищенная 20,0 мл.
9. Натрия гидрокарбонат 0,2
Натрия тетраборат 0,1
Вода очищенная 10,0 мл
10. Калия йодид 4,0
Кальция хлорид 8,0
Вода очищенная до 200,0 мл
11. Калия йодид
Калия бромид по 4,0
Вода очищенная до 200,0 мл
12. Натрия бромид 2,0
Магния сульфат 5,0
Раствор глюкозы 20% 200,0 мл
13. Натрия тиосульфат 0,1
Кальция хлорид 0,3
Натрия хлорид 5,0
Вода для инъекций до 100,0 мл
14. Калия йодид 5,0 г
Теофиллина-этилендиамина 1,5 г
Вода очищенная до 100 мл
15. Натрия бромид 6,0 г
Аскорбиновая кислота 8,0 г
Глюкоза моногидрат 80 г
Вода очищенная 420 мл
16. Цинка сульфат гептагидрат 0,2 г
Борная кислота 0,2 г
Вода для инъекций до 10 мл
17. Калия йодид 0,75 г
Прокаина гидрохлорид 4,0 г
Вода для инъекций 300 мл
18. Калия бромид 0,5 г
Магния сульфат гептагидрат 0,5 г
Глюкозы 10% раствор 200 мл
19. Аминокапроновая кислота 50,0 г
Натрия хлорид 9,0 г
Вода очищенная до 1 000 мл
20. Дифенгидрамина гидрохлорид 0,025 г
Натрия хлорид 0,085 г
Вода очищенная до 10 мл



Алгоритм выполнения лабораторной работы
«Контроль качества воды очищенной и для инъекций в аптеке.
Экспресс-анализ экстенпоральных лекарственных препаратов»

I. Цель: сформировать у студентов навык проведения контроля качества воды очищенной и воды для инъекций в условиях аптеки.

1. Провести контроль качества воды очищенной по показателям «Хлориды», «Сульфаты», «Соли кальция и магния».

2. Провести контроль качества воды для инъекций по показателям «Хлориды», «Сульфаты», «Соли кальция и магния», «Соли аммония», «Восстанавливающие вещества».

3. Оформить результаты контроля (приложение 2). Сделать заключение о качестве полученного образца.

II. Цель: освоение навыка выполнения контроля качества лекарственных форм аптечного изготовления, содержащих тиосульфат натрия.

Ход работы:

1. Предложите методы оценки подлинности (идентификации) и количественного определения для экспресс-анализа экстенпорального лекарственного препарата:

Rp.: Solutionis Natrii tiosulfatis 10 % — 50 ml

D.S. По 1 ст. л. 3 раза в день

2. Выполните количественное определение с использованием статьи «Экспресс-анализ экстенпоральных лекарственных средств» Государственной фармакопеи Республики Беларусь.

3. Проведите расчёт отклонения в массе навески фармацевтической субстанции. Сделайте заключение о том, удовлетворительно ли приготовлена лекарственная форма. Оформите результаты контроля в «Журнале регистрации результатов химического контроля лекарственных средств, изготовленных в аптеке» (приложение 1).

III. Цель: освоение навыка выполнения контроля качества лекарственных форм аптечного изготовления, содержащих пероксид водорода.

Ход работы:

1. Предложите методы оценки подлинности (идентификации) и количественного определения для экспресс-анализа экстемпорального лекарственного препарата:

Rp.: Solutionis Hydrogenii peroxydi 3 % — 50 ml

D.S. Для полосканий.

2. Выполните испытание подлинности и количественное определение водорода пероксида с использованием статьи «Экспресс-анализ экстемпоральных лекарственных средств» Государственной фармакопеи Республики Беларусь (пропись 061).

3. Проведите расчёт отклонения в массе навески фармацевтической субстанции. Сделайте заключение о том, удовлетворительно ли приготовлена лекарственная форма. Оформите результаты контроля в «Журнале регистрации результатов химического контроля лекарственных средств, изготовленных в аптеке» (приложение 1).

Перечень литературы:

1. *Лекционный* и теоретический материалы.
2. *Государственная фармакопея Республики Беларусь (ГФ РБ II): в 2 т. / М-во здравоохранения Республики Беларусь, УП «Центр экспертиз и испытаний в здравоохранении» ; под общ. ред. А. А. Шерякова. Молодечно : тип. «Победа», 2012. Т. 1 : Общие методы контроля качества лекарственных средств. С. 1013–1052.*
3. *Государственная фармакопея Республики Беларусь (ГФ РБ II) : в 2 т. / РУП «Центр экспертиз и испытаний в здравоохранении» ; под общ. ред. С. И. Марченко. Молодечно : Победа, 2016. Т. 2 : Контроль качества субстанций для фармацевтического использования и лекарственного растительного сырья. 1368 с.*
4. *Ермилова, Е. В. Анализ лекарственных средств аптечного и заводского производства : учебное пособие / Е. В. Ермилова, Т. В. Кадырова, В. В. Дудко. Томск : СибГМУ, 2010. 201 с.*
5. *Илларионова, Е. А. Метод рефрактометрии. Применение в фармацевтическом анализе : учебное пособие / Е. А. Илларионова, И. П. Сыроватский. Иркутск : ИГМУ, 2017. 51 с.*
6. *Куликов, В. А. Контроль качества лекарственных средств, изготавливаемых в аптеке / В. А. Куликов, Л. Л. Абраменко, Р. А. Родионова. Витебск : ВГМУ, 2012. 118 с.*
7. *Об утверждении* Надлежащей аптечной практики : постановление Министерства здравоохранения от 27.12.2006 г. № 120 (с изм. и доп.).
8. *Об утверждении* Инструкции о порядке и условиях контроля качества лекарственных средств, изготовленных в аптеках : постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 17.04.2015 г. № 49 в ред. постановления от 14.08.2020 г. № 7 (с изм. и доп.).

Занятия № 7 ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЕ ИНСПЕКТИРОВАНИЕ

Цель занятия:

- ознакомить студентов с порядком проведения фармацевтического инспектирования;
- сформировать у студентов представления о схеме проверки состояния внутриаптечного контроля качества лекарственных средств.

Требования к исходному уровню знаний: повторить основные положения нормативных правовых актов, касающихся организации работы аптек по аптечному изготовлению и контролю качества лекарственных средств; санитарно-эпидемиологические требования для аптек и основы контрольной (надзорной) деятельности в Республике Беларусь.

Контрольные вопросы по теме занятия:

1. Нормативные правовые акты в области контрольной (надзорной) деятельности в Республике Беларусь.
2. Инспектирование аптечного изготовления лекарственных средств.
3. Схема проверки состояния внутриаптечного контроля качества лекарственных средств.
4. Проверка правил получения воды очищенной, воды для инъекций и обработки посуды, вспомогательного материала.
5. Перечень вопросов, подлежащих проверке в рамках надзора за условиями розничной реализации, транспортировки, хранения и сроками годности лекарственных средств в аптеке.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА

Задание № 1. В рамках фармацевтического инспектирования была осуществлена проверка деятельности аптеки пятой категории. Укажите выявленные нарушения законодательства и соответствующие пункты нормативных правовых актов.

Аптека пятой категории расположена в торговом центре и имеет отдельный вход для покупателей и не имеет отдельного входа для получения товара. Установлено, что в торговом зале в уголке покупателя отсутствует утвержденный график проведения санитарных дней. В ходе наблюдения за фармацевтическими работниками аптеки установлено, что провизор-рецептар реализовал 1 блистер лекарственного препарата «Каптоприл 25 мг таблетки» без инструкции по медицинскому применению и без указания способа применения. Также было выявлено, что 13 июня в 21.15 фармацевт-рецептар аптеки реализовал лекарственный препарат «Календулы настойка». При проверке соблюдения условий хранения установлено, что следующие лекарственные препараты хранились совместно: «Пустырника настойка», «Валерианы настойка», «Пиона уклоняющегося настойка», «Боярышника настойка», «Успокоительные капли»; «Сердечные капли», «Трикардин». Кроме того, «Клей БФ-6» хранился совместно с ранозаживляющими лекарственными препаратами для наружного применения. На момент проверки в ассортименте аптеки отсутствовал обязательный для наличия лекарственный препарат в форме таблеток с МНН «Метоклопрамид».

В аптеке имеются два шкафа для одежды работников, в одном из которых хранится верхняя одежда, а в другом — сменная одежда всех работников аптеки вместе (без чехла). В двух холодильниках (с температурными режимами 2-10°C и 10-15°C), а также в зоне хранения аптеки средства измерений (термогигрометры) размещаются по результатам проведенного картирования. Установлено, что в карте (журнале) учета температуры и относительной влажности воздуха отсутствуют сведения о дате следующей поверки термогигрометра.

Выявленное нарушение	Пункт нормативного правового акта

Пример решения задачи.

Лекарственная форма приготовлена в виде внутриаптечной заготовки согласно следующей прописи:

Rp.: Acidi ascorbinici 0,05
 Glucosi 0,1
 M.f.p.
 D.t.d. №10

1) В ходе определения массы отдельных доз порошка получили следующие результаты в граммах: 0,154; 0,147; 0,153; 0,150; 0,161; 0,148; 0,149; 0,156; 0,152; 0,160; 0,150. Дайте заключение об удовлетворительности приготовления лекарственной формы по результатам физического контроля.

2) Для количественного определения аскорбиновой кислоты навеску порошка массой 0,05 г растворяют в 5 мл воды, прибавляют 2 капли раствора фенолфталеина и титруют 0,1000 М раствором натрия гидроксида до появления розового окрашивания.

1 мл 0,1000 М раствора натрия гидроксида соответствует 17,61 мг $C_6H_8O_6$.

Дайте заключение об удовлетворительности приготовления лекарственной формы, если на титрование израсходовали 0,9 мл титранта (по результатам химического контроля).

Решение:

1) Согласно таблице **6.3.1.-1** нормы допустимых отклонений: $\pm 10\%$. Прописанная масса одной дозы составляет 0,15 г. Рассчитываем диапазон допустимых значений, исходя из прописанной массы порошка:

$$0,15 \times 0,1 = 0,015; [0,135-0,165 \text{ г}]$$

Ответ: лекарственная форма приготовлена удовлетворительно.

$$2) m = \frac{V_T \times T \times m_{\text{пор.}}}{m_{\text{нав.}}} = \frac{0,9 \text{ мл} \times 17,61 \times 10^{-3} \text{ г/мл} \times 0,15 \text{ г}}{0,05 \text{ г}} = 0,047 \text{ г}$$

Масса навески аскорбиновой кислоты в прописи составляет 0,05 г. Находим по таблице **6.3.1.-3** нормы допустимых отклонений: $\pm 15\%$. Рассчитываем диапазон допустимых значений, исходя из прописанной массы навески:

$$0,05 \times 0,15 = 0,0075; [0,0425-0,0575 \text{ г}]$$

Ответ: лекарственная форма приготовлена удовлетворительно.

ЗАДАЧИ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО РЕШЕНИЯ СТУДЕНТОМ

1. Лекарственная форма приготовлена в виде внутриаптечной заготовки согласно следующей прописи:

Rp.: Euphyllini 0,003
Saccharosi 0,2
M.f.p.
D.t.d. №10.

1) В ходе определения массы отдельных доз порошка получили следующие результаты в граммах: 0,200; 0,218; 0,195; 0,211; 0,198; 0,203; 0,209; 0,189; 0,205; 0,210; 0,204. Дайте заключение об удовлетворительности приготовления лекарственной формы по результатам физического контроля.

2) Для количественного определения эуфиллина навеску порошка массой 0,400 г растворяют в 5 мл воды, свободной от углерода диоксида, и титруют 0,02 М раствором кислоты хлористоводородной до появления розового окрашивания, используя в качестве индикатора раствор метилового оранжевого.

1 мл 0,02 М раствора кислоты хлористоводородной соответствует 0,601 мг $\text{C}_2\text{H}_8\text{N}_2$; при пересчете на теофиллин-этилендиамин результат умножают на коэффициент 7,02 (соответствует 14,25 % этилендиамина в субстанции).

Дайте заключение об удовлетворительности приготовления лекарственной формы, если на титрование израсходовали 1,2 мл титранта (по результатам химического контроля).

2. Лекарственная форма приготовлена в виде внутриаптечной заготовки согласно следующей прописи:

Rp.: Ung. Acidi salicylici 3 % — 100,0
D.S.

1) В ходе определения массы мази получили следующий результат: 98,56 г. Дайте заключение об удовлетворительности приготовления лекарственной формы по результатам физического контроля.

2) Для количественного определения ацетилсалициловой кислоты к навеске мази массой 1,0 г прибавляют спирт этиловый 96 % и нагревают на водяной бане. Титруют 0,1 М рас-

твором натрия гидроксида до появления розового окрашивания, используя в качестве индикатора раствор фенолфталеина.

1 мл 0,1 М раствора натрия гидроксида соответствует 13,81 мг $C_8H_8O_4$.

Дайте заключение об удовлетворительности приготовления лекарственной формы, если на титрование израсходовали 2,1 мл титранта (по результатам химического контроля).

3. Лекарственная форма приготовлена согласно следующей прописи:

Rp.: Sol. Dimedroli 1 % — 100 ml

D.S. Для инъекций.

1) В ходе определения общего объема лекарственной формы получили следующий результат: 100,4 мл. Дайте заключение об удовлетворительности приготовления лекарственной формы по результатам физического контроля.

2) Для количественного определения димедрола к пробе объемом 1,0 мл прибавляют 1-2 капли раствора бромфенолового синего, по каплям кислоту уксусную до зеленовато-желтого окрашивания и титруют 0,02 М раствором серебра нитрата до появления фиолетового окрашивания.

1 мл 0,02 М раствора серебра нитрата соответствует 5,836 мг $C_{17}H_{21}NO \cdot HCl$.

Дайте заключение об удовлетворительности приготовления лекарственной формы, если на титрование израсходовали 1,7 мл титранта (по результатам химического контроля).

4. Лекарственная форма приготовлена согласно следующей прописи:

Rp.: Sol. Kalii iodidi 5 % — 200 ml

D.S. Глазные капли.

1) В ходе определения общего объема лекарственной формы получили следующий результат: 202,6 мл. Дайте заключение об удовлетворительности приготовления лекарственной формы по результатам физического контроля.

2) Для количественного определения калия иодида используют метод рефрактометрии. $F_{KI, 5\%} = 0,00130$. Показатель преломления испытуемого раствора составил 1,3396. Дайте заключение об удовлетворительности приготовления лекарственной формы.

5. Концентрированный раствор приготовлен согласно следующей прописи:

Rp.: Sol. Calcii chloridi 50 % — 100 ml

Для количественного определения кальция хлорида используют метод рефрактометрии. $F_{CaCl_2, 50\%} = 0,00108$. Показатель преломления испытуемого раствора составил 1,3872. Дайте заключение об удовлетворительности приготовления лекарственной формы.

6. Лекарственная форма приготовлена согласно следующей прописи:

Rp.: Sol. Furacilini 0,02 % — 1000 ml
D.S.: для промываний

Для количественного определения фурацилина 5,0 мл испытуемого образца помещают в колбу со шлифом, прибавляют 2,0 мл 0,05 М раствора йода, 0,4 мл натрия гидроксида раствора разведенного, перемешивают, выдерживают в течение 2 минут и прибавляют 2 мл кислоты серной разведенной. Выделившийся йод титруют 0,1 М раствором натрия тиосульфата до исчезновения синего окрашивания, используя в качестве индикатора 1 мл раствора крахмала, свободного от йодидов. Параллельно проводят контрольный опыт.

1 мл 0,05 М раствора йода соответствует 4,954 мг $C_6H_6N_4O_4$.

Дайте заключение об удовлетворительности приготовления лекарственной формы, если на титрование израсходовали 0,8 мл титранта. В контрольном опыте израсходовали 1,0 мл титранта (по результатам химического контроля).

7. Лекарственная форма приготовлена согласно следующей прописи:

Rp.: Sol. Acidi nicotiniци 0,1 % — 100 ml
D.S.: для инъекций

Для количественного определения никотинной кислоты 5,0 мл испытуемого раствора помещают в мерную колбу вместимостью 50 мл, прибавляют 2 капли раствора фенолфталеина, затем по каплям 0,1 М раствор натрия гидроксида до появления розового окрашивания. К полученному раствору прибавляют 5,0 мл 5 % раствора меди (II) сульфата, выдерживают в течение 10 минут, доводят водой до объема 50,0 мл, перемешивают, фильтруют, отбрасывая первые 15 мл фильтрата. 25,0 мл фильтрата помещают в колбу со шлифом, прибавляют 5,0 мл кислоты хлористоводородной разведенной и 1,0 г калия йодата. Колбу закрывают пробкой и выдерживают в течение 10 минут в защищенном от света месте. Выделившийся йод титруют 0,01 М раствором натрия тиосульфата. Параллельно проводят контрольный опыт.

1 мл 0,01 М раствора натрия тиосульфата соответствует 2,462 мг $C_6H_5NO_2$.

Дайте заключение об удовлетворительности приготовления лекарственной формы, если на титрование израсходовали 1,2 мл титранта. В контрольном опыте израсходовали 0,1 мл титранта (по результатам химического контроля).

**Алгоритм выполнения лабораторной работы
«Выборочная проверка согласно чек-листу»**

Цель: сформировать у студентов навык проведения выборочной проверки согласно контрольного списка вопросов (чек-листа) аптеки 1 категории.

Ход работы:

1. Составить контрольный список вопросов (чек-лист) проверки аптеки.

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

(наименование органа или учреждения, осуществляющего государственный санитарный надзор)

КОНТРОЛЬНЫЙ СПИСОК ВОПРОСОВ (ЧЕК-ЛИСТ) N _____

Сфера контроля (надзора): осуществление государственного санитарного надзора за соблюдением субъектами законодательства в области санитарно-эпидемиологического благополучия населения, санитарно-эпидемиологических, гигиенических требований и процедур, установленных в технических регламентах Таможенного союза, Евразийского экономического союза

Дата начала заполнения				
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/> ч	<input type="text"/> мин
число	месяц	год	время	

Дата завершения заполнения				
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/> ч	<input type="text"/> мин
число	месяц	год	время	

Дата направления		
<input type="text"/>	<input type="text"/>	<input type="text"/>
число	месяц	год

Контрольный список вопросов (чек-лист) заполняется:

в ходе проверки (выборочной или внеплановой);

для использования при планировании проверок ;

в ходе мониторинга (заполняется контрольным (надзорным) органом при необходимости).

Инициалы, фамилия, должность, контактный телефон проверяющего (руководителя проверки) или должностного лица, направившего контрольный список вопросов (чек-лист)

Сведения о субъекте:

Учетный номер плательщика (УНП)

Наименование (фамилия, собственное имя, отчество (если таковое имеется)) субъекта

Место нахождения субъекта (объекта субъекта)

(адрес, телефон, факс, адрес электронной почты)

Место осуществления деятельности

(адрес, телефон, факс, адрес электронной почты)

Форма собственности _____

Общая численность работающих _____, в том числе женщин _____

Инициалы, фамилия, должность, контактный телефон представителя (представителей) субъекта

Перечень требований, предъявляемых к субъекту <*>

N п/п	Формулировка требования, предъявляемого к субъекту (далее — требование)	Структурные эле- менты нормативных правовых актов, тех- нических норматив- ных правовых актов, устанавливающих требования	Сведения о соблюдении субъектами требований				Примечание (пояснение)
			да	нет	не требуется	количествен- ный показатель	

Контрольный список вопросов (чек-лист) составлен на основании перечня нормативных правовых актов, в том числе технических нормативных правовых актов, в соответствии с которыми предъявлены требования к субъекту:

1. _____
2. _____

(подпись) (инициалы, фамилия, должность представителя субъекта)
_____ 20__ г.

(подпись) (инициалы, фамилия, должность проверяющего
(руководителя проверки))
_____ 20__ г.

<*> В перечне требований, предъявляемых к субъекту, проставляются следующие отметки:
в графе «да» — если предъявляемое требование реализовано в полном объеме;
в графе «нет» — если предъявляемое требование не реализовано или реализовано не в полном объеме;
в графе «не требуется» — если и предъявляемое требование не подлежит реализации субъектом и (или) контролю (надзору) применительно к данному субъекту, а также если предъявляемое требование невозможно оценить в рамках мониторинга;
в графе «количественный показатель» — если предъявляемое требование подлежит количественной оценке;
в графе «Примечание (пояснение)» — для отражения поясняющей записи, если предъявляемое требование реализовано не в полном объеме, и иных пояснений.

2. Провести проверку на базе аттестационно-симуляционной аптеки БГМУ.
3. Оформить результаты проверки.

Перечень литературы:

1. *Лекционный и теоретический материалы.*
2. *Государственная фармакопея Республики Беларусь (ГФ РБ II) : в 2 т. / М-во здравоохранения Республики Беларусь, УП «Центр экспертиз и испытаний в здравоохранении» ; под общ. ред. А. А. Шерякова. Молодечно : тип. «Победа», 2012. Т. 1 : Общие методы контроля качества лекарственных средств. 1220 с.*
3. *Об обращении лекарственных средств : указ Президента Республики Беларусь от 31.12.2019 г. № 499 (с изм. и доп.).*
4. *О совершенствовании контрольной (надзорной) деятельности в Республике Беларусь : указ Президента Республики Беларусь от 16.10.2009 г. № 510 (с изм. и доп.).*
5. *Об утверждении формы контрольных списков вопросов (чек-листов), применяемых в сфере надзора за условиями промышленного производства, аптечного изготовления, реализации, хранения, транспортировки и медицинского применения лекарственных средств в организациях здравоохранения : приказ Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 29.01.2018 г. № 61 (с изм. и доп.).*
6. *Об утверждении Надлежащей аптечной практики : постановление Министерства здравоохранения от 27.12.2006 г. № 120 в ред. постановления от 23.02.2021 г. № 14 (с изм. и доп.).*
7. *Об утверждении Инструкции о случаях и порядке инспектирования аптечного изготовления лекарственных средств на предмет соответствия требованиям Надлежащей аптечной практики и требованиям Государственной фармакопеи Республики Беларусь : постановление от 17.04.2015 г. № 51 (с изм. и доп.).*
8. *Об инспектировании (фармацевтических инспекциях) на соответствие надлежащим фармацевтическим практикам : постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 18.11.2020 г. № 102 (с изм. и доп.).*
9. *Об утверждении Санитарных норм и правил «Санитарно-эпидемиологические требования для аптек» и признании утратившими силу некоторых постановлений Министерства здравоохранения Республики Беларусь и отдельного структурного элемента постановления Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 03.11.2011 г. № 111 : постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 01.10.2012 г. № 154.*

10. *Об утверждении* специфических санитарно-эпидемиологических требований : постановление Министерства здравоохранения от 03.03.2020 г. № 130 (с изм. и доп.).

11. *Об утверждении* Правил проведения фармацевтических инспекций : решение Совета Евразийской экономической комиссии от 03.11.2016 г. № 83 (с изм. и доп.).

12. *О мерах* по реализации Указа Президента Республики Беларусь от 31 декабря 2019 г. № 499 : постановление Совета Министров Республики Беларусь от 01.04.2020 г. № 191 (с изм. и доп.).

Занятие № 8 ИТОГОВОЕ ЗАНЯТИЕ

Цель занятия: контроль и корректировка знаний студентов по темам 1–7.

Контрольные вопросы по теме занятия:

См. контрольные вопросы к занятиям 1–7.

Перечень литературы:

См. перечни литературы к занятиям 1–7.

Алгоритм выполнения лабораторной работы «Экспресс-анализ экстемпоральных лекарственных препаратов»

Цель: сформировать у студентов навык выполнения контроля качества лекарственных форм аптечного изготовления, содержащих перманганат калия.

Ход работы:

1. Предложите методы оценки подлинности (идентификации) и количественного определения для экспресс-анализа экстемпорального лекарственного препарата:

Rp.: Solutionis Kalii permanganatis 1 % — 50 ml

D.S. По 30 капель на стакан воды для полосканий

2. Выполните испытание подлинности и количественное определение с использованием статьи «Экспресс-анализ экстемпоральных лекарственных средств» Государственной фармакопеи Республики Беларусь.

3. Проведите расчёт отклонения в массе навески фармацевтической субстанции. Сделайте заключение о том, удовлетворительно ли приготовлена лекарственная форма. Оформите результаты контроля в «Журнале регистрации результатов химического контроля лекарственных средств, изготовленных в аптеке» (приложение 1).

Занятие № 9

МЕТОДОЛОГИЯ РАЗРАБОТКИ ОРИГИНАЛЬНЫХ И ВОСПРОИЗВЕДЕННЫХ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ

Цель занятия:

- ознакомить студентов с методологией разработки оригинальных и воспроизведенных лекарственных средств, этапами их жизненного цикла;
- закрепить знания студентов в области поиска соединения-лидера, улучшения его структуры, драг-дизайна;
- сформировать у студентов представления о разработке лекарственных растительных препаратов и биотехнологических лекарственных препаратов.

Требования к исходному уровню знаний: повторить основы создания оригинальных и воспроизведенных лекарственных препаратов.

Контрольные вопросы по теме занятия:

1. Понятия «оригинальный лекарственный препарат» и «воспроизведенный лекарственный препарат».
2. Основные этапы создания оригинального лекарственного препарата в рамках системы надлежащих фармацевтических практик (GXP).
3. Основные этапы создания воспроизведенных лекарственных препаратов в рамках системы надлежащих фармацевтических практик (GXP).
4. Основные стратегии поиска новых фармакологически активных веществ.
5. Жизненный цикл лекарственного препарата.
6. Создание лекарственных препаратов на основе лекарственных растений.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА

Задание № 1. Приведите примеры оригинальных лекарственных препаратов белорусского производства.

№ п/п	Торговое наименование	МНН	Производитель	Заявитель	Номер удостоверения	Дата регистрации	Срок действия

Задание № 2. Приведите примеры пролекарств с указанием активного метаболита.

Формула	МНН	Активный метаболит	Примеры торговых наименований

Задание № 3. Заполните таблицу.

№	МНН	Код АТХ	Оригинальный ЛП (в РБ + / -)	Воспроизведенные ЛП
1	Sulpiride			
2	Diazepam			
3	Tofisopam			
4	Sertraline			
5	Fluoxetine			
6	Fluvoxamine			
7	Paroxetine			
8	Escitalopram			
9	Venlafaxine			
10	Zopiclone			
11	Doxylamine			
12	Melatonin			
13	Carbamazepine			
14	Valproic acid			
15	Vinpocetine			
16	Gabapentin			
17	Pregabalin			
18	Topiramate			
19	Lamotrigine			
20	Amantadine			
21	Tizanidine			
22	Tolperisone			
23	Donepezil			

№	МНН	Код АТХ	Оригинальный ЛП (в РБ + / -)	Воспроизведенные ЛП
24	Sumatriptan			
25	Zolmitriptan			
26	Nicergoline			
27	Betahistine			
28	Pentoxifylline			
29	Acetylsalicylic acid			
30	Clopidogrel			
31	Trimetazidine			
32	Diclofenac			
33	Aceclofenac			
34	Etodolac			
35	Ketorolac			
36	Ibuprofen			
37	Ketoprofen			
38	Flurbiprofen			
39	Naproxen			
40	Lornoxicam			
41	Tenoxicam			
42	Meloxicam			
43	Nimesulide			
44	Celecoxib			
45	Cromoglicic acid			
46	Cetirizine			
47	Levocetirizine			
48	Loratadine			
49	Desloratadine			
50	Salbutamol			
51	Acetylcysteine			
52	Ambroxol			
53	Naphazoline			
54	Xylometazoline			
55	Oxymethazoline			
56	Moxonidine			
57	Tamsulosin			
58	Atenolol			
59	Bisoprolol			
60	Carvedilol			
61	Metoprolol			
62	Nebivolol			
63	Propranolol			
64	Timolol			
65	Nifedipine			
66	Amlodipine			
67	Lercanidipine			
68	Captopril			
69	Enalapril			
70	Lisinopril			
71	Fosinopril			
72	Losartan			
73	Valsartan			
74	Candesartan			
75	Telmisartan			

№	МНН	Код АТХ	Оригинальный ЛП (в РБ + / -)	Воспроизведенные ЛП
76	Molsidomin			
77	Amiodarone			
78	Hydrochlorothiazide			
79	Indapamide			
80	Furosemide			
81	Torsemide			
82	Spironolactone			
83	Allopurinol			
84	Febuxostat			
85	Domperidone			
86	Metoclopramide			
87	Omeprazole			
88	Pantoprazole			
89	Loperamide			
90	Ursodeoxycholic acid			
91	Ademetionine			
92	Silymarin			
93	Sodium picosulfate			
94	Nifuroxazide			
95	Atorvastatin			
96	Rosuvastatine			
97	Metformin			
98	Mometasone			
99	Sildenafil			
100	Tadalafil			
101	Amoxicillin			
102	Amoxicillin and beta-lactamase inhibitor			
103	Cefuroxime			
104	Azithromycin			
105	Clarithromycin			
106	Doxycycline			
107	Moxifloxacin			
108	Levofloxacin			
109	Ciprofloxacin			
110	Silver sulfadiazine			
111	Fluconazole			
112	Sertaconazole			
113	Ketoconazole			
114	Itraconazole			
115	Fenticonazole			
116	Terbinafine			
117	Metronidazole			
118	Mebendazole			
119	Aciclovir			
120	Valaciclovir			

Задание № 4. Составьте алгоритм разработки оригинального и воспроизведенного лекарственного препарата с указанием основных этапов, подэтапов (или фаз). На каждом этапе (подэтапе или фазе) укажите количество соединений, прошедших на этот этап, или количество пациентов, его примерную продолжительность и надлежащую фармацевтическую практику, регулирующую проведение данного этапа.

Сделайте заключение о примерном общем сроке разработки оригинального и воспроизведенного лекарственного препарата и рассчитайте приблизительный процент эффективности разработки (отношение количества зарегистрированных средств к их общему количеству, начиная с первого этапа разработки, умноженное на 100 %).

**Алгоритм выполнения лабораторной работы
«Количественное определение содержания ибупрофена в капсулах (таблетках) методом
высокоэффективной жидкостной хроматографии»**

Цель: сформировать у студентов навык проведения количественного и качественного анализа методом высокоэффективной жидкостной хроматографии.

Ход работы:

Выполнить количественное определение капсул (таблеток) Ибупрофен 400 мг по приведённой ниже методике в соответствии с ГФ РБ 2.2.29.

Испытуемый раствор.

К 2 растёртым таблеткам (содержимому 2 капсул) прибавляют 20 мл *воды Р* в мерной колбе объёмом 100 мл и встряхивают на ротационном шейкере в течение 10 мин при 200 об/мин. Затем наливают почти до метки элюент В, энергично встряхивают, оставляют постоять не менее 5 мин и доводят до метки элюентом В. Обрабатывают раствор ультразвуком в течение 15 мин. Центрифугируют часть смеси в течение 10 мин при 5000 об/мин. Разбавляют 5,0 мл прозрачного супернатанта растворителем проб в мерной колбе до 50 мл ($C_{\text{ибупрофен}} = 1 \text{ мг/мл}$). 2,5 мл полученного раствора разбавляют в мерной колбе объёмом 50 мл растворителем проб ($C_{\text{ибупрофен}} = 0,05 \text{ мг/мл}$).

Эталонный раствор.

Берут приблизительно 25,0 мг стандартного образца ибупрофена (точная навеска), растворяют в мерной колбе на 25 мл приблизительно в 15 мл элюента В, а затем разбавляют элюентом В до метки. Разбавляют 2,5 мл полученного раствора в мерной колбе до объёма 50,0 мл растворителем проб ($C_{\text{ибупрофен}} = 0,05 \text{ мг/мл}$).

Условия проведения хроматографии

Система ВЭЖХ	Thermo Scientific UltiMate3000		
Колонка	С 18 (5 мкм), 250 мм · 4,6 мм		
Элюент А:	Разбавляют 10,0 объёмных частей 50% фосфорной кислоты <i>водой для хроматографии Р</i> до 1000 объёмных частей и доводят рН до 3,3 <i>раствором натрия гидроксида концентрированным</i>		
Элюент В:	75 объёмных частей <i>ацетонитрила для хроматографии Р</i> и 25 объёмных частей <i>метанола Р</i> . <i>Внимание: при смешивании раствор сильно охлаждается!</i>		
	Время (мин)	Элюент А (%)	Элюент В (%)
Градиент:	0	60	40
	4	40	60
	5	40	60
	5,1	60	40
	7	60	40
Скорость потока:	2,5 мл/мин		
Температура колонки:	50 °С		
Объём ввода:	10 мкл		
Температура автосэмплера:	10 °С		
Спектрофотометрический детектор:	220 нм		
Растворитель проб (РП):	60 объёмных частей <i>воды для хроматографии Р</i> и 40 объёмных частей элюента В		

Испытание системы на пригодность (ИСП).

Проводят шестикратный анализ эталонного раствора.

Критерии приемлемости:

- относительное стандартное отклонение площади пика ибупрофена, полученное по шести вводам пробы эталонного раствора, составляет менее 2,0%
- коэффициент асимметрии A_s пика ибупрофена составляет от 0,8 до 1,5.

Расчет содержания ибупрофена:

$$C = \frac{A_T \times m_R [mg] \times 2.5 [mL] \times C_R \times 50 [mL] \times 25 [mL] \times 50 [mL] \times 100 [\%]}{A_R \times 50 [mL] \times 50 [mL] \times D \times 10 \times 5 [mL] \times 2.5 [mL] \times 100 [\%]}$$

C: содержание ибупрофена на таблетку (капсулу), в % относительно заявленного содержания действующего вещества;

A_T : площадь пика ибупрофена на хроматограмме испытуемого раствора;

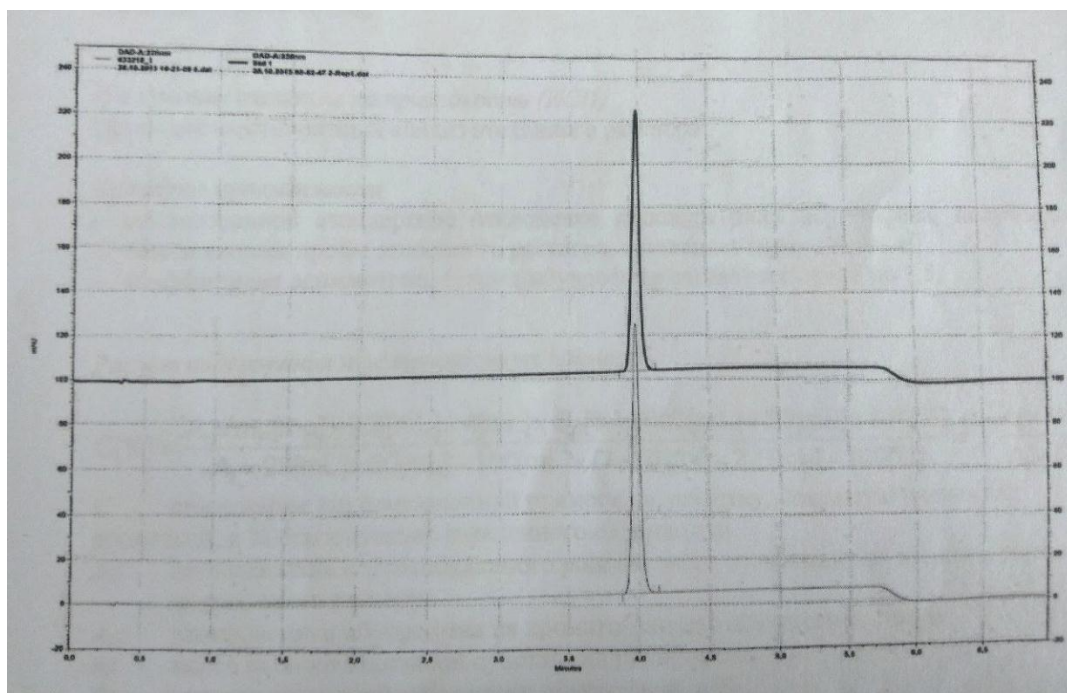
A_R : площадь пика ибупрофена на хроматограмме эталонного раствора;

m_R : масса навески эталонной субстанции ибупрофена, в мг;

C_R : чистота эталонной субстанции ибупрофена, в %;

D: заявленное количество ибупрофена на таблетку (капсулу), в мг (400 мг);

Внешний вид хроматограммы



Эталонный раствор (количественный анализ) ($c=0,05$ мг/мл) — толстая линия и испытуемый раствор (количественный анализ) ($c=0,05$ мг/мл) — тонкая линия.

Диапазон приемлемого содержания: от 380 мг до 420 мг, что соответствует от 95,0 до 105,0% от заявленного количества действующего вещества.

Сделать вывод о соответствии лекарственного препарата нормативной документации.

Перечень литературы:

1. *Лекционный* и теоретический материал.
2. *О Правилах* регистрации и экспертизы лекарственных средств для медицинского применения : решение Совета Евразийской экономической комиссии от 03.11.2016 № 78 (с изм. и доп.).
3. *Об обращении* лекарственных средств : закон Республики Беларусь от 20.06.2006 г. № 161-3 (с изм. и доп.).
4. PASS online [Электронный ресурс]. Режим доступа: way2drug.com/passonline.html.
5. Dockingserver [Электронный ресурс]. Режим доступа: <https://www.dockingserver.com/web>.

Занятия № 10

МОДЕЛИ ОЦЕНКИ БЕЗОПАСНОСТИ И ЭФФЕКТИВНОСТИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ НА ЭТАПЕ ДОКЛИНИЧЕСКИХ (НЕКЛИНИЧЕСКИХ) ИССЛЕДОВАНИЙ

Цель занятия:

- ознакомить студентов с организацией и проведением доклинических (неклинических) исследований лекарственных средств, их документальным сопровождением;
- ознакомить студентов с некоторыми моделями оценки безопасности и эффективности лекарственных средств на доклиническом этапе их разработки, с основными характеристиками лабораторных животных и особенностями доклинических испытаний *in vitro*.

Требования к исходному уровню знаний: повторить основные принципы проведения доклинических (неклинических) исследований.

Контрольные вопросы по теме занятия:

1. Общая характеристика доклинических (неклинических) исследований (ДКИ).
2. Правила надлежащей лабораторной практики Евразийского экономического союза: структура документа, требования к испытательной лаборатории, плану (программе, протоколу) доклинического (неклинического) исследования, тест-системам.
3. Требования к персоналу испытательной лаборатории при проведении доклинического (неклинического) исследования.
4. Требования к помещениям и оборудованию испытательной лаборатории при проведении доклинического (неклинического) исследования.
5. Требования по биоэтике и гуманному обращению с лабораторными животными.
6. Характеристика основных видов и линий лабораторных животных, используемых в доклиническом (неклиническом) исследовании *in vivo*.
7. Содержание и уход за лабораторными животными в ходе доклинического (неклинического) исследования *in vivo*.
8. Доклиническое (неклиническое) исследование в культуре клеток *in vitro*.
9. Токсичность в ходе доклинического (неклинического) исследования, виды токсичности.
10. Основные доклинические модели оценки антиоксидантного, иммуностропного и гепатопротекторного действия лекарственных средств.
11. Документальное оформление результатов доклинического (неклинического) исследования.
12. Обеспечение качества при выполнении доклинического (неклинического) исследования.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА

Задание № 1. Укажите участников ДКИ и их функции.

Участник	Функции

Задание № 2. Составьте схему вивария с последовательностью расположения помещений, учитывая «чистые» и «грязные» зоны.

--

Задание № 3. Укажите основные характеристики лабораторных животных, используемых в эксперименте.

Вид животного	Основные биологические характеристики (вид, масса, плодовитость, продолжительность жизни, зрелость и т. п.)	Области применения	Основные линии животных
Мыши			
Крысы			
Кролики			
Хомяки			
Морские свинки			
Лягушки			
Собаки			
Шимпанзе			

Задание № 4. Заполните таблицу по токсикологическим экспериментам.

Вид токсичности	Краткая характеристика (виды животных, дозы, экспериментальная программа: продолжительность, регистрируемые параметры, частота введения и т. п.)
Острая токсичность	
Подострая токсичность	
Хроническая токсичность	
Иммунотоксичность	
Аллергенность	
Эмбриотоксичность	
Тератогенность	

Вид токсичности	Краткая характеристика (виды животных, дозы, экспериментальная программа: продолжительность, регистрируемые параметры, частота введения и т. п.)
Мутагенность	
Канцерогенность	

**Алгоритм выполнения лабораторной работы
«Оценка антиоксидантной активности и количества фенольных соединений
в фитоэкстрактах»**

Цель: научить оценивать содержание фенольных антиоксидантов в извлечениях из лекарственного растительного сырья (ЛРС) и их антиоксидантную активность в модели поглощения радикалов 2,2-дифенил-1-пикрилгидразил (DPPH·).

1. Оценка антиоксидантного действия в модели поглощения радикалов DPPH·

К 0,10 мл извлечения прибавляли 2,0 мл 0,01% раствора DPPH в 96% (об/об) этиловом спирте. Измерение оптической плотности проводили через 30 минут при длине волны 517 нм. Также измеряли оптическую плотность раствора без антиоксидантов, приготовленного путём прибавления к 0,10 мл соответствующего экстрагента (воды очищенной, 40, 70, 96% (об/об) этилового спирта) 2,0 мл 0,01% раствора DPPH. В качестве компенсационного раствора использовали 96% (об/об) спирт этиловый.

Процент поглощения радикалов DPPH· испытуемым извлечением рассчитывают по формуле:

$$ПП = \frac{(A_0 - A) \times 100 \%}{A_0}$$

где ПП — процент поглощения радикалов DPPH· испытуемым извлечением; A_0 — оптическая плотность раствора DPPH; A — оптическая плотность системы после добавления испытуемого извлечения.

2. Оценка содержания фенольных антиоксидантов

Готовят испытуемый раствор следующим образом: к 0,2 мл растительного извлечения добавляют 0,2 мл реактива Фолина-Чокальтеу и затем 3,6 мл раствора 106 г/л *натрия карбоната Р*. Оптическую плотность системы измеряют при 760 нм через 60 сек после перемешивания.

Компенсационный раствор. К 0,2 мл воды *P* добавляют 0,2 мл раствора Фолина–Чокальтеу и 3,6 мл раствора 106 г/л *натрия карбоната P*.

Расчет концентрации суммы фенольных антиоксидантов в мкг/мл в полученных извлечениях в пересчете на галловую кислоту ведут по формуле:

$$X = \frac{A \times 500}{850}$$

где *X* — концентрация суммы фенольных антиоксидантов в мкг/мл; *A* — оптическая плотность системы; 850 — удельный показатель поглощения продукта взаимодействия галловой кислоты с реактивом Фолина–Чокальтеу.

Каждому студенту предлагается проанализировать одно извлечение в двух повторениях по одной методике. Записать полученные экспериментальные данные и рассчитать соответствующие показатели. Необходимо сделать заключение об уровне антиоксидантных свойств растительного извлечения и/или о содержании в нем суммы фенольных антиоксидантов.

Заключение:

Проверка правильности расчетов проводится, исходя из фактических данных, полученных студентом при выполнении лабораторной работы.

Перечень литературы:

1. *Лекционный* и теоретический материалы.
2. *Об утверждении* Правил надлежащей лабораторной практики Евразийского экономического союза в сфере обращения лекарственных средств : решение Совета Евразийской экономической комиссии от 03.11.2016 г. № 81.
3. *Об утверждении* Руководства по доклиническим исследованиям безопасности в целях проведения клинических исследований и регистрации лекарственных препаратов: решение Коллегии Евразийской экономической комиссии от 22.11.2019 г. № 202.

Занятия № 11

СОВРЕМЕННЫЕ ПОДХОДЫ К ПРОВЕДЕНИЮ КЛИНИЧЕСКИХ ИСПЫТАНИЙ (ИССЛЕДОВАНИЙ) И ОЦЕНКЕ ЭКВИВАЛЕНТНОСТИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ ПРЕПАРАТОВ

Цель занятия:

- ознакомить студентов с организацией и проведением клинических испытаний (испытаний) лекарственных препаратов, их документальным сопровождением;
- сформировать у студентов навыков сравнения параметров фармакокинетической кривой исследуемого и референтного лекарственных препаратов;
- ознакомить студентов с основными видами эквивалентности воспроизведенных лекарственных препаратов, методологией ее определения.

Требования к исходному уровню знаний: повторить основные понятия клинических исследований (испытаний), эквивалентности лекарственных препаратов и фармаконадзора.

Контрольные вопросы по теме занятия:

1. Общая характеристика клинических исследований (испытаний).
2. Права субъектов клинического исследования (испытания).
3. Основные положения Правил надлежащей клинической практики ЕАЭС.
4. Требования, предъявляемые к испытуемым при проведении клинических исследований (испытаний).
5. Документация клинических исследований (испытаний).
6. Фазы клинических исследований (испытаний) лекарственных препаратов.
7. Фармаконадзор: понятие, основные положения. Контроль за нежелательными реакциями.
8. Эквивалентность лекарственных препаратов, типы эквивалентности.
9. Биодоступность. Методологические подходы к оценке эквивалентности воспроизведенных лекарственных препаратов.
10. Регламент и проведение исследований биоэквивалентности на людях.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА

Задание № 1. Заполните таблицу по фазам клинических исследований (испытаний).

Фаза	Количество добровольцев	Характеристика добровольцев	Виды исследований	Экспериментальная программа

Задание № 2. Укажите лица, задействованных в проведении КИ, и их функции.

Лицо	Функции

Задание № 3. Дайте сравнительную характеристику способов оценки биоэквивалентности.

Способ исследования	Суть исследований	Испытуемые лекарственные препараты	Регистрируемые параметры

Задание № 4. Проведите сравнительный анализ инструкции по медицинскому применению (листка-вкладыша) и общей характеристики лекарственного препарата.

Параметр	Инструкция по медицинскому применению (листок-вкладыш)	Общая характеристика лекарственного препарата
Для кого предназначен документ		
Детальность изложения информации		
Где находится (размещается)		

Задание № 5. Согласно Инструкции о порядке представления информации о выявленных нежелательных реакциях на лекарственный препарат, заполнить форму извещения о подозреваемой нежелательной реакции.

Нежелательная реакция развилась на лекарственный препарат «Диклофенак» крем (производитель: S.C. Rompharm Company S.R.L., Румыния; номер серии: 234567).

Использовали при наружном применении в течение одного месяца для устранения болевого синдрома в плечевой области, натирая два раза в день (с 12.03.2022 г. по 14.04.2022 г.). Одновременно не принимали другие лекарственные средства. С 04.04.2022 г. по 25.05.2022 г. у пациента отмечалась тупая боль в области печени. При отмене приема средства боли в данной области ослабли и через неделю полностью исчезли. Сопутствующих заболеваний не выявлено. Для купирования реакции другие средства не применялись. Повторно средство не применяли. Сообщение первичное 01.05.2022 г. Пациент осуществлял самолечение.

Извещение о нежелательной реакции на лекарственный препарат

<p>Медицинский или фармацевтический работник, сообщающий о нежелательной реакции: Фамилия, собственное имя, отчество (если таковое имеется): Телефон: Должность служащего и место работы: Место нахождения организации:</p>	<p>Информация о пациенте Инициалы: Номер медицинской карты _____ Пол: <input type="checkbox"/> М <input type="checkbox"/> Ж Возраст: _____ Вес (кг): _____ Нарушение функции печени: <input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> нет <input type="checkbox"/> неизвестно Нарушение функции почек: <input type="checkbox"/> да <input type="checkbox"/> нет <input type="checkbox"/> неизвестно Аллергия в анамнезе (указать на что):</p>
<p>Применение лекарственного препарата: <input type="checkbox"/> стационарное <input type="checkbox"/> амбулаторное <input type="checkbox"/> самолечение Сообщение: <input type="checkbox"/> первичное <input type="checkbox"/> дополнительная информация к извещению от _____ (дата первичного извещения)</p>	

ПОДОЗРЕВАЕМЫЙ ЛЕКАРСТВЕННЫЙ ПРЕПАРАТ						
Международное непатентованное название				Торговое название		
Производитель				Номер серии		
Показание к применению (диагноз)	Путь введения	Разовая доза	Кратность введения	Дата начала терапии	Дата окончания терапии	
				/ /	/ /	
ДРУГИЕ ОДНОВРЕМЕННО ПРИНИМАЕМЫЕ ЛЕКАРСТВЕННЫЕ ПРЕПАРАТЫ (указать «НЕТ», если других лекарственных препаратов пациент не принимал)						
Международное непатентованное название или торговое название лекарственного препарата	Показание к применению (диагноз)	Путь введения	Разовая доза	Кратность	Дата начала терапии	Дата окончания терапии
					/ /	/ /
					/ /	/ /
					/ /	/ /
					/ /	/ /
Описание подозреваемой нежелательной реакции:				Дата начала нежелательной реакции: __/__/_____		
				Дата окончания нежелательной реакции: __/__/_____		
Результат прекращения приема подозреваемого лекарственного препарата: <input type="checkbox"/> явное улучшение <input type="checkbox"/> неизвестно <input type="checkbox"/> нет улучшения <input type="checkbox"/> неприменимо <input type="checkbox"/> не отменялось			Сопутствующие заболевания, иные состояния или факторы риска:			
Оценка причинно-следственной связи: <input type="checkbox"/> достоверная <input type="checkbox"/> вероятная <input type="checkbox"/> возможная <input type="checkbox"/> сомнительная <input type="checkbox"/> условная <input type="checkbox"/> не подлежащая классификации			Исход: <input type="checkbox"/> выздоровление без последствий <input type="checkbox"/> улучшение состояния <input type="checkbox"/> выздоровление с последствиями (указать) _____ <input type="checkbox"/> состояние без изменений (еще не выздоровел) <input type="checkbox"/> смерть возможно связана с нежелательной реакцией <input type="checkbox"/> смерть не связана с нежелательной реакцией <input type="checkbox"/> исход не известен			
Предпринятые меры: <input type="checkbox"/> без лечения <input type="checkbox"/> отмена подозреваемого препарата <input type="checkbox"/> снижение дозы подозреваемого лекарственного препарата <input type="checkbox"/> отмена сопутствующего лечения <input type="checkbox"/> применение медикаментозной терапии <input type="checkbox"/> немедикаментозная терапия (в том числе хирургическое вмешательство) <input type="checkbox"/> другое, указать			Лекарственные препараты, применяемые для купирования нежелательной реакции (если потребовалась)			

<p>Критерий отнесения к серьезным нежелательным реакциям (отметить, если это подходит):</p> <p><input type="checkbox"/> смерть</p> <p><input type="checkbox"/> угроза жизни</p> <p><input type="checkbox"/> госпитализация или ее продление</p> <p><input type="checkbox"/> врожденные аномалии</p> <p><input type="checkbox"/> инвалидность/нетрудоспособность</p> <p><input type="checkbox"/> необходимость медицинского вмешательства для предотвращения вышеперечисленных состояний</p> <p><input type="checkbox"/> неприменимо</p>	<p>Отмечено ли повторение нежелательной реакции после повторного назначения лекарственного препарата:</p> <p><input type="checkbox"/> возобновление нежелательной реакции</p> <p><input type="checkbox"/> отсутствие нежелательной реакции</p> <p><input type="checkbox"/> повторно не назначалось</p> <p><input type="checkbox"/> отсутствие нежелательной реакции при снижении дозы</p> <p><input type="checkbox"/> неизвестно</p>
<p>Подозреваемый лекарственный препарат применяется в:</p> <p><input type="checkbox"/> медицинской практике</p> <p><input type="checkbox"/> клинических испытаниях (номер протокола клинического испытания) _____</p>	
<p>Важная дополнительная информация</p> <p>Данные клинических, лабораторных, рентгенологических исследований и аутопсии, включая определение концентрации лекарственных средств в крови (тканях), если таковые имеются и связаны с нежелательной реакцией (привести даты):</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	
<p>Анамнестические данные: _____</p> <p>_____</p>	
<p>Подозреваемые лекарственные взаимодействия: _____</p> <p>_____</p>	
<p>Для врожденных аномалий указать все другие лекарственные препараты, принимаемые во время беременности, а также дату последней менструации:</p> <p>_____</p> <p>_____</p>	
<p>Прилагаются дополнительные страницы, если это необходимо.</p> <p>_____</p>	

_____ 20 ____ г.

_____ (подпись)

Алгоритм выполнения лабораторной работы «Обработка результатов биоэквивалентных исследований»

Цель: сформировать у студентов представление о сравнении параметров фармакокинетической кривой исследуемого и референтного лекарственных препаратов при проведении исследований биоэквивалентности, а также сформировать навыки оформления извещения о подозреваемой нежелательной реакции на лекарственный препарат.

Основные сведения для выполнения лабораторной работы студентами представлены в Инструкции о порядке представления информации о выявленных нежелательных реакциях на лекарственные препараты.

Ход работы:

1. Провели сравнительное исследование биоэквивалентности исследуемого лекарственного препарата А и референтного лекарственного препарата Б. В исследуемой и референтной группах было по 10 добровольцев.

После расчетов получили следующие результаты для лекарственного препарата А (исследуемая группа): C_{\max} (в мкг/мл: 15,6; 16,7; 15,9; 16,3; 16,4; 15,3; 15,5; 15,6; 16,7; 16,0); t_{\max} (в ч: 1,22; 1,25; 1,33; 1,35; 1,28; 1,36; 1,28; 1,34; 1,22; 1,34); AUC_t (в мкг×ч/мл: 70,1; 72,3; 75,5; 73,4; 76,6; 73,2; 76,5; 74,5; 73,4; 73,2), AUC_{∞} (в мкг×ч/мл: 71,1; 73,3; 76,5; 75,2; 73,1; 73,2; 76,3; 72,5; 73,4; 74,2).

Для лекарственного препарата Б (референтная группа) – C_{\max} (в мкг/мл: 16,5; 16,4; 15,5; 16,6; 15,9; 16,0; 16,1; 16,5; 15,9; 15,8); t_{\max} (в ч: 1,26; 1,29; 1,23; 1,29; 1,34; 1,34; 1,24; 1,25; 1,19; 1,41); AUC_t (в мкг×ч/мл: 71,1; 73,2; 75,5; 74,3; 76,6; 72,3; 75,6; 75,4; 74,3; 72,3), AUC_{∞} (в мкг×ч/мл: 71,1; 73,3; 75,6; 72,5; 72,9; 74,9; 75,7; 75,2; 72,9; 74,1).

2. Рассчитать значение критерия Стьюдента и сравнить его с критическим значением, приведенным в таблице **8.2.-I** Государственной фармакопеи Республики Беларусь, т. 1. На основании данного сравнения сделать заключение о биоэквивалентности исследуемого и референтного лекарственных препаратов.

--

Заключение:

**Алгоритм выполнения лабораторной работы
«Испытание на подлинность (идентификация) ибупрофена методом
тонкослойной хроматографии»**

Цель: сформировать у студентов навык проведения качественного анализа методом тонкослойной хроматографии.

Ход работы:

Выполнить качественный анализ капсул (таблеток) Ибупрофен 400 мг по приведённой ниже методике в соответствии с ГФ РБ 2.2.27.

Испытуемый раствор.

В мерной колбе объемом 25,0 мл к одной растёртой таблетке (содержимому 1 капсулы) добавляют 20,0 мл *метанола Р* и обрабатывают на ультразвуковой бане в течение 5 мин. Затем доводят раствор до метки *метанолом Р* (16 мг/мл). Наносят 5 мкл профильтрованного испытуемого раствора в качестве стартового пятна **а**.

Эталонный раствор.

Растворяют приблизительно 160,0 мг стандартного образца ибупрофена, точная навеска, в *метаноле Р* и разбавляют до 10,0 мл тем же растворителем (16 мг/мл). Наносят 5 мкл эталонного раствора в качестве стартового пятна **б**.

Оценка.

Пятно над стартовой точкой **а** по положению, размеру и интенсивности должно соответствовать пятну над стартовой точкой **б**.

Условия хроматографирования приведены в таблице.

Метод	ТСХ
Неподвижная фаза:	Силикагель 60 F ₂₅₄
Система растворителей:	<i>Кислота уксусная ледяная Р/этилацетат Р/гексан Р</i> (5:24:71)
Длина пробега	10 см
Сушка:	При комнатной температуре
Детекция:	УФ-излучение с длиной волны 254 нм

Делают вывод о соответствии лекарственного препарата нормативной документации с зарисовкой хроматограммы.



Перечень литературы:

1. *Лекционный* и теоретический материал.
2. *Государственная* фармакопея Республики Беларусь (ГФ РБ II): в 2-х т. / М-во здравоохранения Республики Беларусь, УП «Центр экспертиз и испытаний в здравоохранении» ; под общ. ред. А. А. Шерякова. Молодечно : тип. «Победа», 2012. Т. 1 : Общие методы контроля качества лекарственных средств. С. 1092–1129.
3. *Об утверждении* Правил надлежащей клинической практики Евразийского экономического союза : решение Совета Евразийской экономической комиссии от 03.11.2016 г. № 79.
4. *Об утверждении* Правил проведения исследований биоэквивалентности лекарственных препаратов в рамках Евразийского экономического союза : решение Совета Евразийской экономической комиссии от 03.11.2016 г. № 85 (с изм. и доп.).

5. *Об утверждении* Правил надлежащей практики фармаконадзора Евразийского экономического союза : решение Совета Евразийской экономической комиссии от 03.11.2016 г. № 87 (с изм. и доп.)

6. *Об утверждении* Инструкции о порядке представления информации о выявленных нежелательных реакциях на лекарственные средства : постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 17.04.2015 г. № 48 (с изм. и доп.)

Занятия № 12

РАЗРАБОТКА ФАРМАКОПЕЙНЫХ СТАТЕЙ И НОРМАТИВНЫХ ДОКУМЕНТОВ ПО КАЧЕСТВУ

Цель занятия: ознакомить студентов с порядком разработки и утверждения фармакопейных статей и нормативных документов по качеству; принципами гармонизации фармакопей.

Требования к исходному уровню знаний: повторить структуру Государственной фармакопеи Республики Беларусь.

Контрольные вопросы по теме занятия:

1. Нормативная документация по контролю качества лекарственных средств в Республике Беларусь.

2. Структура Государственной фармакопеи Республики Беларусь (ГФ РБ) второго издания. Частные фармакопейные статьи на фармацевтические субстанции, вспомогательные вещества, лекарственное растительное сырье и реактивы. Общие фармакопейные статьи.

3. Гармонизация Государственной фармакопеи Республики Беларусь с Европейской фармакопеей. Концепция гармонизации национальных фармакопей в рамках Евразийского экономического союза (ЕАЭС). Фармакопея ЕАЭС. Основные фармакопеи мира.

4. Структура и оформление нормативного документа по качеству.

5. Универсальные испытания (критерии) на фармацевтические субстанции и лекарственные препараты.

6. Специфические испытания (критерии) для фармацевтических субстанций и лекарственных препаратов.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА

Задание № 1. Дайте краткую характеристику основным разделам нормативного документа по качеству

Задание № 2. Дайте общую характеристику основных фармакопей.

Фармакопея	Действующее издание (с указанием года)	Уровень (международная, региональная, национальная)	Особенности

Задание № 3. Согласно Руководству по составлению нормативного документа по качеству лекарственного препарата привести перечень универсальных и специфических испытаний (критериев) для фармацевтических субстанций и лекарственных препаратов (таблетки, таблетки, покрытые оболочкой, и капсулы; жидкие лекарственные формы для приема внутрь; лекарственные препараты для парентерального применения).

Объект	Перечень испытаний (критериев)
Универсальные испытания	
Фармацевтические субстанции	
Лекарственные препараты	
Специфические испытания (критерии)	
Фармацевтические субстанции	
Таблетки, таблетки, покрытые оболочкой, и капсулы	
Жидкие лекарственные формы для приема внутрь	
Лекарственные препараты для парентерального применения	

**Алгоритм выполнения лабораторной работы
«Контроль качества настоек по показателям «Сухой остаток», «Тяжёлые металлы»**

Цель: сформировать у студентов навык проведения фармакопейного анализа лекарственной формы «Настойка».

Ход работы:

Выполнить испытания предложенных настоек по приведённым ниже методикам в соответствии с Фармакопеей ЕАЭС 2.5.1.16.

Сухой остаток

5,0 мл настойки помещают в предварительно высушенную при температуре 100–105°C до постоянной массы фарфоровую чашку диаметром 5 см или бюкс, взвешенные с

точностью до 0,001 г, выпаривают на водяной бане досуха, сушат в сушильном шкафу в течение 2 ч при температуре 100–105°C, охлаждают в эксикаторе (над безводным силикагелем *P*, кальция хлоридом безводным *P* или другим подходящим осушителем) в течение 30 мин и взвешивают. Результат выражают в массо-объёмных процентах. Содержание сухого остатка должно соответствовать пределам, указанным в частной фармакопейной статье или нормативном документе по качеству.

Показатели качества настоек

Наименование	Сухой остаток согласно НД
Боярышника настойка	Не менее 1,0%
Валерианы настойка	Не менее 3,0 %.
Пиона настойка	Не менее 3,0 %
Пустырника настойка	Не менее 1,4%
Эхинацеи настойка	Не менее 2,0 %.

Тяжёлые металлы

10 мл настойки выпаривают в фарфоровой чашке досуха на водяной бане, прибавляют 1 мл кислоты серной концентрированной *P*, осторожно сжигают и прокаливают при температуре 600°C. К полученному остатку прибавляют при нагревании 5 мл раствора 615 г/л аммония ацетата *P*, фильтруют через беззольный фильтр, промывают 5 мл воды *P* и доводят фильтрат водой *P* до объёма 100 мл; 12 мл полученного раствора должны выдерживать испытания на тяжёлые металлы (ОФС 2.1.4.8 Тяжёлые металлы, метод А, с использованием раствора натрия сульфида *P* и стандартного раствора свинца ионов (1 ppm Pb²⁺) *P*). Допустимое содержание тяжёлых металлов не должно превышать 10 ppm (Pb²⁺) при отсутствии других указаний в ЧФС.

Метод А

Испытуемый раствор. 12 мл указанного в частной фармакопейной статье раствора испытуемого образца.

Раствор сравнения. Смесь 10 мл стандартного раствора свинца ионов (1 ppm Pb²⁺) *P* или стандартного раствора свинца ионов (2 ppm Pb²⁺) *P*, указанного в частной фармакопейной статье, и 2 мл указанного в частной фармакопейной статье раствора испытуемого образца.

Контрольный раствор. Смесь 10 мл воды *P* и 2 мл указанного в ЧФС раствора испытуемого образца.

К каждому раствору прибавляют по 2 мл буферного раствора с рН 3,5 *P*, перемешивают, добавляют 1,2 мл тиацетамида реактива *P* и тотчас перемешивают. Растворы просматривают через 2 мин.

Результаты испытания считают достоверными, если раствор сравнения имеет светло-коричневую окраску по сравнению с контрольным раствором.

Испытуемый образец выдерживает испытание, если интенсивность коричневой окраски испытуемого раствора не превышает интенсивность окраски раствора сравнения.

Если однозначная оценка результата вызывает затруднение, растворы фильтруют через подходящий мембранный фильтр с размером пор 0,45 мкм. Для обеспечения медленного и равномерного фильтрования давление на поршень шприца должно быть умеренным и постоянным. Сравняют пятна на фильтрах, полученные при фильтровании разных растворов.

Показатели качества настоек

Наименование	Тяжёлые металлы согласно НД
Боярышника настойка	Не более 0,001%
Валерианы настойка	Не более 0,001 %.
Пустырника настойка	Не более 0,001%
Пиона настойка	Не более 0,001 %.
Эхинацеи настойка	Не более 0,001 %.

Сделать вывод о соответствии лекарственных препаратов нормативной документации.

--

Перечень литературы:

1. *Лекционный* и теоретический материалы.
2. *Государственная* фармакопея Республики Беларусь (ГФ РБ II): в 2 т. / М-во здравоохранения Республики Беларусь, УП «Центр экспертиз и испытаний в здравоохранении» ; под общ. ред. А. А. Шерякова. Молодечно : тип. «Победа», 2012. Т. 1 : Общие методы контроля качества лекарственных средств. С. 17–32.
3. *Государственная* фармакопея Республики Беларусь (ГФ РБ II) : в 2 т. / РУП «Центр экспертиз и испытаний в здравоохранении» ; под общ. ред. С. И. Марченко. Молодечно : Победа, 2016. Т. 2 : Контроль качества субстанций для фармацевтического использования и лекарственного растительного сырья. 1368 с.
4. *Об утверждении* Руководства по составлению нормативного документа по качеству лекарственного препарата : Решение Коллегии Евразийской экономической комиссии от 07.09.2018 № 151.

Занятия № 13

РАЗРАБОТКА И ВАЛИДАЦИЯ АНАЛИТИЧЕСКИХ МЕТОДИК

Цель занятия:

- ознакомить студентов с основными принципами разработки и валидации методик анализа;
- сформировать у студентов представления о валидационных характеристиках для различных типов испытаний;
- ознакомить студентов с особенностями разработки и валидации спектрофотометрических и хроматографических методик анализа.

Требования к исходному уровню знаний: повторить основы разработки и валидации аналитических методик.

Контрольные вопросы по теме занятия:

1. Аналитическая методика, испытание, виды испытаний.
2. Принципы разработки аналитических методик. Алгоритм разработки аналитических методик. Особенности методик анализа фармацевтических субстанций и лекарственных препаратов.
3. Изучение высвобождения действующих веществ из лекарственной формы на этапе разработки аналитической методики. Подбор условий экстракции (выбор метода извлечения, растворителя и его концентрации; времени, температуры и кратности экстракции; соотношения фаз; степени измельченности и др.). Ультразвуковая экстракция.
4. Свойства вещества, влияющие на процедуру разработки аналитической методики. Выбор аналитических длин волн для спектрофотометрических определений. Оптимальные условия хроматографического разделения.

5. Требования к валидации аналитических методик и испытаний. Решение коллегии Евразийской экономической комиссии от 17.07.2018 г. № 113 «Об утверждении Руководства по валидации аналитических методик проведения испытаний лекарственных средств». Требования Государственной фармакопеи Республики Беларусь к валидации.

6. Основные валидационные характеристики: специфичность, правильность, прецизионность, предел обнаружения, предел количественного определения, линейность, диапазон применения, устойчивость.

7. Валидационные характеристики для различных типов испытаний (идентификация, количественные и предельные испытания на примеси, количественное определение).

8. Принципы валидации поляриметрических, спектрофотометрических и хроматографических методик.

9. Подготовка отчета о валидации.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА

Задание № 1. Заполните таблицу на соответствие валидационных характеристик и типов испытаний

	Идентификация	Количественные испытания на примеси	Предельные испытания на примеси	Количественное определение
Специфичность				
Правильность				
Прецизионность				
Предел обнаружения				
Предел количественного определения				
Линейность				
Диапазон применения				
Устойчивость				

Алгоритм выполнения лабораторной работы «Валидация методики количественного определения эторикоксиба в твердых лекарственных формах методом ВЭЖХ»

Цель: сформировать у студентов представление об валидации аналитической методики по критериям специфичность, линейность, правильность, прецизионность.

Основные сведения для выполнения лабораторной работы студентами представлены в Государственной фармакопее Республики Беларусь, т. 1 и решении коллегии ЕЭК от 17.07.2018 № 113 «Об утверждении Руководства по валидации аналитических методик проведения испытаний лекарственных средств».

Ход работы:

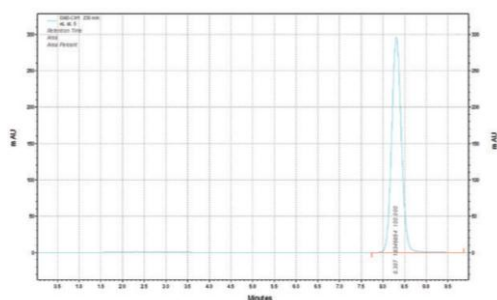
Провести статистическую обработку данных, полученных при определении специфичности, линейности, правильности, прецизионности аналитической методики.

Специфичность.

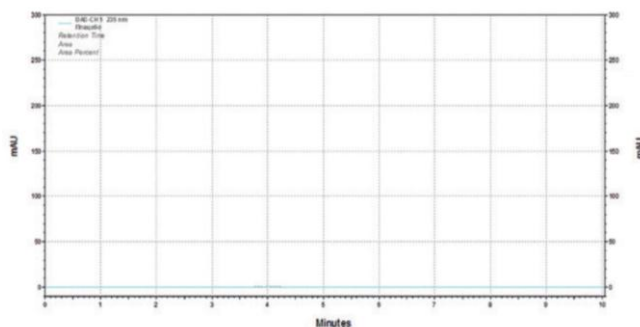
Анализировали стандартный образец, «холостой» раствор, субстанцию эторикоксиба, таблетки эторикоксиба, покрытые пленочной оболочкой. На полученных хроматограммах время удерживания раствора испытуемого препарата и рабочего раствора _____ с временем удерживания стандартного раствора и составляло ___ мин. На хроматограмме модельной смеси пик _____).

Хроматограммы исследуемых образцов

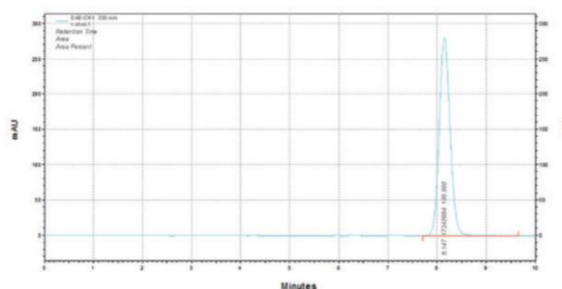
Стандартный образец



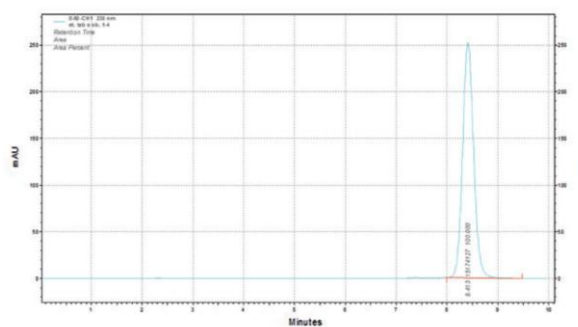
«Холостой» раствор



Субстанция эторикоксиба



Таблетки эторикоксиба



Данные для определения специфичности

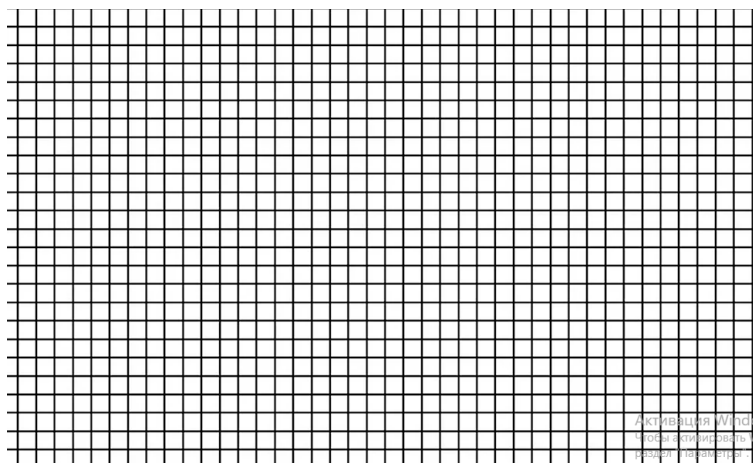
№	Наименование образца	С, мкг/мл	Площадь пика, АUC							Ст. откл.
			A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	A _{ср}	
1	Стандартный образец	50,1	16,393	16,482	16,237	16,532	16,518	16,371		
2	Субстанция	52,1	17,993	17,917	17,993	17,930	17,894	17,872		
3	Таблетки		15,194	15,280	15,243	15,219	15,326	15,310		
4	«Холостой» раствор	—	—	—	—	—	—	—		

Линейность.

Установлено, что график зависимости имеет _____ характер в исследуемом диапазоне концентраций и описывается уравнением _____.

Данные для определения линейности графика зависимости концентрации эторикоксиба от площади пика

С мкг/моль	Площадь пика, АUC							Ст. откл
	A ₁	A ₂	A ₃	A ₄	A ₅	A ₆	A _{ср}	
28,4	9,734	9,729	9,716	9,694	9,676	9,725		
45,4	15,491	15,390	15,423	15,314	15,410	15,452		
50,1	16,794	16,907	16,843	16,920	16,748	17,079		
68,2	22,572	22,827	23,051	23,135	23,076	23,240		
85,2	28,568	28,882	28,883	28,932	28,910	29,018		



Повторяемость.

Сходимость была доказана при помощи испытаний субстанции эторикоксиба. Результаты определения сходимости представлены в *таблице*. Относительное стандартное отклонение параллельных определений для 6 измерений составило ____%.

Результаты определения повторяемости

№	AUC	C, мкмоль/мл	Среднее	σ	ϵ , %			Доверительный интервал	RSD [%]
1	17,049	50,38							
2	17,075	50,46							
3	17,050	50,39							
4	17,083	50,49							
5	17,063	50,43							
6	17,041	50,36							

Результаты определения **внутрилабораторной прецизионности** двух аналитиков в разные дни представлены в таблице. Относительное стандартное отклонение при определении внутрилабораторной прецизионности составило не более ____%.

Результаты определения промежуточной прецизионности

	№	C, мкг/мл	Среднее	σ	ϵ , %	Доверительный интервал	RSD, [%]
Первый химик	1	17,049					
	2	17,075					
	3	17,050					
	4	17,083					
	5	17,063					
	6	17,041					
Второй химик	1	16,871					
	2	16,847					
	3	16,825					
	4	16,963					
	5	16,872					
	6	16,941					

Анализ **правильности** проводили путем разбавления стандартного раствора. Результаты представлены в *таблице*. Процент открываемости составляет от ____% до ____%.

Процент открываемости эторикоксиба (правильность)

Уровень концентрации	AUC	Найдено С, мкг/мл	Среднее	RSD [%]	Процент открываемости
80%	14,900	40,60			
	14,971	40,84			
	14,727	40,52			
100%	18,462	50,75			
	18,579	51,05			
	18,402	50,65			
120%	22,086	60,90			
	22,091	61,26			
	22,037	60,78			

Вывод. Проведена _____ разработанной аналитической методики, по результатам которой показана возможность ее применения для контроля качества твердой лекарственной формы эторикоксиба по показателю «_____».

Заключение

Перечень литературы:

1. *Лекционный* и теоретический материалы.
2. *Государственная* фармакопея Республики Беларусь (ГФ РБ II): в 2 т. / М-во здравоохранения Республики Беларусь, УП «Центр экспертиз и испытаний в здравоохранении» ; под общ. ред. А. А. Шерякова. Молодечно : тип. «Победа», 2012. Т. 1 : Общие методы контроля качества лекарственных средств. С. 895–908.
3. *Об утверждении* Руководства по валидации аналитических методик проведения испытаний лекарственных средств : решение Коллегии Евразийской экономической комиссии от 17.07.2018 г. № 113.

Занятия № 14

ПОРЯДОК РЕГИСТРАЦИИ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ В РЕСПУБЛИКЕ БЕЛАРУСЬ

Цель занятия:

- ознакомить студентов с процедурой регистрации лекарственного средства в Республике Беларусь и Евразийском экономическом союзе, порядком выдачи регистрационного удостоверения, порядком формирования и ведения Государственного реестра лекарственных средств Республики Беларусь;
- сформировать у студентов представление о предварительных технических работах, предшествующих государственной регистрации лекарственного средства.

Требования к исходному уровню знаний: повторить отличия и сходства процедур регистрации лекарственных препаратов в Республике Беларусь и Евразийском экономическом союзе.

Контрольные вопросы по теме занятия:

1. Основные термины и их определения: регистрация лекарственных средств, Государственный реестр лекарственных средств Республики Беларусь, держатель регистрационного удостоверения, регистрационное досье, регистрационное удостоверение, регистрационный номер.

2. Общие требования законодательства Республики Беларусь к регистрации лекарственных средств. Виды регистрации лекарственных препаратов.
3. Предварительные технические работы, предшествующие государственной регистрации. Специализированная экспертиза. Апробация методик анализа и контроль качества. Комиссия по лекарственным средствам.
4. Порядок и условия осуществления регистрации лекарственных средств.
5. Процедура выдачи регистрационного удостоверения.
6. Структура, порядок формирования и ведения Государственного реестра лекарственных средств Республики Беларусь. Единый реестр зарегистрированных лекарственных средств Евразийского экономического союза.
7. Условная государственная регистрация и государственная регистрация в упрощенном порядке. Государственная регистрация стратегически важных лекарственных препаратов.
8. Внесение изменений в регистрационное досье.
9. Отказ в государственной регистрации (подтверждении государственной регистрации), во внесении изменений в регистрационное досье.
10. Приостановление и прекращение действия регистрационного удостоверения.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА

Задание №1. Привести сравнительную характеристику стандартной, условной, упрощенной процедур регистрации и регистрации стратегических лекарственных препаратов.

	Стандартная процедура	Условная государственная регистрация	Государственная регистрация в упрощенном порядке
Цель			
НПА			
Регистрируемые лекарственные препараты			
Суть процедуры и алгоритм выполнения			
Продолжительность проведения, стоимость			
Срок регистрации			

Задние № 2. Составьте алгоритм внесения изменений в регистрационное досье на лекарственный препарат.

Задние № 3. Составить алгоритм проведения комплекса предварительных технических работ, предшествующих регистрации лекарственных средств в Республике Беларусь, с указанием сроков проведения того или иного этапа.

**Алгоритм выполнения лабораторной работы
«Контроль качества спиртосодержащих лекарственных средств по показателю
«Содержание этанола»**

Цель: сформировать у студентов навык проведения испытания «Содержание этанола»

Ход работы:

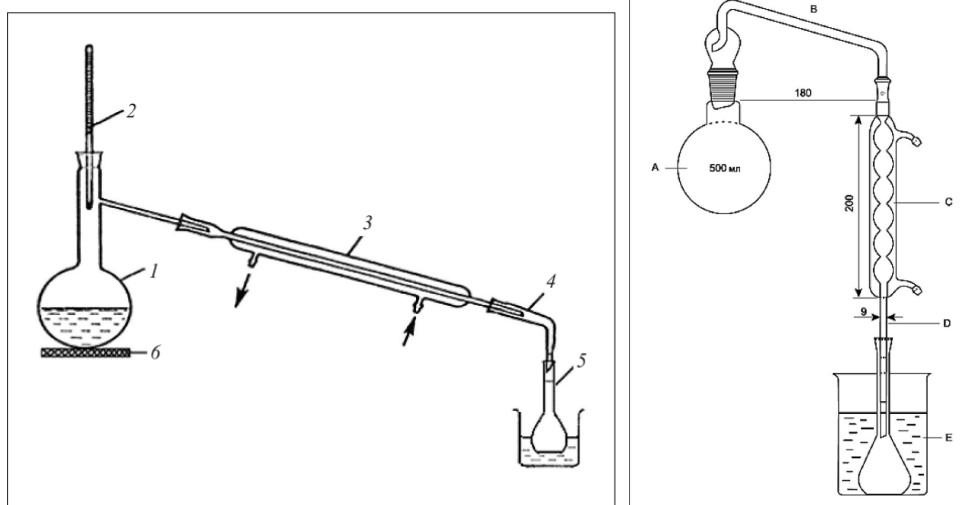
Выполнить испытания предложенных лекарственных препаратов по приведённым ниже методикам в соответствии с Фармакопеей ЕАЭС 2.1.9.8.

Метод дистилляции. Методика 2.

50,0 мл лекарственного препарата, отобранного при температуре $(20 \pm 0,1)^\circ\text{C}$ помещают в колбу для дистилляции, прибавляют 200-300 мл *воды дистиллированной Р* и осуществляют дистилляцию.

Схемы приборов для определения этанола в жидких лекарственных средствах методом дистилляции

ВВ! Для равномерного кипения в колбу с испытуемым лекарственным средством помещают капилляры, пемзу или кусочки прокаленного фарфора. Температуру паров измеряют термометром, размещённым в приборе таким образом, чтобы ртутный шарик располагался на 0,5-1,0 см ниже отверстия отводной трубки. Если испытуемый раствор при дистилляции сильно пенится, то прибавляют 2-3 мл *фосфорной кислоты Р* или *серной кислоты концентрированной Р*, *кальция хлорид Р*, парафин, воск (2-3 г).



Схемы приборов для определения содержания этанола:

- 1 — круглодонная колба; 2 — термометр; 3 — холодильник; 4 — аллонж; 5 — приемник;
6 — электронагреватель (размеры приведены в миллиметрах)

Собирают дистиллят в мерную колбу вместимостью 250 мл до получения не менее 180 мл. Температуру дистиллята приводят к $(20 \pm 0,1)^\circ\text{C}$ и доводят его объём *водой дистиллированной Р* до метки при той же температуре. Дистиллят переносят в цилиндр, диаметр которого должен превышать ширину корпуса ареометра не менее чем на 6 мм. *В случае недостаточности объёма дистиллята количество образца удваивают и доводят объём дистиллята водой дистиллированной Р до 500,0 мл при температуре $(20 \pm 0,1)^\circ\text{C}$.* Вносят поправку на разведение, умножая найденное по алкоголиметрическим таблицам значение содержания этанола в процентах на 5. Содержание этанола, рассчитанное по алкоголиметрическим таблицам, округляют до десятичного знака.

Показатели качества настоек

Наименование	Содержание этанола согласно НД
Боярышника настойка	Не менее 65%
Валерианы настойка	Не менее 65 %
Пустырника настойка	Не менее 65 %
Пиона настойка	Не менее 35 %
Эхинацеи настойка	Не менее 36 %

Сделать вывод о соответствии лекарственных препаратов нормативной документации.

Перечень литературы:

1. *Лекционный* и теоретический материалы.
2. *О Правилах* регистрации и экспертизы лекарственных средств для медицинского применения : решение Совета Евразийской экономической комиссии от 03.11.2016 г. № 78 в ред. решения от 7.03.2022 г. № 36.
3. *Об обращении* лекарственных средств : закон Республики Беларусь от 20.06.2006 г. № 161-3 (с изм. и доп.)
4. *Об обращении* лекарственных средств : указ Президента Республики Беларусь от 31.12.2019 № 499.
5. *О государственной* регистрации (подтверждении государственной регистрации) лекарственных средств : постановление Совета Министров Республики Беларусь от 01.01.2015 г. № 254 (с изм. и доп.)
6. *Об утверждении* Положения о комиссии по лекарственным средствам : постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 17.11.2020 г. № 97.
7. *О требованиях* к документам, составляющим регистрационное досье : постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 18.11.2020 г. № 100 (с изм. и доп.).
8. *О перечне* документов для проведения комплекса предварительных технических работ : постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 18.05.2020 г. № 51 (с изм. и доп.).
9. *О комплексе* предварительных технических работ, предшествующих государственной регистрации лекарственных средств : постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 02.11.2020 г. № 93 в (с изм. и доп.).

Занятие № 15

ФОРМИРОВАНИЕ РЕГИСТРАЦИОННОГО ДОСЬЕ НА ЛЕКАРСТВЕННОЕ СРЕДСТВО В ФОРМАТЕ ОБЩЕГО ТЕХНИЧЕСКОГО ДОКУМЕНТА (СТД)

Цель занятия:

- ознакомить студентов с процедурой формирования регистрационного досье на лекарственное средство, перечнем документов на белорусские и зарубежные лекарственные средства, заявляемые на государственную регистрацию;
- сформировать у студентов навыки составления регистрационного досье в формате общего технического документа (СТД).

Требования к исходному уровню знаний: повторить перечень документов регистрационного досье, в том числе в формате СТД.

Контрольные вопросы по теме занятия:

1. Документы, представляемые для регистрации лекарственных средств.
2. Документы, составляющие регистрационное досье, для регистрации (подтверждения регистрации), условной государственной регистрации (подтверждения условной регистрации) лекарственного препарата.
3. Формат СТД. Модули регистрационного досье.
4. Общие требования к регистрации лекарственных средств в рамках Евразийского экономического союза.
5. Процедуры регистрации лекарственных препаратов в Евразийском экономическом союзе.
6. Назначение фармацевтических инспекций в ходе проведения экспертизы регистрационного досье.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА

Задание № 1. Составьте схему регистрационного досье в формате CTD с кратким приведением основных документов в модулях.

--

Задание № 2. Укажите модули регистрационного досье (в формате общего технического документа (CTD)), в которых содержатся следующие документы.

Документы	Модуль CTD
Валидация аналитических методик	
Метаболизм	
Проект общей характеристики лекарственного препарата на русском языке	
Общее резюме по качеству	
Отчеты о пострегистрационном опыте применения	
Заверенные копия отчета инспекции производственной площадки на соответствие GMP в течение последних 3 лет	
Обзор доклинических данных	
Стабильность	
Канцерогенность	
Индивидуальные регистрационные карты и перечни пациентов	
Токсикология	
Резюме фармакокинетических исследований в текстовом формате	
Отчеты о клинических исследованиях (испытаниях)	
Сведения о вспомогательных веществах (восстановителях, растворителях, разбавителях, носителях)	
Резюме клинических исследований	

Задание № 3. Составьте перечень разделов модуля «Качество» регистрационного досье в формате общего технического документа (CTD) для лекарственного препарата белорусского производства.

Задание № 4. Перечислите документы, необходимые для регистрации лекарственного препарата белорусского производства в Евразийском экономическом союзе (референтное государство — Республика Беларусь).

Задание № 5. Составьте схемы выполнения регистрации лекарственных препаратов в Евразийском экономическом союзе по децентрализованной процедуре и процедуре взаимного признания.

--	--

Алгоритм выполнения лабораторной работы

«Контроль качества фармацевтических субстанций и лекарственного растительного сырья по показателям “Потеря в массе при высушивании”, “Общая зола”»

Цель: сформировать у студентов навык проведения испытаний «Потеря в массе при высушивании» и «Общая зола»

Ход работы:

Выполнить испытания предложенных лекарственных препаратов по приведённым ниже методикам в соответствии с Фармакопеей ЕАЭС 2.1.2.31 и 8.1.4.16.

Потеря в массе при высушивании

Указанное в частной фармакопейной статье количество испытуемого образца помещают во взвешенный бюкс, предварительно высушенный в условиях, описанных для испытуемого образца. Образец сушат в бюксе с открытой крышкой до постоянной массы одним из следующих ниже способов, при необходимости охлаждают в эксикаторе и взвешивают с закрытой крышкой бюкса. Если температурный интервал не указан, то высушивание проводят при указанной температуре $\pm 2^\circ\text{C}$.

Способ 1. Пробу высушивают в сушильном шкафу. Если в частной фармакопейной статье не указано иначе, высушивание проводят в течение 2 ч при 105°C , затем открытый бюкс вместе с крышкой помещают в эксикатор для охлаждения на 50 мин, после чего

закрывают крышкой и взвешивают. Последующие взвешивания проводят после каждого часа дальнейшего высушивания до достижения постоянной массы.

Способ 2. Высушивание проводят над *фосфора (V) оксидом P* в эксикаторе при атмосферном давлении и комнатной температуре.

Показатели качества лекарственного растительного сырья

Лекарственное растительное сырьё	Масса сырья	Температура высушивания	Допустимый предел потери в массе
Брусники листья	3,00 г	105°C	13,0%
Календулы цветки	2,00 г	105°C	14,0%
Льна семена	1,00 г	105 (2 ч)°C	13,0%
Мелиссы трава	1,00 г	105°C	12,0%
Подорожника большого листья	2,00 г	105°C	14,0%
Чабреца ползучего трава	1,00 г	105°C	13%

Показатели качества фармацевтических субстанций

Фармацевтическая субстанция	Масса фармацевтической субстанции	Температура высушивания	Допустимый предел потери в массе
Аминокапроновая кислота	1,00 г	105°C	0,5%
Гвайфенезин	1,00 г	60°C в вакууме 3 ч	0,5%
Метионин	1,00 г	105°C	0,5%
Натрия бензоат	1,00 г	105°C	2,0%
Никотинамид	1,00	в вакууме 18 ч	0,5%

Общая зола

Кварцевый или платиновый тигель нагревают до красного каления (600 ± 50) °C в течение 30 мин, охлаждают в эксикаторе и взвешивают. При отсутствии других указаний в частной фармакопейной статье 1,00 г испытуемого образца или растительной фармацевтической субстанции помещают в тигель и равномерно распределяют по дну тигля. Сушат при температуре от 100°C до 105°C в течение 1 ч и затем сжигают до постоянной массы в муфельной печи при температуре (600 ± 50 °C). Тигель после каждого сжигания охлаждают в эксикаторе. В течение всей процедуры в тигле не должно появляться пламя. Если после длительного сжигания зола всё ещё содержит тёмные частицы, содержимое тигля количественно переносят горячей водой на беззольный фильтр и сжигают остатки и фильтр. Фильтрат объединяют с золой, осторожно упаривают досуха и прокаливают до постоянной массы.

Показатели качества фармацевтических субстанций

Фармацевтическая субстанция	Масса фармацевтической субстанции	Допустимый предел общей золы
Аминокапроновая кислота	1,0 г	0,1%
Гвайфенезин	1,0	0,1%
Метионин	1,0	0,1%
Никотинамид	1,0	0,1%

Показатели качества фармацевтических субстанций

Лекарственное растительное сырьё	Допустимый предел общей золы
Брусники листья	7%
Календулы цветки	11,0%
Льна семена	6,0%
Мелиссы трава	14,0%
Подорожника большого листья	20,0%
Чабреца ползучего трава	12,0%

Сделать вывод о соответствии лекарственных средств нормативной документации.

Перечень литературы:

1. *Лекционный* и теоретический материалы.
2. *О Правилах* регистрации и экспертизы лекарственных средств для медицинского применения : решение Совета Евразийской экономической комиссии от 03.11.2016 г. № 78 в ред. решения от 17.03.2022 г. № 36.
3. *Об обращении* лекарственных средств.: закон Республики Беларусь от 20.06.2006 г. № 161-3 в ред. закона от 13.05.2020 г. № 13-3.
4. *Об обращении* лекарственных средств : указ Президента Республики Беларусь от 31.12.2019 г. № 499.
5. *О государственной* регистрации (подтверждении государственной регистрации) лекарственных средств : постановление Совета Министров Республики Беларусь от 01.01.2015 г. № 254 в ред. постановления Министерства здравоохранения от 08.10.2021 г. № 570.
6. *Об утверждении* Положения о комиссии по лекарственным средствам : постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 17.11.2020 г. № 97.
7. *О требованиях* к документам, составляющим регистрационное досье : постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 18.11.2020 г. № 100 в ред. постановления от 22.04.2022 г. № 37.
8. *О перечне* документов для проведения комплекса предварительных технических работ : постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 18.05.2020 г. № 51 в ред. постановления от 05.02.2021 г. № 8.
9. *О комплексе* предварительных технических работ, предшествующих государственной регистрации лекарственных средств : постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 02.11.2020 г. № 93 в ред. постановления от 22.04.2022 г. № 37.

Занятия № 16

ОБЕСПЕЧЕНИЕ И КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ В СООТВЕТСТВИИ С ТРЕБОВАНИЯМИ НАДЛЕЖАЩЕЙ ПРОИЗВОДСТВЕННОЙ ПРАКТИКИ

Цель занятия:

- ознакомить студентов с техническим кодексом установившейся практики «Надлежащая производственная практика»;
- ознакомить студентов с Правилами надлежащей производственной практики Евразийского экономического союза;
- сформировать у студентов представления о функционировании систем управления, обеспечения и контроля качества на фармацевтическом производстве;
- ознакомить с функциями, помещениями, оборудованием и персоналом отдела контроля качества на фармацевтическом производстве.

Требования к исходному уровню знаний: повторить основные положения Належащей производственной практики.

Вопросы для самостоятельной подготовки:

1. Основные термины и их определение: Належащая производственная практика, валидация, квалификация, исходные материалы, готовая продукция, нерасфасованная продукция, промежуточная продукция, серия (партия), досье на серию, протокол на серию, производитель, производственная площадка, производство, технологический процесс, упаковка, чистая зона, радиофармацевтический лекарственный препарат, лекарственное растительное средство, лекарственное растительное сырье, растительная фармацевтическая субстанция, лекарственный растительный препарат, спецификации, стандартные операционные процедуры, записи, сертификаты анализа, отчеты, карантин.
2. Требования к промышленному производству лекарственных средств в Республике Беларусь. Стандарты, регламентирующие промышленное производство лекарственных средств в Республике Беларусь.
3. Значение ТКП 030-2017 «Належащая производственная практика» (НПП) для обеспечения качества лекарственных средств. Руководящий персонал в области качества в соответствии с требованиями НПП.
4. Принципы управления качеством на фармацевтическом предприятии согласно GMP. Фармацевтическая система качества (система обеспечения качества) и ее гарантии. Обзор качества продукции и управление рисками.
5. Основные требования, предъявляемые НПП к контролю качества лекарственных средств. Документальное оформление процедур и результатов контроля качества лекарственных средств.
6. Отдел контроля качества на фармацевтическом производстве, его роль и функции. Помещения, персонал и оборудование отдела контроля качества.
7. Особенности проведения испытаний исходных материалов, промежуточной, нерасфасованной и готовой продукции.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТА

Задание № 1. Сравните функции руководящего персонала согласно НПП.

Должность	Обязанности
Уполномоченное лицо	
Руководитель производства	
Руководитель отдела контроля качества	

Укажите основные отличия в должностных обязанностях Уполномоченного лица и руководителя отдела контроля качества

Задание № 2. Используя стандарт «Надлежащая производственная практика», предложите перечень помещений отдела контроля качества на фармацевтическом производстве таблеток и соотнесите предложенные помещения с оборудованием, которое должно в них располагаться, и проводимыми контрольно-аналитическими операциями.

Пример:

Помещение	Оборудование, которое должно в нем располагаться	Контрольно-аналитические операции
Комната для взвешивания	Аналитические весы	Взвешивание проб лекарственных средств

Помещение	Оборудование, которое должно в нем располагаться	Контрольно-аналитические операции

Алгоритм выполнения лабораторной работы

«Количественное определение раствора для инфузий пентоксифиллина 2% 5 мл № 10»

Цель: сформировать у студентов навык проведения количественного анализа методом прямой спектрофотометрии.

Ход работы:

Выполнить серию измерений (не менее 3-х), рассчитать количественное содержание испытуемого вещества. Рассчитать среднее и полуширину доверительного интервала.

Испытуемый раствор. Точный объём лекарственного препарата, соответствующий около 40 мг пентоксифиллина, помещают в мерную колбу вместимостью 100 мл и доводят объём раствора водой до метки. 2,00 мл полученного раствора помещают в мерную колбу вместимостью 50 мл и доводят объём раствора водой до метки.

Проведение измерений. Измеряют оптическую плотность испытуемого раствора на спектрофотометре в максимуме поглощения при длине волны 274 нм в кювете с толщиной слоя 10,0 мм. В качестве компенсационного раствора сравнения используют воду. Удельный показатель поглощения пентоксифиллина равен 289.

Интерпретация результатов. Отклонение от номинального содержания не должно превышать $\pm 15\%$.

--

Алгоритм выполнения лабораторной работы

«Количественное определение раствора для инъекций амитриптилина гидрохлорида»

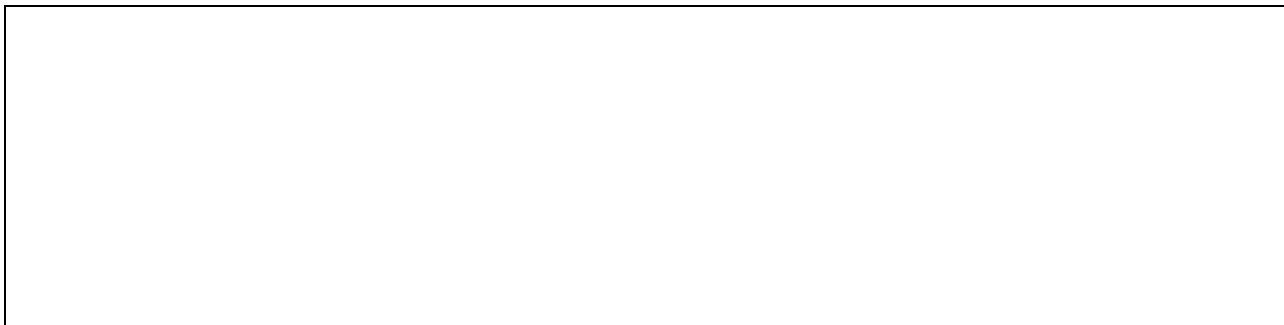
Цель: сформировать у студентов навык проведения количественного анализа методом прямой спектрофотометрии.

Ход работы:

Выполнить серию измерений (не менее 3-х), рассчитать количественное содержание испытуемого вещества. Рассчитать среднее и полуширину доверительного интервала.

Проведение измерений. Содержимое 2 ампул количественно переносят в коническую колбу, добавляют 30 мл 96 % спирта и титруют 0,01 М раствором натрия гидроксида. 1 мл 0,1 М раствора натрия гидроксида соответствует 3,139 мг амитриптилина гидрохлорида.

Интерпретация результатов. Отклонение концентрации от номинальной не должно превышать 10%.



Перечень литературы:

1. *Лекционный* и теоретический материалы.
2. *Государственная* фармакопея Республики Беларусь (ГФ РБ II): в 2-х т. / М-во здравоохранения Республики Беларусь, УП «Центр экспертиз и испытаний в здравоохранении» ; под общ. ред. А. А. Шерякова. Молодечно : тип. «Победа», 2012. Т. 1 : Общие методы контроля качества лекарственных средств. С. 761–765.
3. *Об обращении* лекарственных средств : Закон Республики Беларусь от 20.06.2006 г. № 161-З (с изм. и доп.)
4. *Организация* производства и контроля качества лекарственных средств / Н. В. Пятигорская [и др.]. Москва : РАМН, 2013. 648 с.
5. *Производство* лекарственных средств. Контроль качества и регулирование: Практическое руководство: пер. с англ. / Ш. К. Гэд [и др.]. Санкт-Петербург : Профессия, 2013. 960 с.
6. *Об утверждении* Правил надлежащей производственной практики Евразийского экономического союза : решение Совета Евразийской экономической комиссии от 03.11.2016 № 77.
7. *Надлежащая* производственная практика = Належная вытворчая практыка : ТКП 030-2017 (33050). Введ. 19.06.17. Минск : М-во здравоохр. Респ. Беларусь, 2017. 210 с.

Занятия № 17

КОНТРОЛЬ КАЧЕСТВА ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ ПРОМЫШЛЕННОГО ПРОИЗВОДСТВА

Цель занятия:

- ознакомить студентов с унифицированными и частными испытаниями на фармацевтические субстанции и лекарственные формы промышленного производства;
- сформировать у студентов представления об испытаниях стабильности лекарственных препаратов.

Требования к исходному уровню знаний: повторить фармакопейные требования к качеству различных лекарственных форм.

Контрольные вопросы по теме занятия:

1. Фармакопейные требования к контролю качества лекарственных форм промышленного производства. Универсальные испытания (критерии) на фармацевтические субстанции и лекарственные препараты. Специфические испытания (критерии) для фармацевтических субстанций и лекарственных препаратов.
2. Правила отбора проб лекарственных средств. Особенности отбора проб исходного сырья, промежуточной, нерасфасованной и готовой продукции.
3. Особенности контроля качества лекарственных средств из лекарственного растительного сырья.
4. Методические подходы к определению и контроль микробиологической чистоты лекарственных средств.
5. Методология нормирования содержания и определения остаточных количеств органических растворителей в лекарственных средствах. Классификация органических растворителей по степени риска.
6. Требования к испытаниям стабильности лекарственных препаратов и фармацевтических субстанций. Методологические подходы к определению стабильности. Определение стабильности лекарственных средств в долгосрочных, ускоренных, промежуточных и стрессовых исследованиях. Сроки годности лекарственных препаратов. Исчисление сроков годности лекарственных препаратов.
7. Порядок уничтожения лекарственных средств в аптечных организациях.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Задание № 1. Составьте схему отбора проб лекарственных препаратов.

Задание № 2. Заполните таблицу с характеристиками проведения испытаний стабильности лекарственных препаратов и фармацевтических субстанций.

	Долгосрочные исследования	Ускоренные исследования	Промежуточные исследования	Стрессовые исследования
Условия исследований				
Периоды и точки пере-контроля				
Продолжитель-ность				
Характеристи-ка изменений				
Зачем проводятся				

Алгоритм выполнения лабораторной работы «Контроль качества ЛРС»

Цель: сформировать у студентов представление о контроле качества лекарственного растительного сырья «ангро» по показателям: «Внешние признаки» и «Допустимые примеси» (несырьевые части растения, органические примеси, минеральные примеси).

Основные сведения для выполнения лабораторной работы студентами представлены в Государственной фармакопее Республики Беларусь.

Ход работы:

1. Получить индивидуальное задание у преподавателя.
2. Согласно общим статьям 2.8.2, 2.8.23 (т. 1) Государственной фармакопее Республики Беларусь и частным статьям на конкретные виды лекарственного растительного сырья (т. 2) установить соответствие испытуемого лекарственного растительного сырья показателю «Внешние признаки» частной статьи и определить в нем содержание примесей.

--

3. Сопоставить полученное значение по содержанию примесей с верхней границей нормы частной статьи. Сделать вывод о качестве испытуемого лекарственного растительного сырья по проверяемым показателям качества.

Заключение:

4. Оформить **протокол испытаний**. Считать, что лекарственное растительное сырье предоставлено на анализ ОАО «БелАсептика» по акту отбора образцов № 2 от 08.10.2022 г. Серия 012345 объемом 500 кг. Идентификационный номер: 02345678. Форма прилагается.

Министерство здравоохранения

(наименование испытательной лаборатории, включенной в перечень)

(местонахождение, телефон, e-mail)

Знак аккредитации или текстовая ссылка на аккредитацию в Национальной системе аккредитации Республики Беларусь

УТВЕРЖДАЮ

(должность руководителя испытательной лаборатории)

(подпись) (инициалы (инициал собственного имени), фамилия)

(дата)

**Протокол испытания
серии (партии) лекарственного средства**

(дата)

№ _____

1. Наименование юридического лица или фамилия, собственное имя, отчество (если таковое имеется) индивидуального предпринимателя (заказчика), место нахождения (место жительства)

2. Наименование лекарственного препарата (фармацевтической субстанции)

3. Наименование производителя лекарственного препарата (фармацевтической субстанции)

4. Наименование юридического лица, осуществившего ввоз лекарственного препарата (фармацевтической субстанции) на территорию Республики Беларусь _____

5. Серия (партия) _____ Объем серии (партии) _____
6. Дата производства _____ Срок годности _____
7. Акт отбора № _____ от _____._____._____
8. Отбор образцов проведен _____
(наименование юридического лица или фамилия,
_____ собственное имя, отчество (если таковое имеется) индивидуального предпринимателя)
9. Цель отбора образцов _____

10. Методика отбора образцов _____
(обозначение нормативного документа
_____ по качеству, Государственной фармакопей)
11. Наименование юридического лица или фамилия, собственное имя, отчество (если таковое имеется) индивидуального предпринимателя (заказчика), местонахождение (место жительства), у которого произведен отбор образцов _____

12. Место отбора образцов _____
(наименование объекта, место нахождения)
13. Дата отбора образцов _____._____._____
14. Дата получения образцов испытательной лабораторией _____._____._____
15. Обозначение нормативного документа по качеству на лекарственный препарат (Государственной фармакопей или нормативного документа по качеству на фармацевтическую субстанцию) _____

16. Обозначение нормативного документа по качеству, Государственной фармакопей на методы испытаний _____

17. Показатели контроля качества лекарственного препарата (фармацевтической субстанции)

18. Идентификационный номер образца _____
19. Дата начала испытаний _____._____._____
20. Дата окончания испытаний _____._____._____
21. Наименование оборудования, применяемого при проведении испытаний, и сроки действия его поверки (калибровки, аттестации) _____

22. Условия проведения испытаний:
температура _____ °С, влажность _____ %.

23. Результаты испытаний:

Наименование показателя (метод испытаний)	Требования нормативного документа по качеству, Государственной фармакопеи, регистрационного досье по упаковке, маркировке упаковки, инструкции по медицинскому применению (листка-вкладыша), документа, подтверждающего качество серии (партии)	Результаты испытания	Вывод
1	2	3	4

24. Заключение:

Результаты испытаний образцов _____
(наименование лекарственного препарата)

_____ (фармацевтической субстанции), наименование производителя)
отобранных из серии (партии) _____
соответствуют (не соответствуют) <*> показателям качества _____
(обозначение нормативного документа)

_____ по качеству на лекарственный препарат, Государственной фармакопеи
или нормативного документа по качеству на фармацевтическую субстанцию)
по проверенным показателям соответствуют (не соответствуют) <*>;

соответствуют (не соответствуют) <*> регистрационному досье:
по упаковке, маркировке упаковки;
инструкции по медицинскому применению (листка-вкладышу);
документу, подтверждающему качество серии лекарственного препарата.

Лекарственный препарат (фармацевтическая субстанция) признается
качественным (некачественным) <*>.

Испытания образцов лекарственного препарата (фармацевтической субстанции) провел(и) и дал(и)
заключение:

_____ (должность служащего) _____ (подпись) _____ (инициалы (инициал собственного имени), фамилия)

25. Данный протокол оформлен на _____ листах в _____ экземпляре и направлен _____

26. Результаты испытаний распространяются только на испытанные образцы, отобранные из серии (партии) (результаты испытаний распространяются только на испытанные образцы, предоставленные заказчиком) <*>.

27. Протокол испытаний не может быть воспроизведен не в полном объеме без разрешения руководителя испытательной лаборатории.

_____ <*> Нужно подчеркнуть.

Алгоритм выполнения лабораторной работы «Количественное определение дексаметазона в каплях глазных»

Цель: сформировать у студентов навык проведения количественного анализа методом прямой спектрофотометрии.

Ход работы:

Выполнить серию измерений (не менее 3), рассчитать количественное содержание испытуемого вещества. Рассчитать среднее и полуширину доверительного интервала.

Испытуемый раствор. В мерную колбу вместимостью 25 мл помещают 5,0 мл испытуемого раствора дексаметазона, прибавляют спирт 96 % и доводят объём раствора тем же растворителем до метки. В мерную колбу вместимостью 100 мл помещают 10,0 мл полученного раствора и доводят спиртом 96 % до метки.

Проведение измерений. Измеряют оптическую плотность испытуемого раствора на спектрофотометре при длине волны 239 нм в кювете с толщиной слоя 1 см, используя в качестве компенсационного раствора спирт 96 %. Удельный показатель поглощения дексаметазона равен 394.

Интерпретация результатов. Отклонения в концентрации должны быть не более $\pm 10\%$.



Перечень литературы:

1. *Лекционный и теоретический материалы.*
2. *Государственная фармакопея Республики Беларусь (ГФ РБ II): в 2 т. / М-во здравоохранения Республики Беларусь, УП «Центр экспертиз и испытаний в здравоохранении» ; под общ. ред. А. А. Шерякова. Молодечно : тип. «Победа», 2012. Т. 1 : Общие методы контроля качества лекарственных средств. С. 252–257.*
3. *Государственная фармакопея Республики Беларусь (ГФ РБ II) : в 2 т. / РУП «Центр экспертиз и испытаний в здравоохранении» ; под общ. ред. С. И. Марченко. Молодечно : Победа, 2016. Т. 2 : Контроль качества субстанций для фармацевтического использования и лекарственного растительного сырья. 1368 с.*
4. *Об утверждении требований к исследованию стабильности лекарственных препаратов и фармацевтических субстанций : решение Коллегии Евразийской экономической комиссии от 10.05.2018 г. № 69 (с изм и доп.)*
5. *О проведении контроля качества лекарственных средств до поступления в реализацию, а также лекарственных средств, находящихся в обращении на территории Республики Беларусь : постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 01.03.2010 г. № 20 в ред. постановления от 30.03.2021 г. № 26.*
6. *Об утверждении требований к инструкции по медицинскому применению лекарственных препаратов и общей характеристике лекарственных препаратов для медицинского применения : решение Совета Евразийской экономической комиссии от 03.11.2016 г. № 88.*
7. *О Руководстве по исчислению даты начала отсчета срока годности готовых лекарственных форм лекарственных препаратов для медицинского применения и ветеринарных лекарственных препаратов : рекомендация Коллегии Евразийской экономической комиссии от 26.02.2020 г. № 2.*
8. *Об обращении с отходами : Закон Республики Беларусь от 20.07.2007 г № 271-3 (с изм. и доп.)*
9. *Об утверждении, введении в действие общегосударственного классификатора Республики Беларусь : постановление Министерства природных ресурсов и охраны окружающей среды от 09.09.2019 г. № 3-Г.*

10. *Об утверждении* Инструкции о правилах и методах обезвреживания отходов лекарственных средств, изделий медицинского назначения и медицинской техники : постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 22.11.2002 № 81.

11. *Об утверждении* Санитарных норм и правил «Санитарно-эпидемиологические требования к обращению с медицинскими отходами» : постановление Министерства здравоохранения Республики Беларусь от 07.02.2018 г. № 14.

12. *Об утверждении* Руководства по составлению нормативного документа по качеству лекарственного препарата : решение Коллегии Евразийской экономической комиссии от 07.09.2018 № 151.

Занятия № 18

СТАТИСТИЧЕСКАЯ ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ХИМИЧЕСКОГО ЭКСПЕРИМЕНТА

Цель занятия:

- ознакомить студентов с фармакопейными требованиями к статистической обработке результатов химического эксперимента, метрологическими характеристиками методик анализа;
- сформировать у студентов представления о метрологии как науке, государственной метрологической службе Республики Беларусь и системе обеспечения единства измерений;
- закрепить знаний студентов о применении стандартных образцов в фармацевтическом анализе.

Требования к исходному уровню знаний: повторить основные принципы статистической обработки результатов химического анализа.

Контрольные вопросы по теме занятия:

1. Метрология. Система обеспечения единства измерений в Республике Беларусь.
2. Государственная метрологическая служба Республики Беларусь.
3. Метрологическая оценка: утверждение типа средства измерений, утверждение типа стандартного образца, поверка, калибровка, метрологическая экспертиза, аттестация методик (методов) измерений, сличение результатов измерений.
4. Стандартные образцы, их применение для контроля качества лекарственных средств.
5. Требования Государственной фармакопеи Республики Беларусь к статистической обработке данных. Выборка, вариационный ряд. Проверка однородности выборок, исключение выпадающих значений.
6. Алгоритм расчета метрологических характеристик методики химического анализа: среднее значение, число степеней свободы, стандартное отклонение, доверительная вероятность, значение t-критерия Стьюдента, полуширина доверительного интервала, неопределенность среднего результата.
7. Сравнение двух методик анализа по воспроизводимости.

ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ СТУДЕНТОВ

Задание № 1. Составить свидетельство о поверке рН-метра Hanna HI 2211 (№Н0054769) с диапазоном измерений 0–14 ед. рН по прилагаемой форме. Класс точности (погрешность) составляет $\pm 0,1$ ед. рН. Владелец: ОДО «Белаквилон».

<p>_____</p> <p>(полное наименование юридического лица, уполномоченного на осуществление государственной поверки средств измерений)</p> <p>_____</p> <p>(наименование и номер свидетельства об уполномочивании на осуществление государственной поверки средств измерений)</p>	<p>Логотип организации, выдавшей свидетельство о государственной поверке (при наличии)</p>
СВИДЕТЕЛЬСТВО О ГОСУДАРСТВЕННОЙ ПОВЕРКЕ	
№ _____	
Дата государственной поверки ____ ____ г. Действительно до ¹ ____ ____ г.	
Средства измерений	
(вписать нужное)	
(наименование, тип, модификация средства измерений (согласно сертификату об утверждении типа	
средства измерений), состав средства измерений)	
Идентификационный номер	
(заводской (серийный), или инвентарный, или номенклатурный номер, указанный на средстве измерений)	
Обязательные метрологические требования:	
(диапазон измерений, разряд, класс точности (или) погрешность средства измерений в соответствии с описанием типа)	
Заявитель	
(наименование юридического лица или фамилия, собственное имя, отчество (при наличии) физического лица или индивидуального предпринимателя)	
Государственная поверка проведена в соответствии с методикой поверки:	
(наименование и (или) обозначение документа)	
с применением эталонов единиц величин:	
(наименование, тип, заводской номер, разряд, класс точности или погрешность,	
документ (регистрационный номер средства измерений, применяемого в качестве эталона единиц величин (при наличии))	
Результаты государственной поверки (при необходимости)	
На основании результатов государственной поверки средство измерений соответствует обязательным метрологическим требованиям и признано пригодным к применению.	
Знак государственной поверки:	
Государственный поверитель	_____
	(подпись)

	(инициалы, фамилия)
Настоящее свидетельство подтверждает прослеживаемость измерений, выполняемых с помощью данного средства измерений, до единиц величин Международной системы единиц (СИ), которые воспроизводятся через _____	
Адрес юридического лица, уполномоченного на проведение государственной поверки, тел.:	

¹ Дата, до которой действует свидетельство государственной поверки, включительно.

Примеры решения типовой задачи по статистической обработке данных химического эксперимента

Пример 1. Провести проверку однородности выборки. Рассчитать метрологические характеристики результатов количественного определения бромгексина в субстанции: 98,81 %; 101,05 %; 99,10 %; 99,26 %; 100,40 %; 99,65 %; 100,50 %.

Решение: 1) Составляем вариационный ряд

$$X_1 = 98,81 \%$$

$$X_2 = 99,10 \%$$

$$X_3 = 99,26 \%$$

$$X_4 = 99,65 \%$$

$$X_5 = 100,40 \%$$

$$X_6 = 100,50 \%$$

$$X_7 = 101,05 \% \quad n = 7$$

2) Проверяем однородность выборки

$$R = 101,05 - 98,81 = 2,24$$

$$Q_1 = (99,10 - 98,81) / 2,24 = 0,129$$

$$Q_7 = (101,05 - 100,50) / 2,24 = 0,25$$

$$Q_{\text{Табл}} = 0,51 \text{ (таблица 11.-1 ГФ РБ, т. 1)}$$

$Q_1 < Q_{\text{Табл}}$ и $Q_7 < Q_{\text{Табл}}$, значит выборка однородна

3) Расчет метрологических характеристик

$$\bar{X} = (98,81 + 99,10 + 99,26 + 99,65 + 100,40 + 100,50 + 101,05) / 7 = 99,82 \%$$

$$s^2 = ((99,82 - 98,81)^2 + (99,82 - 99,10)^2 + (99,82 - 99,26)^2 + (99,82 - 99,65)^2 + (99,82 - 100,40)^2 + (99,82 - 100,50)^2 + (99,82 - 101,05)^2) / (7 - 1) = \frac{4,1927}{6} = 0,6987$$

$$s = \sqrt{s^2} = \sqrt{0,6987} = 0,83$$

$$RSD = s \times 100 \% / \bar{X} = 0,83 \times 100 \% / 99,82 = 0,83 \%$$

$$s_{\bar{X}} = \frac{s}{\sqrt{n}} = \frac{0,83}{\sqrt{7}} = 0,31$$

$$\Delta \bar{X} = t(P_2; n - 1) \times s_{\bar{X}} = 2,4469 \times 0,31 = 0,76 \text{ (таблица 11.-2 ГФ РБ, т. 1)}$$

$$\bar{\varepsilon} = \Delta \bar{X} \times 100 \% / \bar{X} = 0,76 \times 100 \% / 99,82 = 0,76 \%$$

Ответ: $\bar{X} \pm \Delta \bar{X} = 99,82 \pm 0,76 \%$; $\bar{X} = 99,82 \%$; $s = 0,83$; $RSD = 0,83 \%$; $\Delta \bar{X} = 0,76$; $\bar{\varepsilon} = 0,76 \%$.

Пример 2. При анализе двух серий таблеток кеторолака трометамина методом высокоэффективной жидкостной хроматографии были получены следующие результаты параллельных определений массы лекарственного вещества в 1 таблетке (мг): I серия – 10,4, 10,8, 10,6, 10,6; II серия – 12,1; 11,6; 11,8. Имеются ли статистически достоверные различия в содержании кеторолака в таблетках двух серий?

Вначале рассчитаем средние значения и дисперсии для двух выборок:

$$\bar{m}_1 = \frac{10,4 + 10,8 + 10,6 + 10,6}{4} = 10,6 \text{ мг;}$$

$$S_1^2 = \frac{(-0,2)^2 + 0,2^2 + 0 + 0}{3} = 2,7 \cdot 10^{-2};$$

$$\bar{m}_2 = \frac{12,1 + 11,6 + 11,8}{3} = 11,8 \text{ мг;}$$

$$S_2^2 = \frac{0,3^2 + (-0,2)^2 + 0}{2} = 6,5 \cdot 10^{-2};$$

Сравним воспроизводимость результатов анализа двух серий таблеток (дисперсии двух выборок):

$$F = \frac{S_2^2}{S_1^2} = \frac{6,5 \cdot 10^{-2}}{2,7 \cdot 10^{-2}} = 2,4$$

Для $P = 0,95$; величины f для большей дисперсии равной 2, и для меньшей — 3, значение $F_{\text{крит}}$ равно 9,55 (таблица 11.-5). Так как $F < F_{\text{крит}}$, воспроизводимость одинаковая.

Рассчитаем средневзвешенное значение дисперсии и экспериментальное значение t-критерия.

$$\overline{S^2} = \frac{(n_1 - 1)S_1^2 + (n_2 - 1)S_2^2}{n_1 + n_2 - 2} = \frac{3 \cdot 2,7 \cdot 10^{-2} + 2 \cdot 6,5 \cdot 10^{-2}}{5} = 4,2 \cdot 10^{-2}$$

$$t_{\text{эксп}} = \frac{|\overline{m}_1 - \overline{m}_2|}{\sqrt{\overline{S^2}}} \sqrt{\frac{n_1 n_2}{n_1 + n_2}} = \frac{1,2}{\sqrt{4,2 \cdot 10^{-2}}} \sqrt{\frac{12}{7}} = 7,7$$

Критическое значение t-критерия для $P = 0,95$ и $f = 5$ равно 2,57. Так как экспериментальное значение t-критерия оказалось больше критического, следовательно, содержание кеторолака трометамин в таблетках второй серии больше, чем в таблетках первой серии.

Ответ: имеются.

ЗАДАЧИ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОГО РЕШЕНИЯ СТУДЕНТОМ

1. Провести проверку однородности выборки. Рассчитать метрологические характеристики результатов количественного определения индометацина в субстанции: 99,03 %; 99,40 %; 98,77 %; 98,83 %; 99,21 %; 98,95 %; 98,74 %; 98,88 %.

2. Провести проверку однородности выборки. Рассчитать метрологические характеристики результатов количественного определения цефалексина в субстанции: 99,59 %; 100,03 %; 100,06 %; 100,06 %; 100,00 %; 99,84 %; 99,90 %.

3. Провести проверку однородности выборки. Рассчитать метрологические характеристики результатов количественного определения ксилометазолина в субстанции: 97,6 %; 97,0 %; 100,2 %; 100,0 %; 98,6 %; 99,0 %; 99,5 %; 99,4 %.

4. При определении содержания стрептоцида в образце линимента получены следующие результаты: 9,52 %; 9,55 %; 9,83 %; 10,12 %; 9,88 %; 10,01 % и 10,33 %. Провести проверку однородности выборки. Рассчитать метрологические характеристики.

5. При проведении девяти определений содержания общего азота в плазме крови получены следующие данные в %: 0,62; 0,81; 0,83; 0,86; 0,87; 0,90; 0,94; 0,98; 0,99. Проверить однородность выборки и рассчитать метрологические характеристики.

6. При определении содержания анестезина в мази получены следующие данные в %: 9,52; 9,55; 9,83; 10,12; 10,33; 9,96; 10,05; 9,96. Проверить однородность выборки и рассчитать метрологические характеристики.

7. Проверить однородность выборки и рассчитать метрологические характеристики результатов химического эксперимента в %: 49,80; 49,83; 49,87; 49,87; 49,92; 50,01; 50,05.

8. Результаты количественного определения фенольных соединений в цветках девясила высокого при помощи спектрофотометрического метода составили: 3,12 %; 3,12 %; 4,12 %; 5,13 %; 4,20 %; 4,18 %; 3,98 %; 4,02 %; 4,13 %; 4,20 %. Проверить однородность выборки и рассчитать метрологические характеристики.

9. Проверить однородность выборки и рассчитать метрологические характеристики результатов количественного определения: 5,67 %; 5,54 %; 5,57 %; 5,24 %; 5,14 %; 5,74 %; 5,25 %; 5,47 %.

10. Результаты количественного определения фенольных соединений в цветках рудбекии шершавой при помощи метода жидкостной хроматографии составили: 2,32 %; 4,12 %; 3,18 %; 3,43 %; 3,14 %; 3,50 %; 3,21 %; 3,69 %; 2,92 %; 2,86 %. Проверить однородность выборки и рассчитать метрологические характеристики.

11. Проверить однородность выборки и рассчитать метрологические характеристики результатов количественного определения флавоноидов в листьях черники: 1,20 %; 1,12 %; 1,23 %; 1,81 %; 1,53 %; 1,32 %; 2,32 %; 1,04 %; 1,42 %; 1,13 %.

12. Результаты количественного определения флавоноидов в цветках календулы лекарственной при помощи спектрофотометрического метода составили: 1,35 %; 1,29 %; 1,45 %; 1,14 %; 1,26 %; 1,36 %; 1,47 %; 1,31 %. Проверить однородность выборки и рассчитать метрологические характеристики.

13. Результаты количественного определения флавоноидов в цветках календулы лекарственной при помощи метода жидкостной хроматографии составили: 1,02 %; 0,96 %; 1,05 %; 1,31 %; 1,14 %; 1,10 %; 1,50 %; 1,02 %; 0,50 %; 0,99 %. Проверить однородность выборки и рассчитать метрологические характеристики.

14. Результаты количественного определения флавоноидов в траве душицы при помощи метода жидкостной хроматографии составили: 1,05 %; 0,99 %; 1,01 %; 1,04 %; 0,95 %; 1,06 %; 0,98 %. Проверить однородность выборки и рассчитать метрологические характеристики.

15. Проверить однородность выборки и рассчитать метрологические характеристики результатов химического эксперимента в %: 51,80; 51,83; 51,87; 51,87; 51,92; 50,01; 50,05.

16. Проверить однородность выборки и рассчитать метрологические характеристики результатов количественного определения: 4,67 %; 4,54 %; 4,57 %; 4,24 %; 4,14 %; 4,74 %; 5,25 %; 5,47 %.

ЗАДАЧИ ДЛЯ РЕШЕНИЯ НА ЗАНЯТИИ

Во всех приведенных заданиях необходимо провести статистическую обработку результатов испытаний:

- *определить, есть ли в приведенной выборке промахи;*
- *рассчитать среднее выборки, дисперсию, стандартное отклонение, стандартное отклонение выборочного среднего, относительное стандартное отклонение результата анализа;*

- *определить границы доверительного интервала (доверительная вероятность 95%);*

- *рассчитать неопределенность среднего результата.*

В случае если приведены результаты анализа при помощи двух различных методик, необходимо сравнить их воспроизводимость.

Задача 1

В ходе определения содержания действующего вещества в лекарственном средстве А были получены следующие результаты (%). Проведите статистическую обработку полученных данных.

99,5	96,9	90,1	100,0	103,4	97,7	100,1	102,2	98,5	105,6
------	------	------	-------	-------	------	-------	-------	------	-------

--

Задача 2

В результате определения содержания магния в сплаве получены следующие значения (% по массе):

7,48	7,44	7,49	7,52	7,50	7,47	7,55	7,58
------	------	------	------	------	------	------	------

--

Задача 3

При определении меди в золе растений двумя различными методами были получены следующие результаты (мкг):

✓ спектрофотометрически:

0,72	0,75	0,73	0,74	0,79	0,72
------	------	------	------	------	------

✓ полярографически:

0,76	0,74	0,75	0,73
------	------	------	------

Сравните воспроизводимость определений.

Задача 4

В составе лекарственного средства определялось содержание примеси N. Содержание указанной примеси в исследуемых пробах (%) составило:

0,42	0,44	0,47	0,41	0,44	0,43	0,40	0,43
------	------	------	------	------	------	------	------

Проведите статистическую обработку полученных данных, определите границы доверительного интервала (доверительная вероятность 95 %).

Задача 5

При определении концентрации соляной кислоты двумя различными методиками были получены следующие значения:

Методика 1	0,1113	0,1112	0,1109	0,1111
Методика 2	0,1106	0,1103	0,1107	0,1105

Сравните воспроизводимость определений.

Задача 6

Студент получил следующие результаты при титровании раствора карбоната натрия соляной кислотой (мл):

10,31; 10,26; 10,21; 10,55; 10,27.

Проведите статистическую обработку полученных данных, определите границы доверительного интервала (доверительная вероятность 95 %).

Задача 7

Сравнить воспроизводимость результатов, полученных спектрофотометрическим и полярографическим методами, если в магний-циркониевом сплаве найден цирконий (%):

– *спектрофотометрический метод*: **15; 12; 13; 16; 17;**

– *полярографический метод*: **17,0; 16,5; 19,0; 15,5; 18,0; 15,6.**

Задача 8

При определении кальция в сыворотке крови комплексонометрическим и атомно-абсорбционным методами получены следующие результаты ($\text{мкг} \cdot \text{мл}^{-1}$):

- *комплексонометрический метод* **104; 103; 108; 107;**
- *атомно-абсорбционный метод* **111; 109; 111.**

Сравните воспроизводимость результатов.

Задача 9

Содержание вспомогательного вещества Г в анализируемом лекарственном препарате составило (%):

0,62; 0,68; 0,61; 0,60; 0,58; 0,70; 0,65; 0,74.

Проведите статистическую обработку полученных данных, определите границы доверительного интервала (доверительная вероятность 95 %).

Задача 10

Содержание действующего вещества в анализируемом ЛС составило (%):

71; 74; 79; 75; 83; 70; 80,5; 79; 65; 77.

Проведите статистическую обработку полученных данных, определите границы доверительного интервала (доверительная вероятность 95 %).

Алгоритм выполнения лабораторной работы

«Количественное определение раствора для инъекций папаверина гидрохлорида»

Цель: сформировать у студентов навыки проведения количественного анализа методом прямой спектрофотометрии.

Ход работы:

Выполнить серию измерений (не менее 3-х), рассчитать количественное содержание испытуемого вещества. Рассчитать среднее значение и полуширину доверительного интервала

Испытуемый раствор. Точный объем препарата, соответствующий 40 мг папаверина гидрохлорида, помещают в мерную колбу вместимостью 100 мл и доводят объем раствора 0,1 М раствором хлористоводородной кислоты до метки. 5,0 мл полученного раствора помещают в мерную колбу вместимостью 100 мл и доводят объем раствора 0,1 М раствором хлористоводородной кислоты до метки.

Раствор стандартного образца. Около 50 мг (точная навеска) стандартного образца папаверина гидрохлорида помещают в мерную колбу вместимостью 250 мл, растворяют в

200 мл 0,1 М раствора хлористоводородной кислоты и доводят объём раствора тем же растворителем до метки. 10,0 мл полученного раствора помещают в мерную колбу вместимостью 100 мл и доводят объём раствора 0,1 М раствором хлористоводородной кислоты до метки. Срок годности раствора – 1 мес.

Проведение измерений. Измеряют оптическую плотность испытуемого раствора и раствора стандартного образца на спектрофотометре в максимуме поглощения при длине волны 309 нм в кювете с толщиной слоя 10 мм.

Интерпретация результатов. Отклонения в концентрации должны быть не более $\pm 10\%$.

Содержание папаверина гидрохлорида в процентах от заявленного количества (X) вычисляют по формуле:

$$X = \frac{A_1 \cdot a_0 \cdot P \cdot 100 \cdot 100 \cdot 10}{A_0 \cdot V_1 \cdot L \cdot 2 \cdot 5 \cdot 250 \cdot 100} = \frac{A_1 \cdot a_0 \cdot P \cdot 0,4}{A_0 \cdot V_1 \cdot L},$$

- где A_1 — оптическая плотность испытуемого раствора;
 A_0 — оптическая плотность раствора стандартного образца;
 a_0 — навеска стандартного образца папаверина гидрохлорида, мг;
 V_1 — объём препарата, взятый для приготовления испытуемого раствора, мл;
 P — содержание папаверина гидрохлорида в стандартном образце папаверина гидрохлорида, % (98%);
 L — заявленное количество папаверина гидрохлорида в препарате, мг/мл.

Перечень литературы:

1. *Лекционный и теоретический материалы.*
2. *Государственная фармакопея Республики Беларусь (ГФ РБ II): в 2 т. / М-во здравоохранения Республики Беларусь, УП «Центр экспертиз и испытаний в здравоохранении» ; под общ. ред. А. А. Шерякова. Молодечно : тип. «Победа», 2012. Т. 1 : Общие методы контроля качества лекарственных средств. С. 868–895.*
3. *Об обеспечении единства измерений: Закон Республики Беларусь от 05.09.1995 г. № 3848-ХП в ред. Закона от 11.11.2019 г. № 254-3.*
4. *О государственной метрологической службе: постановление Государственного комитета по стандартизации Республики Беларусь от 27.11.2020 г. № 76 (с изм. и доп.)*

Занятие № 19

ЗАЧЕТ

Цель занятия: контроль и корректировка знаний студентов по учебной дисциплине «Стандартизация лекарственных средств».

Контрольные вопросы по теме занятия:

См. контрольные вопросы к занятиям 1–7, 9–18.

Перечень практических навыков:

1. Контроль качества экстемпоральных лекарственных средств: растворов йодида калия 5%, магния сульфата 5%, хлорида кальция 10% с количественным рефрактометрическим анализом.
2. Контроль качества экстемпоральных лекарственных средств: раствора кислоты борной 3%.
3. Контроль качества экстемпоральных лекарственных средств: растворов магния сульфата 5% и цинка сульфата 2% с количественным титриметрическим анализом.
4. Контроль качества экстемпоральных лекарственных средств: раствора димедрола 1%, порошка димедрола 0,01 г с сахаром 0,2 г.
5. Контроль качества экстемпоральных лекарственных средств: раствора Люголя, раствора фурацилина 0,02%.
6. Контроль качества экстемпоральных лекарственных средств: растворов глюкозы 5% и глюкозы 10% с калия бромидом и магния сульфатом по 0,1 г.
7. Контроль качества воды очищенной и воды для инъекций в аптеке.
8. Контроль качества экстемпоральных лекарственных средств: раствора натрия тиосульфата 10%.
9. Контроль качества экстемпоральных лекарственных средств: раствор пероксида водорода 3%.
10. Контроль качества экстемпоральных лекарственных средств: раствора калия перманганата 1%.

Перечень литературы:

Перечни литературы приводятся в методических рекомендациях к занятиям 1–7, 9–18.

**ЖУРНАЛ
регистрации результатов химического контроля лекарственных средств,
изготовленных в аптеке**

Дата контро-ля ка-чества	№ п/п (номер анали-за)	Номер серии, номер рецепта или тре-бования (заявки)	Состав лекарст-венного средства	Результаты контроля		Заклю-чение	Фамилия и подпись лица, изго-товив-шего ле-кар-ственное средство	Фамилия и подпись лица, осущест-вившего контроль качества
				качест-венного <*>	количест-венного (формула расчета, по-казатель пре-ломления)			
1	2	3	4	5	6	7	8	9

<*> Отмечается знаками плюс (+) или минус (-).

**Журнал регистрации результатов химического контроля
воды очищенной (воды для инъекций)**

Дата получения воды	Дата контроля качества	N п/п (номер анализа)	Номер сборни- ка или бюретки	Результаты контроля <*>					Заключение	Подпись лица, осу- ществившего контроль качества
				хло- риды	суль- фаты	каль- ций и магний	соли аммо- ния	восста- навли- вающие веще- ства		
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11

<*> Отмечаются знаками плюс (+) при наличии иона или минус (-) при его отсутствии.

ОГЛАВЛЕНИЕ

Учебно-учетная карта	3
Предисловие	4
Алгоритм проведения занятия	4
Занятие № 1. Стандартизация как основа формирования систем обеспечения и контроля качества	6
Занятие № 2. Система государственных учреждений, обеспечивающих контроль качества лекарственных средств в Республике Беларусь	10
Занятие № 3. Контроль качества лекарственных средств в аккредитованных испытательных лабораториях	15
Занятие № 4. Обеспечение и контроль качества лекарственных средств в соответствии с требованиями надлежащей дистрибьюторской практики	26
Занятие № 5. Обеспечение и контроль качества лекарственных средств в соответствии с требованиями надлежащей аптечной практики	31
Занятие № 6. Внутриаптечный контроль качества лекарственных средств	37
Занятия № 7. Фармацевтическое инспектирование	43
Занятие № 8. Итоговое занятие	52
Занятие № 9. Методология разработки оригинальных и воспроизведенных лекарственных препаратов	53
Занятия № 10. Модели оценки безопасности и эффективности лекарственных средств на этапе доклинических (неклинических) исследований	60
Занятия № 11. Современные подходы к проведению клинических испытаний (исследований) и оценке эквивалентности лекарственных препаратов	65
Занятия № 12. Разработка фармакопейных статей и нормативных документов по качеству	73
Занятия № 13. Разработка и валидация аналитических методик	77
Занятия № 14. Порядок регистрации лекарственных средств в Республике Беларусь	81
Занятия № 15. Формирование регистрационного досье на лекарственное средство в формате общего технического документа (CTD)	85
Занятия № 16. Обеспечение и контроль качества лекарственных средств в соответствии с требованиями Надлежащей производственной практики	90
Занятия № 17. Контроль качества лекарственных средств промышленного производства	94
Занятия № 18. Статистическая обработка результатов химического эксперимента	100
Занятие № 19. Зачет	114
Приложение 1	115
Приложение 2	116

Учебное издание

Лукашов Роман Игоревич
Михайлова Надежда Игоревна
Терлецкая Виктория Анатольевна

СТАНДАРТИЗАЦИЯ ЛЕКАРСТВЕННЫХ СРЕДСТВ

Практикум для студентов фармацевтического факультета

Ответственный за выпуск Р. И. Лукашов
Компьютерный набор Е. В. Петровская
Компьютерная вёрстка А. В. Янушкевич

Подписано в печать 22.08.24. Формат 60×84/8. Бумага «Снегурочка».
Ризография. Гарнитура «Times».
Усл. печ. л. 13,95. Уч.-изд. л. 4,66. Тираж 94 экз. Заказ 482.

Издатель и полиграфическое исполнение: учреждение образования
«Белорусский государственный медицинский университет».
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,
распространителя печатных изданий № 1/187 от 24.11.2023.
Ул. Ленинградская, 6, 220006, Минск.