

МИНИСТЕРСТВО СЕЛЬСКОГО ХОЗЯЙСТВА И ПРОДОВОЛЬСТВИЯ  
РЕСПУБЛИКИ БЕЛАРУСЬ

УЧРЕЖДЕНИЕ ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВИТЕБСКАЯ ОРДЕНА «ЗНАК ПОЧЕТА» ГОСУДАРСТВЕННАЯ  
АКАДЕМИЯ ВЕТЕРИНАРНОЙ МЕДИЦИНЫ»

**В. В. Петров, В. Н. Иванов, Е. В. Романова**

**ФАРМАЦЕВТИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ.  
ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО  
ПРОМЫШЛЕННОЙ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ**

Методические указания  
для студентов 4 курса биотехнологического факультета  
по специальности «Ветеринарная фармация»

Витебск  
ВГАВМ  
2026

УДК 619:615.012(07)

ББК 48.5

ПЗ0

Рекомендовано к изданию методической комиссией биотехнологического факультета УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины» от 18 июня 2025 г. (протокол № 6)

Авторы:

кандидат ветеринарных наук, доцент *В. В. Петров*;

кандидат ветеринарных наук, доцент *В. Н. Иванов*;

магистр ветеринарных наук, ассистент *Е. В. Романова*

Рецензенты:

доктор ветеринарных наук, профессор *Р. Г. Кузьмич*;

кандидат ветеринарных наук, доцент *А. А. Белко*

**Петров, В. В.**

ПЗ0 Фармацевтическая технология. Задания для самостоятельной работы по промышленной фармацевтической технологии : методические указания для студентов 4 курса биотехнологического факультета по специальности «Ветеринарная фармация» / В. В. Петров, В. Н. Иванов, Е. В. Романова. – Витебск : ВГАВМ, 2026. – 32 с.

ISBN 978-985-591-280-5.

Методические указания подготовлены в соответствии с учебной программой по дисциплине «Фармацевтическая технология» для студентов биотехнологического факультета по специальности 6-05-0841-02 «Ветеринарная фармация». Содержит сведения о технологии приготовления лекарственных форм в промышленных условиях.

**УДК 619:615.012(07)**

**ББК 48.5**

**ISBN 978-985-591-280-5**

© УО «Витебская ордена «Знак Почета» государственная академия ветеринарной медицины», 2026

## ЗАНЯТИЕ 1

**Тема.** Техника безопасности при работе в лаборатории и с химическими веществами. Фармацевтическая технология как наука. Основные понятия фармацевтической технологии. Особенности промышленного производства лекарственных средств.

### Основные вопросы по теме:

1. Развитие промышленного производства ветеринарных и медицинских препаратов в Республике Беларусь.
2. Основные понятия фармацевтической технологии. Особенности заводского производства лекарственных средств.
3. Материальный баланс, его суть и значение. Уравнение материального баланса.

**Материальное обеспечение:** фармакопея; мультимедийный проектор.

**Домашнее задание.** Изучить вопросы по теме занятия.

### Самостоятельная работа на занятии.

1. Под руководством преподавателя студенты изучают учебную, законодательную и научную литературу по вопросам устройства и организации работы фармацевтических предприятий.
2. Организуется просмотр учебных видеофильмов о характеристике фармацевтических промышленных предприятий.
3. Рассматриваются учебные задачи в виде примеров решения по составлению материального баланса на фармацевтических предприятиях.

Материальный баланс представляет собой соотношение между массой исходных материалов, массой полученного продукта, материальных потерь и выражается следующим равенством:

$$\Sigma G_{\text{Н}} = \Sigma G_{\text{К}} + \Sigma G_{\text{П}},$$

где  $G_{\text{Н}}$  - масса исходных материалов, кг;

$G_{\text{К}}$  - масса готового продукта, кг;

$G_{\text{П}}$  - масса материальных потерь, кг.

Уравнение материального баланса дает возможность получить некоторые важные характеристики процесса: выход, технологическая трата, расходный коэффициент.

Выходом  $\eta$  называется отношение массы готовой продукции к массе исходных веществ в процентах.

$$\eta = (\Sigma G_{\text{К}} / \Sigma G_{\text{Н}}) \times 100\%$$

$\eta$  всегда меньше 100%.

Технологической тратой  $\varepsilon$  называется отношение материальных потерь к массе исходных материалов в процентах:

$$\varepsilon = (\Sigma G_{II} / \Sigma G_{H}) \times 100\%$$

Расходным коэффициентом К называется отношение массы исходных веществ к массе готовой продукции.

$$K = (\Sigma G_{H} / \Sigma G_{K}) \times 100\%; K \text{ всегда больше } 1.$$

Исходя из расходного коэффициента, можно рассчитать расходные нормы на производство любого количества лекарственных средств.

## ЗАНЯТИЕ 2

**Тема.** Промышленное производство ветеринарных и медицинских препаратов. Общие принципы GMP. Персонал (требования, обязанности, одежда, обучение).

### **Основные вопросы по теме:**

1. Промышленное производство ветеринарных и медицинских препаратов согласно правилам GMP.
2. Основные разделы GMP при производстве лекарственных препаратов.
3. Персонал (требования, обязанности, одежда, обучение).
4. Регистрационное досье.
5. Протоколы производства, валидационные бланки и документы.

**Материальное обеспечение:** фармакопея; мультимедийный проектор; примеры нормативной документации (протоколы производства, валидационные бланки).

**Домашнее задание.** Изучить вопросы по теме занятия.

### **Самостоятельная работа на занятии.**

1. Под руководством преподавателя студенты изучают учебную, законодательную и научную литературу по вопросам организации технологического процесса производства ветеринарных препаратов по правилам GMP.
2. Организуется просмотр учебных видеофильмов промышленного производства ветеринарных препаратов согласно правилам GMP.
3. Рассматриваются учебные задачи в виде примеров решения по составлению материального баланса на фармацевтических предприятиях.

## ЗАНЯТИЕ 3

**Тема.** Измельчение и классификация твердых тел.

### **Основные вопросы по теме:**

1. Измельчение на фармацевтических предприятиях. Теории измельчения.

2. Выбор машин для измельчения, применяемых в промышленном производстве лекарственных средств. Способы измельчения материалов на корнерезке с гильотинными ножами, валках (волковые дробилки), дисмембраторах, дезинтеграторах, вибрационной мельнице инерционного типа, молотковой мельнице, шаровой мельнице, струйной и коллоидной мельницах.

3. Степень измельчения твердых тел. Классификация измельчения в зависимости от степени полученного продукта. Типы сит, используемых в фармацевтической промышленности: качающиеся сита, вибросито, вибрационное электромагнитное сито, центробежный ситовой классификатор, вращательно-вибрационный ситовой классификатор и др.

**Материальное обеспечение:** плакаты; образцы порошков промышленного производства.

### **Домашнее задание.**

1. Изучить вопросы по теме занятия.

2. Научиться составлять материальный баланс на стадии измельчения и просеивания, рассчитывать расходный коэффициент, выход и трату готового продукта на примере задач:

2.1. Составить материальный баланс и рассчитать расходный коэффициент, если исходное количество сырья составило 140 кг, а готового продукта получено 137,557 кг.

2.2. При производстве сбора противоастматического получено 96 кг готового продукта. Количество исходных материалов составляло 100 кг. Составить уравнение материального баланса, определить выход и трату, которые обеспечат получение 150 кг готового продукта.

2.3. При производстве соли карловарской искусственной (натрия сульфата высушенного – 44,0; натрия гидрокарбоната – 36,0; натрия хлорида – 18,0; калия сульфата – 2,0) получено 147,5 кг готовой продукции. Количество исходного сырья составляло 150 кг. Составить материальный баланс, определить расходные нормы для получения 250 кг готового продукта.

2.4. Составить суммарный материальный баланс, если при измельчении 50 кг стрептоцида получили 48 кг продукта, просеянная фракция составляла 45 кг и отсев – 1,7. Найти выход, потери и расходный коэффициент.

2.5. Определить производительность шаровой мельницы, если она измельчает 40 кг продукта в течение 40 минут.

2.6. Приготовить 300 кг порошка корня солодки ( $K_p = 1,002$ ).

2.7. Будут ли измельчены на валковых мельницах с диаметром валков 20 см куски материала диаметром более 5 см?

2.8. Будет ли происходить измельчение материала в шаровых мельницах с диаметром барабана 1 м при скорости вращения 3 об/мин? Ответ обосновать.

### Примеры решения задач:

1. Из 100 г гранулята получено 98 г измельченного продукта. После просеивания получили просев в количестве 78 г и отсев – 16,6 г. Приведите уравнение материального баланса, рассчитайте технологическую трату, технологический выход и расходный коэффициент.

Решение:

Уравнение материального баланса имеет вид:

1) на стадии измельчения:  $100,0 = 98,0 + 2,0;$

2,0

$$\varepsilon = \frac{2,0}{100} \times 100 = 2\%$$

2) на стадии просеивания:  $98,0 = 78,0 + 16,6 + 3,4$

(78 + 16,6)

$$\eta = \frac{98,0}{78,0 + 16,6} \times 100 = 96,5\%$$

98,0

3,4

$$\varepsilon = \frac{3,4}{98} \times 100 = 3,5\%$$

98

98

$$K_{\text{расх}} = \frac{78,0 + 16,6}{98} = 1,036$$

(78 + 16,6)

3) Общий материальный баланс с учетом отходов:  $100,0 = (78,0 + 16,6) + (2,0 + 3,4)$

2. Определить критическое и рабочее число оборотов для шаровой мельницы диаметром 0,3 м.

Решение:

а) критическое число оборотов  $= 42,4 / \sqrt{D} = 42,4 / \sqrt{0,3} = 42,4 / 0,547 = 77$  об/мин.

б) рабочее число оборотов  $= 32 / \sqrt{D} \div 37 / \sqrt{D} = (32 \div 37) / \sqrt{0,3} = 59 \div 68$  об/мин.

3. Определить производительность шаровой мельницы, измельчающей 15 кг сырья за 20 минут.

Решение:

15 кг – 20 мин.

X – 60 мин.

$$X = (15 \times 60) : 20 = 45 \text{ кг/час.}$$

**Самостоятельная работа на занятии.** Составить материальный баланс на стадии измельчения и просеивания, рассчитать расходный коэффициент, выход и трату готового продукта при приготовлении 10 кг порошка соли карловарской искусственной и 10 кг порошка листьев толокнянки.

## ЗАНЯТИЕ 4

**Тема.** Производство порошков и сборов в заводских условиях.

### **Основные вопросы по теме:**

1. Типы смесителей для порошкообразных материалов, их принципы работы: V-образный двухконусный смеситель с сигмообразными лопастями, пневматический смеситель, смеситель центробежного действия и др.
2. Технология изготовления простых и сложных порошков в промышленном производстве.
3. Технология изготовления сборов в промышленном производстве.
4. Стандартизация порошков и сборов.

**Материальное обеспечение:** плакаты; образцы порошков и сборов промышленного производства.

### **Домашнее задание.**

1. Изучить вопросы по теме занятия.
2. Научиться составлять материальный баланс на стадии измельчения и просеивания, рассчитывать расходный коэффициент, выход и трату готового продукта на примере задач:
  - 2.1. Составить материальный баланс и рассчитать расходный коэффициент, если исходное количество сырья составило 170 кг, а готового продукта получено 165,55 кг.
  - 2.2. При производстве сбора желчегонного получено 95,55 кг готового продукта. Количество исходных материалов составляло 100 кг. Составить уравнение материального баланса, определить выход и трату, которые обеспечат получение 140 кг готового продукта.
  - 2.3. При производстве желчегонного препарата (натрия сульфата высушенного – 44,0 и магния сульфата высушенного – 56,0) получено 148,5 кг готовой продукции. Количество исходного сырья составляло 150 кг. Составить материальный баланс, определить расходные нормы для получения 240 кг готового продукта.
  - 2.4. Составить суммарный материальный баланс, если при измельчении 80 кг норсульфазола получили 77,9 кг продукта, просеянная фракция составляла 75,5 кг и отсев – 2,3. Найти выход, потери и расходный коэффициент.
  - 2.5. Определить производительность шаровой мельницы, если она измельчает 45 кг продукта в течение 50 минут.
  - 2.6. Приготовить 150 кг порошка травы полыни горькой ( $K_p = 1,003$ ).
  - 2.7. Будут ли измельчены на валковых мельницах с диаметром валков 20 см куски материала диаметром более 6 см.
  - 2.8. Будет ли происходить измельчение материала в шаровых мельницах с диаметром барабана 1 м при скорости вращения 5 об/мин? Ответ обосновать.

### Примеры решения задач:

1. Из 100 г гранулята получено 98 г измельченного продукта. После просеивания получили просев в количестве 78 г и отсев – 16,6 г. Приведите уравнение материального баланса, рассчитайте технологическую трату, технологический выход и расходный коэффициент.

Решение:

Уравнение материального баланса имеет вид:

$$1) \text{ на стадии измельчения: } 100,0 = 98,0 + 2,0;$$

$$\varepsilon = \frac{2,0}{100} \times 100 = 2\%$$

$$2) \text{ на стадии просеивания: } 98,0 = 78,0 + 16,6 + 3,4$$

$$\eta = \frac{98,0}{(78 + 16,6)} \times 100 = 96,5\%$$

$$\varepsilon = \frac{3,4}{98} \times 100 = 3,5\%$$

$$K_{\text{расх}} = \frac{98}{(78 + 16,6)} = 1,036$$

3) общий материальный баланс с учетом отходов:  $100,0 = (78,0 + 16,6) + (2,0 + 3,4)$ .

2. Определить производительность шаровой мельницы, измельчающей 15 кг сырья за 30 минут.

Решение:

15 кг – 30 мин.

X – 60 мин.

$$X = (15 \times 60) : 30 = 30 \text{ кг/час.}$$

**Самостоятельная работа на занятии.** Составить материальный баланс на стадии измельчения и просеивания, рассчитывать расходный коэффициент, выход и трату готового продукта при приготовлении 20 кг порошка, состоящего из натрия сульфата высушенного и магния сульфата высушенного; и 15 кг порошка листьев полыни горькой.

## ЗАНЯТИЕ 5

**Тема.** Таблетки. Характеристика таблеток. Оценка качества таблеток. Приборы, необходимые для оценки качества таблеток.

### Основные вопросы по теме:

1. Виды таблеток.



2. Технология производства тритурационных таблеток.
3. Приборы для проведения оценки качества таблеток, принцип работы и основные параметры эксплуатации.
4. Оценка качества таблеток (определение средней массы, времени распада и растворения таблеток, определение прочности и истирания).

**Материальное обеспечение:** фармакопея; мультимедийный проектор; таблетки, не покрытые оболочкой; таблетки, покрытые желудочнорастворимой и кишечнорастворимой оболочкой; шипучие таблетки; тритурационные таблетки; 50%-ный раствор этанола; вода очищенная; колбы; мензурки; мерные цилиндры; лабораторные стаканы; стеклянные палочки; электрическая плитка; весы; разновесы; тестеры (прочность, распадаемость, истираемость, растворение); 0,1М раствор соляной кислоты; молочная кислота; натрия гидрокарбонат. Коллекция контейнеров для упаковки таблеток и драже.

### **Домашнее задание.**

1. Изучить вопросы по теме занятия.
2. Составить рабочую пропись, составить материальный баланс для производства таблеток аспирина общей массой 322 кг по 0,35 г средней массой 0,71 г, расходный коэффициент равен 1,130. Вспомогательные вещества: маннитол, тальк, твин - 80.
3. Рассчитать количество крахмала для производства 1000 таблеток по 0,5 г норсульфазола со средней массой 0,575, если талька в готовых таблетках должно быть не более 2%.
4. Составить рабочую пропись для приготовления 10000 по 0,5 г таблеток железа восстановленного, если материальные потери составляют 3%.
5. Составить рабочую пропись для приготовления 5500 таблеток ацетилсалициловой кислоты, если технологический выход составляет 98,67%.

### **Примеры решения задач:**

1. Составить рабочую пропись для получения 160 кг таблеток готового продукта по составу : рибофлавина – 0,001; аскорбиновой кислоты – 0,1; учитывая, что выход составляет 98,3%.

Состав одной таблетки:

рибофлавина – 0,001 г

аскорбиновой кислоты – 0,1 г

спирта этилового 50% – достаточное количество

Масса таблетки 0,101

Решение:

$C_2$  (готового продукта) = 160 кг

$C_1 = C_2 \times 100\% / \eta = 160 \text{ кг} \times 100\% / 98,3\% = 162,77 \text{ кг}$

рибофлавина:  $0,001 \times 162,77 \times 103 / 0,101 = 1,612 \text{ кг}$

аскорбиновой кислоты:  $0,1 \times 162,77 \times 103 / 0,101 = 161,16 \text{ кг}$

спирта этилового: на 0,15 г смеси по 0,02 мл соответственно берут 0,02 мл

$$162\,772/0,15 = 21,70 \text{ мл}$$

Рабочая пропись:

Рибофлавина – 1,612 кг

Аскорбиновой кислоты – 161,16 кг

Спирта этилового 50%-ного – 21,70 мл

Общая масса – 162,77 кг

2. Составить рабочую пропись для приготовления 120 кг таблеток ацетилсалициловой кислоты по 0,25; средняя масса – 0,30.

Состав: ацетилсалициловой кислоты – 0,25; крахмала – 0,04; талька – 0,009; кислоты стеариновой – 0,001, учитывая расходный коэффициент 1,025.

Решение:

1. Определяем общую массу таблеток.

$$120 \times 1,025 = 123 \text{ кг}$$

2. Определяем количество ацетилсалициловой кислоты.

$$0,25 - 0,30$$

$$X - 123000$$

$$X = 102500 \text{ г}$$

3. Определяем количество талька.

$$3,0 - 100$$

$$X - 123000$$

$$X = 3690 \text{ г}$$

4. Определяем количество кислоты стеариновой.

$$1,0 - 100$$

$$X - 123000$$

$$X = 1230 \text{ г}$$

5. Определяем количество крахмала.

$$123000 - (102500 \text{ г} + 3690 \text{ г} + 1230 \text{ г}) = 15\,580$$

Рабочая пропись

ацетилсалициловой кислоты – 102500 г

талька – 3690 г

кислоты стеариновой – 1230 г

крахмала – 15580 г

Масса общая – 123000 г

**Самостоятельная работа на занятии.** Изучить номенклатуру таблеток (коллекция таблеток), провести оценку качества таблеток согласно требованиям фармакопеи.

## ЗАНЯТИЕ 6

**Тема.** Вспомогательные вещества в производстве таблеток. Технологическая схема производства таблеток. Покрытие таблеток

оболочками. Гранулирование. Устройства аппаратов, предназначенных для гранулирования.

**Основные вопросы по теме:**

1. Основные группы вспомогательных веществ, используемых в таблеточном производстве.

2. Прямое прессование в зависимости от выбора лекарственного и вспомогательных веществ. Перечень лекарственных средств, которые могут таблетироваться без стадии гранулирования.

3. Виды гранулирования. Стадии гранулирования. Примеры водных растворов связующих (увлажняющих, гранулированных) веществ и приблизительные диапазоны их концентраций. Принцип работы аппаратов, предназначенных для гранулирования.

4. Технологическая схема производства таблеток.

5. Прессованные покрытия таблеток, покрытие таблеток пленочными и дражированными оболочками.

6. Драже. Производство драже. Стандартизация драже.

**Материальное обеспечение:** фармакопея; коллекция фармацевтических субстанций и вспомогательных веществ; коллекция таблеток и драже. Коллекция контейнеров для упаковки таблеток и драже.

**Домашнее задание.**

1. Изучить вопросы по теме занятия.

2. Определить массу пленочного покрытия в процентах, если при нанесении оболочки на 42500 штук таблеток по 0,36 масса готовых таблеток составляет 15,775 кг.

3. Рассчитать количество компонентов суспензионного покрытия в граммах, если масса таблетки, покрытой оболочкой, составляет 0,55 г. Состав покрытия: сахар рафинад – 34%; поливинилпирролидон – 0,42%, магния карбонат основной – 7,75%; аэросил – 0,55%; краситель – 0,002%; двуокись титана – 0,83%; масло вазелиновое – 0,010%; воск пчелиный – 0,010%, тальк – 0,0053%.

4. Рассчитать количество суспензионного покрытия в процентах, если масса таблетки, покрытой оболочкой, составляет 0,35 г. Состав покрытия: сахар рафинад – 0,153 г; магния карбонат основной – 0,005 г; аэросил – 0,0016 г; краситель – 0,00002 г; двуокись титана – 0,0046 г; масло вазелиновое – 0,002 г; воск пчелиный – 0,002 г.

5. Составить рабочую пропись для приготовления 10500 таблеток нитроглицерина соответствующего состава, если технологические расходы составили 1,15%.

### **Самостоятельная работа на занятии.**

1. Рассчитать необходимое количество папаверина гидрохлорида и вспомогательных веществ для получения 500 таблеток методом прямого прессования. Состав: папаверина гидрохлорида – 0,04; микрокристаллической целлюлозы – 0,24; натрий карбоксиметилцеллюлозы – 0,08; кальция стеарата – 0,04. Средняя масса таблетки – 0,40, с учетом расходного коэффициента – 1,035.

2. Составить рабочую пропись для покрытия 300 г таблеток-ядер с сухим покрытием по соответствующему составу, учитывая, что средняя масса таблетки-ядра составляет 0,15 г. На стадии приготовления таблетки-ядра расходный коэффициент равен 1,212, а на стадии приготовления оболочки - 1,015.

Состав:

конвафлавин – 0,010 г

крахмал – 0,046 г

сахар – 0,070 г

глюкоза – 0,020 г

тальк – 0,003 г

кальция стеарат – 0,001 г

Средняя масса – 0,15

Состав оболочки:

сахар – 0,1156425 г

поливинилпирролидон – 0,0015 г

аэросил – 0,001995 г

магния карбонат – 0,0267 г

воск – 0,00006 г

масло вазелиновое – 0,0000675 г

титана двуокись – 0,001995 г

руберозум – 0,000045 г

Средняя масса оболочки – 0,15 г

Средняя масса таблетки с оболочкой – 0,3 г

## **ЗАНЯТИЕ 7**

**Тема.** Производство растворов. Инъекционные лекарственные формы. Производство стерильных лекарственных форм согласно правилам GMP.

### **Основные вопросы по теме:**

1. Водные растворы (определение, характеристика, номенклатура).
2. Растворение как диффузионно-кинетический процесс. Факторы, влияющие на растворимость. Способы улучшения растворимости. Пути интенсификации процесса растворения.
3. Процесс перемешивания. Разновидности перемешивания. Типы мешалок.

4. Требования при производстве инъекционных лекарственных форм.
5. Основные условия производства стерильных лекарственных форм согласно правилам GMP.
6. Стандартизация растворов для инъекций.

**Материальное обеспечение:** фармакопея; справочные материалы; коллекция инъекционных препаратов.

**Домашнее задание.**

1. Изучить вопросы по теме занятия.
2. Составить рабочую пропись для приготовления 10000 мл 10% раствора глюкозы для инфузии, если влажность глюкозы 9,6%, КУО = 0,69 мл/г, плотность 10% раствора – 1,0341 г / мл. Определить количество применяемого стабилизатора Вейбеля.
3. Составить рабочую пропись на производство 1300 флаконов по 200,0 мл раствора для инфузий «Реополиглюкин». Состав: декстрин – 10 г/л, натрия хлорид – 9 г/л; воды для инъекций – до 1000,0 мл, если расходный коэффициент равен 1,004.

**Самостоятельная работа на занятии.** По заданию преподавателя составить технологическую схему производства инъекционных растворов согласно правилам GMP. Описать каждую из технологических стадий производства для разных растворов.

## ЗАНЯТИЕ 8

**Тема.** Очистка растворов от механических включений.

**Основные вопросы по теме:**

1. Очистка растворов от механических включений. Отстаивание и центрифугирование как вид очистки растворов.
2. Разновидности видов фильтрации. Фильтрующие материалы.
3. Фильтры, работающие под давлением. Фильтры, работающие под вакуумом.

**Материальное обеспечение:** фармакопея; справочные материалы; фильтры (пластинчатые, поверхностные, мембранные, глубинные); коллекция растворов для парентерального введения.

**Домашнее задание.**

1. Изучить вопросы по теме занятия.
2. Пользуясь литературными источниками, охарактеризовать фильтры в зависимости от механизма задержки частиц.
3. Составить рабочую пропись для приготовления 5000 мл 10% раствора глюкозы для инфузии, если влажность глюкозы 9,9%, КУО = 0,69 мл/г,

плотность 10% раствора 1,0341 г / мл. Определить количество применяемого стабилизатора Вейбеля.

4. Составить рабочую пропись на приготовление 5000 флаконов по 400 мл раствора для инфузий «Полиглюкин». Состав: декстрин – 10 г/л, натрия хлорид – 9 г/л; воды для инъекций – до 1000 мл, если расходный коэффициент равен 1,005.

**Самостоятельная работа на занятии.** Изучить коллекцию фильтров. Изучить коллекцию растворов для инъекций.

## ЗАНЯТИЕ 9

**Тема.** Тара для инъекционных лекарственных форм. Ампульное стекло. Полимерная упаковка для инъекционных растворов. Способы наполнения и запайки ампул. Стерилизация.

### **Основные вопросы по теме:**

1. Типы стекла в зависимости от гидролитической устойчивости для упаковки лекарственных средств.

2. Изготовление ампул в условиях производственных предприятий. Способы наполнения ампул. Способы запайки ампул. Преимущества и недостатки каждого из используемых способов.

3. Полимерные контейнеры в производстве растворов для парентерального введения.

4. Фармакопейные методы стерилизации инъекционных лекарственных форм.

**Материальное обеспечение:** фармакопея; справочные материалы; стеклянные ампулы вместимостью от 1,0 до 20,0; полимерные и стеклянные контейнеры для упаковки инъекционных растворов (растворов для парентерального введения); вата; стеклянный дрот; защитные очки; шприцы объемом от 2 до 20 см<sup>3</sup>; анатомические пинцеты; спиртовка (газовая горелка); водяная баня; маски защитные; дезинфицирующее и антисептическое средство; стерильные марлевые салфетки; вата; спирто-эфирная смесь; емкость для отработанной ваты и марлевых салфеток.

**Домашнее задание.** Изучить вопросы по теме занятия.

### **Самостоятельная работа на занятии.**

1. Провести проверку объема наполнения содержимого в ампулах с учетом допустимых отклонений.

2. Под контролем преподавателя провести запаивание капилляров наполненных раствором ампул при помощи пламени спиртовки (газовой горелки).

3. Провести проверку герметичности запаянных ампул.

4. Обосновать выбор стерилизации инъекционных лекарственных форм в зависимости от состава лекарственного средства.

5. Просмотр учебного фильма о производстве растворов для парентерального введения.

## ЗАНЯТИЕ 10

**Тема.** Промышленное производство суппозиториев.

**Основные вопросы по теме:**

1. Фармакопейные требования к суппозиториям. Классификация суппозиторных основ и вспомогательных веществ.

2. Методы изготовления суппозиториев в промышленных условиях.

3. Особенности введения действующих веществ в суппозиторные основы в зависимости от их физико-химических свойств.

4. Технологическое оборудование для производства суппозиториев. Стандартизация суппозиториев.

5. Перспективы развития ректальных и вагинальных лекарственных форм.

**Материальное обеспечение:** фармакопея; справочная информация; суппозитории заводского производства; водяная баня; электрическая плитка; ацетилсалициловая кислота; макрогол 400 и макрогол 1500; формы для выливания суппозиториев; масло вазелиновое; вата; ступки с глазированной поверхностью с носиком для выливания; шпатели; пергаментная бумага; очки защитные; маски защитные; дезинфицирующее и антисептическое средство; стерильные марлевые салфетки; вата; спирто-эфирная смесь; емкость для отработанной ваты и марлевых салфеток.

**Домашнее задание.** Изучить вопросы по теме занятия.

**Самостоятельная работа на занятии.**

1. Провести расчет с использованием коэффициента замещения для суппозиториев с кислотой ацетилсалициловой (коэффициент замещения масла какао – 1,3). Каждый суппозиторий должен содержать 0,3 г кислоты ацетилсалициловой, а в качестве основы использована полиэтиленоксидная основа.

2. Приготовить суппозитории по вышепредложенному составу в количестве 30 шт.

3. Проверить время деформации изготовленных суппозиториев.

4. Изучить коллекцию суппозиториев промышленного производства.

## ЗАНЯТИЕ 11

**Тема.** Глазные лекарственные формы. Приготовление глазных капель, мазей и пленок.

### **Основные вопросы по теме:**

1. Характеристика глазных лекарственных форм промышленного производства. Основные требования к ним. Особенности промышленного производства глазных капель и мазей.
2. Принципы стерильности и изотоничности при изготовлении глазных капель. Применение буферных растворителей для увеличения химической стабильности глазных капель.
3. Характеристика пленкообразователей, технология приготовления глазных пленок.
4. Технология изготовления тубик-капельницы.
5. Стандартизация глазных лекарственных форм.
6. Перспективные направления при производстве глазных лекарственных форм.

**Материальное обеспечение:** фармакопея; справочная информация; плакаты; глазные лекарственные формы заводского производства; предметные стекла; вата; стеклянные палочки; неомицин; поливиниловый спирт; 96% этанол; NaKMЦ; вода очищенная; очки защитные; маски защитные; дезинфицирующее и антисептическое средство; стерильные марлевые салфетки; вата; спирто-эфирная смесь; емкость для отработанной ваты и марлевых салфеток.

**Домашнее задание.** Изучить вопросы по теме занятия.

### **Самостоятельная работа на занятии.**

1. Определить однородность глазной мази визуальным методом.
2. Отработать технологию изготовления глазных пленок с неомицином – 20 шт.
3. Составить и описать производственную схему получения глазных пленок.
4. Изучить коллекцию глазных лекарственных форм промышленного производства.

## ЗАНЯТИЕ 12

**Тема.** Производство эмульсий и суспензий. Аппаратура для гомогенизации.

### **Основные вопросы по теме:**

1. Классификация жидких лекарственных форм в зависимости от типа дисперсных систем.



2. Агрегативная и седиментационная устойчивость суспензий и эмульсий. Пути обеспечения устойчивости указанных лекарственных форм. Факторы, влияющие на устойчивость гетерогенных систем.

3. Эмульгаторы и стабилизаторы, их классификация, характеристика. Механизм действия стабилизаторов и эмульгаторов. Гидрофильно-липофильный баланс.

4. Приготовление суспензий и эмульсий в промышленных условиях. Аппаратура, используемая для диспергирования при получении суспензий и эмульсий.

5. Оценка качества суспензий и эмульсий (стандартизация).

**Материальное обеспечение:** фармакопея; эмульсии и суспензии заводского производства; механический диспергатор; ультразвуковой диспергатор; ванна (баня) ультразвуковая; микроскоп; окулят, снабженный измерительной шкалой; предметные и покровные стекла; лабораторные стаканы; колбы; ступки; пестики; сухое молоко; твин-80; масло подсолнечное; стрептоцид; вода очищенная; крахмал; электрическая плитка; вата; коллекция эмульсий и суспензий промышленного производства; очки защитные; маски защитные; дезинфицирующее и антисептическое средство; стерильные марлевые салфетки; вата; спирто-эфирная смесь; емкость для отработанной ваты и марлевых салфеток; перчатки латексные однократного применения.

#### **Домашнее задание.**

1. Изучить вопросы по теме занятия.

2. Решить задачу.

При производстве линимента синтомицина получено 195 кг готового продукта, что соответствует 98,2%. Составить материальный баланс и определить расходные нормы для получения 200 кг готового продукта.

#### **Самостоятельная работа на занятии.**

1. Приготовить образцы эмульсии со стрептоцидом с использованием механического и ультразвукового диспергирования. Определить размер частиц дисперсной фазы, провести исследование рН, определить термостабильность полученной эмульсии.

Состав:

стрептоцид – 5,0

касторовое масло – 34,0

бутилоксианизол – 0,02

эмульгатор № 1 – 5,0

твин-80 – 1,68

воды очищенной – до 100,0

2. Составить технологическую схему изготовления полученного лекарственного средства.

3. Изучить коллекцию суспензий и эмульсий заводского производства.

## ЗАНЯТИЕ 13

**Тема.** Заводское производство мазей. Технология гомогенных суспензионных, эмульсионных и комбинированных мазей.

### **Основные вопросы по теме:**

1. Мягкие лекарственные формы заводского производства. Классификация. Реологические характеристики мазей.
2. Технологический процесс производства мазей в промышленности. Основные стадии производства. Введение лекарственных веществ в мазевые основы.
3. Факторы, влияющие на технологический процесс изготовления мазей и их стабильность.
4. Принцип работы оборудования при производстве мазей, используемых на стадии подготовки сырья и материалов, введения лекарственных веществ в основу и гомогенизации.
5. Стандартизация мазей.
6. Перспективы развития промышленного производства мазей.

**Материальное обеспечение:** фармакопея; плакаты; справочная информация; тестовые задания; весы; разновесы; ступки; пестики; электрическая плитка; механический диспергатор; баня (ванна) ультразвуковая; вода очищенная; вазелин; эмульгатор Т-2; сера очищенная; стеклянные контейнеры для упаковки мягких лекарственных форм; очки защитные; маски защитные; дезинфицирующее и антисептическое средство; стерильные марлевые салфетки; вата; спирто-эфирная смесь; емкость для отработанной ваты и марлевых салфеток.

### **Домашнее задание.**

1. Изучить вопросы по теме занятия.
2. Составить материальный баланс, рассчитать расходные нормы на мазь гидрокортизоновую 1%, в количестве 50 кг, учитывая расходный коэффициент – 1,004.
3. Составить рабочую пропись для приготовления мази цинковой, если расходный коэффициент при приготовлении основы равен 1,008, на стадии введения лекарственного вещества – 1,067; на стадии гомогенизации – 1,012. Соотношение вазелина и цинка 7:3.
4. Составить материальный баланс для получения 140 кг мази ментоловой, если после введения лекарственного вещества в основу материальные затраты составили 8,0 кг, а после гомогенизации – 5,5 кг. Определить технологический выход, технологические расходы, расходный коэффициент.

### **Самостоятельная работа на занятии.**

1. Провести решение тестовых заданий по теме занятий.
2. Приготовить 150,0 г мази серной простой на эмульсионной основе.

Состав:

сера очищенная порошок – 50 г

вазелин – 60 г

эмульгатор Т-2 – 10 г

вода очищенная – 30 г

3. Составить технологическую схему изготовления полученного лекарственного средства.

## **ЗАНЯТИЕ 14**

**Тема.** Заводское производство паст и гелей.

### **Основные вопросы по теме:**

1. Заводское производство паст и гелей.
2. Стандартизация паст и гелей.
3. Перспективы развития промышленного производства паст и гелей.

**Материальное обеспечение:** фармакопея; плакаты; справочная информация; тестовые задания; весы; разновесы; ступки; пестики; электрическая плитка; механический диспергатор; вода очищенная; вазелин; цинка оксид; крахмал картофельный; ланолин; тальк; акрипол; аммиак водный; триэтаноламин; трилон Б; натрия бензоат; глицерин; стеклянные банки для упаковки очки защитные; маски защитные; дезинфицирующее и антисептическое средство; стерильные марлевые салфетки; вата; спирто-эфирная смесь; емкость для отработанной ваты и марлевых салфеток.

### **Домашнее задание.**

1. Изучить вопросы по теме занятия.
2. Составить рабочую пропись на изготовление 100 кг пасты цинковой по составу: окиси цинка – 25 г, вазелина – 55 г, крахмала – 20 г; с учетом расходного коэффициента 1,024.

### **Самостоятельная работа на занятии.**

1. Провести решение тестовых заданий по теме занятий.
2. Приготовить 100 г салицилово-цинковой пасты.

Состав:

кислота салициловая – 2 г

цинка оксид – 10 г

тальк – 15 г

крахмал – 20 г

вазелин – 53 г

3. Составить технологическую схему изготовления полученного лекарственного средства.

4. Приготовить 100 г геля.

Состав:

акрипол (карбапол) 1,6 г

триэтаноламин 2 г

глицерин 5 г

нипагин 0,02 г

вода очищенная до 100 г

5. Составить технологическую схему изготовления полученного лекарственного средства.

6. Приготовить 150 г геля.

Состав:

акрипол (карбапол) – 1,5 г

трилон Б – 0,15 г

натрия бензоат – 0,12 г

аммиак водный 0,75 мл

вода очищенная до 150 г

7. Составить технологическую схему изготовления полученного лекарственного средства.

8. Изучить коллекцию паст и гелей промышленного производства.

## ЗАНЯТИЕ 15

**Тема.** Пластыри. Производство медицинских спиртов и масел.

**Основные вопросы по теме:**

1. Общая характеристика и классификация пластырей.

2. Технология свинцовых пластырей.

3. Технология смоляно-восковых пластырей.

4. Технология кожных клеев, или пластырей жидких.

5. Технология каучуковых пластырей.

6. Трансдермальные терапевтические системы.

7. Производство медицинских спиртов. Официальные медицинские спиртовые растворы.

8. Производство медицинских масел. Получение медицинских масел из растительного сырья.

9. Стандартизация.

**Материальное обеспечение:** фармакопея; плакаты; канифоль; эфир медицинский; спирт этиловый 96%; стеклянный спиртометр; набор ареометров; колбы; мерные цилиндры; масло подсолнечное; вода очищенная; перчатки резиновые; весы; разновесы; ступки; пестики; шпатели; тара для упаковки жидких пластырей; очки защитные; маски защитные; дезинфицирующее и антисептическое средство; стерильные марлевые салфетки; вата; спирто-эфирная смесь; емкость для отработанной ваты и марлевых салфеток.

### **Домашнее задание.**

1. Изучить вопросы по теме занятия.

2. Решить задачи.

1) Определить, сколько литров 70% спирта получится при смешении 1000 литров 95% спирта с 391 литром воды. Решить при помощи таблицы 3.

2) Сколько литров абсолютного этанола помещается в 680 л 55% спирта при температуре 20<sup>0</sup> С?

### **Самостоятельная работа на занятии.**

1. Определить концентрацию этилового спирта в водно-спиртовой смеси с помощью стеклянного спиртометра.

2. Определить концентрацию этилового спирта в водно-спиртовой смеси с помощью ареометра.

3. Приготовить 25 граммов клеола.

## **ЗАНЯТИЕ 16**

**Тема.** Технология производства капсул. Оценка качества.

### **Основные вопросы по теме:**

1. Общая характеристика капсул. Классификация.

2. Способы получения желатина.

3. Получение капсул методом погружения.

4. Получение капсул методом прессования.

5. Получение капсул капельным методом.

6. Общая характеристика микрокапсул. Основные методы получения микрокапсул.

7. Особенности изготовления спансул и медул.

8. Стандартизация капсул.

**Материальное обеспечение:** фармакопея; плакаты; коллекция мягких и твердых капсул; весы электронные; весы тарирные; разновесы; желатин; глицерин; вода очищенная; масло подсолнечное; электрическая плитка; водяная баня; выпарительные чашки; шпатели; колбы; мерные цилиндры; очки защитные; маски защитные; дезинфицирующее и антисептическое средство; стерильные марлевые салфетки; вата; спирто-эфирная смесь; емкость для отработанной ваты и марлевых салфеток.

### **Домашнее задание.**

1. Изучить вопросы по теме занятия.

2. Составить рабочую пропись для получения 35 кг мягких желатиновых капсул, учитывая, что расходный коэффициент составляет 1,025.

3. Составить рабочую пропись для получения 45 кг твердых желатиновых капсул, учитывая, что соответствует выходу готового продукта 98,3%.

4. Рассчитать рабочую пропись и материальный баланс в виде уравнения для производства 15000 твердых капсул ибупрофена по 0,5, если на стадии приготовления желатиновой массы расходный коэффициент равен 1,030, на стадии подготовки содержимого капсул расходный коэффициент равен 1,050, на стадии изготовления капсул расходной коэффициент равен 1,110, на стадии наполнения капсул расходный коэффициент равен 1,005.

5. Составить рецептурную пропись для приготовления 138 кг желатиновой массы, чтобы получить твердые желатиновые капсулы.

### **Самостоятельная работа на занятии.**

1. Приготовить желатиновую массу для получения мягких и твердых капсул.
2. Составить технологическую схему производства желатиновых капсул.
3. Определить среднюю массу капсул.

## **ЗАНЯТИЕ 17**

**Тема.** Ароматные воды. Технология производства сиропов.

### **Основные вопросы по теме:**

1. Общая характеристика сиропов. Классификация и номенклатура сиропов.
2. Технология приготовления вкусовых и лекарственных сиропов.
3. Характеристика ароматных вод. Номенклатура.
4. Методы получения ароматных вод.
5. Стандартизация ароматных вод и сиропов.

**Материальное обеспечение:** фармакопея; весы электронные; весы тарирные; разновесы; масло фенхеля; масло мяты; тальк; бумажные фильтры; сахар-рафинад; марля; вода очищенная; жидкость Фелинга; электрическая плитка; баня ультразвуковая; тарированные термостойкие колбы; химические стаканы; мерный цилиндр; шпатели; очки защитные; маски защитные; дезинфицирующее и антисептическое средство; стерильные марлевые салфетки; вата; спирто-эфирная смесь; емкость для отработанной ваты и марлевых салфеток.

### **Домашнее задание.**

1. Изучить вопросы по теме занятия.
2. Получено 46 кг горькоминдальной воды, содержащей 0,16% HCN. Сколько нужно добавить 0,08% горькоминдальной воды, чтобы довести раствор до стандарта 0,1%?
3. Составить рабочую пропись для изготовления 120 кг сиропа корня солодки, если расходный коэффициент составляет 1,042.
4. Как довести до стандарта (64%) 120 кг сахарного сиропа, который имеет 70% сахара?

### **Самостоятельная работа на занятии.**

1. Приготовить 250 мл сахарного сиропа. Провести анализ готового продукта.
2. Приготовить 1000 мл укропной или мятной воды методом диспергирования. Провести анализ готового продукта.

### **Вопросы к коллоквиуму** (по № тем 1-17)

1. Развитие промышленного производства ветеринарных препаратов в Республике Беларусь. Общие принципы GMP.
2. Измельчение и классификация твердых тел. Характеристика аморфных и кристаллических групп веществ.
3. Стадии производства порошков и сборов в заводских условиях.
4. Оценка качества таблеток. Приборы, необходимые для оценки качества таблеток.
5. Основные теории таблетирования.
6. Вспомогательные вещества в производстве таблеток: разрыхлители, наполнители, антифрикционные вещества, корригенты и красящие вещества.
7. Технологические свойства таблетлируемых материалов.
8. Покрытие таблеток пленочными оболочками.
9. Прессованные таблеточные покрытия.
10. Дражировочные таблеточные покрытия.
11. Гранулы, технология изготовления.
12. Покрытие таблеток оболочками. Кишечнорастворимые покрытия.
13. Покрытие таблеток оболочками. Водорастворимые покрытия и покрытия, растворимые в желудке.
14. Способы нанесения пленочных покрытий.
15. Метод сухого гранулирования.
16. Метод влажного гранулирования.
17. Промышленное производство растворов. Общие стадии изготовления растворов.
18. Технология получения ароматных вод.
19. Технология получения сахарного сиропа.
20. Инъекционные лекарственные формы. Требования к ним. Приготовление инъекционных растворов.
21. Ампульное стекло. Производство ампул и подготовка к наполнению. Способы наполнения и запайки ампул.
22. Технология приготовления глазных капель, мазей и пленок.
23. Производство эмульсий и суспензий. Аппаратура для гомогенизации.
24. Стадии приготовления гомогенных, суспензионных, эмульсионных и комбинированных мазей.
25. Технология приготовления простого свинцового пластыря.

26. Производство медицинских спиртов и масел. Технология получения спиртовой настойки йода 5% и камфорного масла.
27. Технология изготовления желатиновой массы для получения капсул.
28. Методы получения капсул.
29. Принцип стерильности и изотоничности при изготовлении глазных лекарственных форм.

## ЗАНЯТИЕ 18

**Тема.** Аэродисперсные лекарственные формы.

### **Основные вопросы по теме:**

1. Характеристика аэрозольных лекарственных средств. Преимущества и недостатки аэрозолей. Типы аэрозольных систем.
2. Пропелленты. Классификация. Характеристика.
3. Основные и вспомогательные вещества, входящие в состав аэрозолей.
4. Технологическая схема изготовления аэрозольных лекарств.
5. Пены. Общая характеристика, назначение.
6. Спреи. Общая характеристика, назначение.
7. Лекарственные формы для ингаляций.
8. Стандартизация аэрозольных лекарств, условия хранения препаратов, находящихся под давлением.

**Материальное обеспечение:** фармакопея; справочно-информационная литература; коллекция аэродисперсных лекарственных средств; тестовые задания.

### **Домашнее задание.**

1. Изучить вопросы по теме занятия.
2. Определить выход содержимого контейнера, если масса всей упаковки составляет 205 г, масса пустого контейнера – 85 г, масса содержимого указана на этикетке 115 г.
3. Определить выход содержимого контейнера, если масса всей упаковки составляет 150 г, масса пустого контейнера – 80 г, масса содержимого указана на этикетке 65 г.
4. Найти среднюю массу препарата в одной дозе, если число нажатий равно 50, масса контейнера после первых пяти нажатий составляет 150 г, масса контейнера после десяти нажатий – 135 г.
5. Найти среднюю массу препарата в одной дозе, если число нажатий равно 40, масса контейнера после первых пяти нажатий составляет 160 г, масса контейнера после двадцати нажатий – 110 г.

### **Примеры решения задач:**

1. Для определения выхода содержимого контейнера используют формулу:

$$X = ((M_1 - M_2) / M_3) \times 100\%,$$



где  $X$  – выход содержимого контейнера;  
 $M_1$  – масса всей упаковки с содержимым;  
 $M_2$  – масса пустого контейнера;  
 $M_3$  – масса содержимого, указанная на этикетке.

2. Значение средней массы препарата в одной дозе определяют по формуле:

$$m_c = \frac{m_2 - m_3}{N},$$

где  $m_c$  – средняя масса препарата в одной дозе;  
 $m_2$  – масса контейнера после первых пяти нажатий;  
 $m_3$  – масса контейнера после десяти нажатий;  
 $N$  – число нажатий.

6. Изучить коллекцию аэрозольных лекарственных средств заводского производства.

## ЗАНЯТИЕ 19

**Тема.** Технология производства настоек. Теория извлечения.

**Основные вопросы по теме:**

1. Настойки. Общая характеристика и требования, предъявляемые к ним.
2. Экстрагенты, применяемые при изготовлении настоек. Теория извлечения действующих веществ из растительного сырья.

**Материальное обеспечение:** фармакопея; коллекция настоек.

**Домашнее задание.**

1. Изучить вопросы по теме занятия.
2. Рассчитать количество сырья и экстрагента для получения 120 литров настойки пустырника. Коэффициент спиртопоглощения ( $K_{сп}$ ) – 1,3.

**Самостоятельная работа на занятии.**

1. Изучить основные вопросы по теме занятия.
2. Изучить коллекцию (номенклатуру) настоек заводского производства.

## ЗАНЯТИЕ 20

**Тема.** Технология производства настоек.

**Основные вопросы по теме:**

1. Технология получения настоек методом мацерации. Разновидности метода мацерации.
2. Технология получения настоек методом перколяции. Разновидности метода перколяции.
3. Очистка первичной вытяжки.

4. Рекуперация спирта из отработанного растительного сырья.
5. Стандартизация настоек.

**Материальное обеспечение:** фармакопея; весы; разновесы; марля; вода очищенная; этанол 96%; флаконы (контейнеры) с широким горлышком по 200 мл и резиновые пробки к ним; высушенное растительное сырье; ножницы; листы бумаги формата А4; воронки стеклянные; спиртометры стеклянные; колбы; химические стаканы; мерный цилиндр вместимостью 200 мл; шпатели; очки защитные; маски защитные; дезинфицирующее и антисептическое средство; стерильные марлевые салфетки; вата; спирто-эфирная смесь; емкость для отработанной ваты и марлевых салфеток.

#### **Домашнее задание.**

1. Изучить вопросы по теме занятия.
2. Рассчитать количество сырья и экстрагента для получения 80 литров настойки пустырника. Коэффициент спиртопоглощения ( $K_{сп}$ ) – 1,3.

#### **Самостоятельная работа на занятии.**

1. Приготовить методом мацерации 80-200 мл настойки (по выбору преподавателя).
2. Провести очистку полученной настойки.
3. Провести рекуперацию этанола из отработанного растительного сырья. В рекуперате определить концентрацию и количество безводного этанола.

## **ЗАНЯТИЕ 21**

**Тема.** Технология производства экстрактов.

#### **Основные вопросы по теме:**

1. Общая характеристика, классификация экстрактов и требования к ним.
2. Аппаратура, применяемая для производства экстрактов. Технологическая схема получения экстрактов.
3. Способы получения жидких экстрактов.
4. Способы получения густых и сухих экстрактов.
5. Выпаривание и сушка при производстве экстрактов, побочные явления при выпаривании.
6. Номенклатура, частная технология экстрактов. Производство масляных экстрактов.
7. Стандартизация экстрактов.

**Материальное обеспечение:** фармакопея; плакаты; справочно-информационный материал; тестовые задания; коллекция экстрактов из лекарственного сырья заводского производства.

**Домашнее задание.**

1. Изучить вопросы по теме занятия.
2. Рассчитать количество экстрагента, необходимое для получения 120 л жидкого экстракта (1:1) способом реперколяции, если коэффициент спиртопоглощения равен 1,5.

**Самостоятельная работа на занятии.** Составить проекты технологической и аппаратурной схемы получения жидких, густых и сухих экстрактов.

## **ЗАНЯТИЕ 22**

**(изучение в рамках управляемой самостоятельной работы)**

**Тема.** Технология новогаленовых препаратов (изучение в рамках управляемой самостоятельной работы).

**Основные вопросы по теме:**

1. Общая характеристика новогаленовых препаратов и требования к ним.
2. Аппаратура, применяемая для производства новогаленовых препаратов и технологическая схема их получения.
3. Способы получения новогаленовых препаратов.
4. Стандартизация новогаленовых препаратов.

**Материальное обеспечение:** фармакопея; плакаты; справочно-информационный материал; тестовые задания; коллекция новогаленовых препаратов.

**Домашнее задание.**

1. Изучить вопросы по теме занятия.

## Список использованных источников

### Основные

1. Гаврилов, А. С. Фармацевтическая технология. Изготовление лекарственных препаратов : учебник / А. С. Гаврилов. – Москва, 2010. – 649 с.
2. Краснюк, И. И. Фармацевтическая технология. Технология лекарственных форм : руководство к практическим занятиям : учебное пособие для студентов учреждений высшего профессионального образования, обучающихся по специальности «Фармация» по дисциплине «Фармацевтическая технология» / И. И. Краснюк, Г. В. Михайлова. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2013. – 544 с.

### Дополнительные

1. Государственная Фармакопея Республики Беларусь : в 2 т. Т. 1. Общие методы контроля качества лекарственных средств / Центр экспертиз и испытаний в здравоохранении ; под общей редакцией А. А. Шерякова. – Минск : Победа, 2012. – 1220 с.
2. Государственная Фармакопея Республики Беларусь : в 2 т. Т. 2. Контроль качества субстанций для фармацевтического использования и лекарственного растительного сырья / Центр экспертиз и испытаний в здравоохранении ; под общей редакцией С. И. Марченко. – Минск : Победа, 2016. – 1368 с.
3. Фармацевтическая технология. Технология лекарственных форм : учебник для студентов учреждений высшего профессионального образования, обучающихся по специальности «Фармация» по дисциплине «Фармацевтическая технология (курс - технология лекарственных форм)» / И. И. Краснюк, Г. В. Михайлова, Т. В. Денисова, В. И. Складенко ; редакторы : И. И. Краснюк, Г. В. Михайлова. – Москва : ГЭОТАРМедиа, 2011. – 648 с.
4. Краснюк, И. И. Практикум по технологии лекарственных форм : учебное пособие / И. И. Краснюк, Г. В. Михайлова. – Москва : Академия, 2006. – 432 с.
5. Практическое руководство по фармацевтической технологии аптечного изготовления лекарственных средств для студентов 3 курса очного отделения : учебное пособие / О. М. Хишова, С. И. Котляр, О. М. Шимко [и др.]. – Витебск, 2008. – 432 с.
6. Фармацевтическая технология. Промышленное производство лекарственных средств : учебник для использования в образовательных учреждениях, реализующих основные профессиональные образовательные программы высшего образования уровня специалитета по направлению подготовки «Фармация» : в 2 т. Т. 1 / И. И. Краснюк, Н. Б. Демина, Е. О. Бахрушина, М. Н. Анурова ; редакторы : И. И. Краснюк, Н. Б. Демина ;

Первый Московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2020. – 352 с.

7. Фармацевтическая технология. Промышленное производство лекарственных средств : учебник для использования в образовательных учреждениях, реализующих основные профессиональные образовательные программы высшего образования уровня специалитета по направлению подготовки «Фармация» : в 2 т. Т. 2 / И. И. Краснюк, Н. Б. Демина, Е. О. Бахрушина, М. Н. Анурова ; редакторы : И. И. Краснюк, Н. Б. Демина ; Первый Московский государственный медицинский университет им. И. М. Сеченова. – Москва : ГЭОТАР-Медиа, 2023. – 448 с.

## СОДЕРЖАНИЕ

<b>Занятие 1</b>	Техника безопасности при работе в лаборатории и с химическими веществами. Фармацевтическая технология как наука. Основные понятия фармацевтической технологии. Особенности промышленного производства лекарственных средств	3
<b>Занятие 2</b>	Промышленное производство ветеринарных препаратов. Общие принципы GMP. Персонал: требования, обязанности, одежда, обучение. Организация технологического процесса по правилам GMP	4
<b>Занятие 3</b>	Измельчение и классификация твердых тел	4
<b>Занятие 4</b>	Производство порошков и сборов в заводских условиях	7
<b>Занятие 5</b>	Таблетки. Оценка качества таблеток. Приборы, необходимые для оценки качества таблеток	8
<b>Занятие 6</b>	Вспомогательные вещества в производстве таблеток. Технологическая схема производства таблеток. Покрывание таблеток оболочками. Гранулирование. Устройства аппаратов, предназначенных для гранулирования	10
<b>Занятие 7</b>	Производство растворов. Инъекционные лекарственные формы. Производство стерильных лекарственных форм согласно правилам GMP	12
<b>Занятие 8</b>	Очистка растворов от механических включений	13
<b>Занятие 9</b>	Тара для инъекционных лекарственных форм. Ампульное стекло. Полимерная упаковка для инъекционных растворов. Способы наполнения и запайки ампул. Стерилизация	14
<b>Занятие 10</b>	Промышленное производство суппозиториев	15
<b>Занятие 11</b>	Глазные лекарственные формы. Приготовление глазных капель, мазей и пленок	16
<b>Занятие 12</b>	Производство эмульсий и суспензий. Аппаратура для гомогенизации	16
<b>Занятие 13</b>	Заводское производство мазей. Технология гомогенных суспензионных, эмульсионных и комбинированных мазей	18
<b>Занятие 14</b>	Заводское производство паст и гелей	19
<b>Занятие 15</b>	Пластыри. Производство медицинских спиртов и масел	20
<b>Занятие 16</b>	Технология производства капсул. Оценка качества	21
<b>Занятие 17</b>	Ароматные воды. Технология производства сиропов	22
<b>Вопросы к коллоквиуму по темам 1-17</b>		23
<b>Занятие 18</b>	Аэродисперсные лекарственные формы	24
<b>Занятие 19</b>	Технология производства настоек. Теория извлечения	25
<b>Занятие 20</b>	Технология производства настоек	25
<b>Занятие 21</b>	Технология производства экстрактов	26
<b>Занятие 22</b>	Технология новогаленовых препаратов (изучение в рамках управляемой самостоятельной работы)	27
	Список использованных источников	28

Учебное издание

**Петров** Василий Васильевич,  
**Иванов** Владимир Николаевич,  
**Романова** Екатерина Владимировна

**ФАРМАЦЕВТИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ.  
ЗАДАНИЯ ДЛЯ САМОСТОЯТЕЛЬНОЙ РАБОТЫ ПО  
ПРОМЫШЛЕННОЙ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ**

Методические указания

Ответственный за выпуск В. В. Петров  
Технический редактор Е. А. Алисейко  
Компьютерный набор В. В. Петров  
Компьютерная верстка Т. А. Никитенко  
Корректор Т. А. Никитенко

Подписано в печать 03.03.2026. Формат 60×84 1/16.  
Бумага офсетная. Ризография.  
Усл. печ. л. 2,0. Уч.-изд. л. 1,28. Тираж 25 экз. Заказ 2618.

Издатель: учреждение образования «Витебская ордена «Знак Почета»  
государственная академия ветеринарной медицины».  
Свидетельство о государственной регистрации издателя, изготовителя,  
распространителя печатных изданий № 1/ 362 от 13.06.2014.  
Ул. 1-я Доватора, 7/11, 210026, г. Витебск.  
Тел.: (0212) 48-17-70.  
E-mail: rio@vsavm.by  
<http://www.vsavm.by>

ISBN 978-985-591-280-5



9 789855 912805