

федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования  
**Первый Московский государственный медицинский университет**  
**им. И.М. Сеченова** Министерства здравоохранения Российской Федерации  
**(Сеченовский Университет)**

Институт фармации А.П.Нелюбина  
Кафедра фармацевтической технологии

**Методические материалы по дисциплине:**

**Фармацевтический инжиниринг**

основная профессиональная образовательная программа высшего  
профессионального образования - программа специалитета

33.05.01 Фармация

Тетрадь для самоподготовки по ФИ

**ТЕТРАДЬ ДЛЯ САМОПОДГОТОВКИ**

по дисциплине

**ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИЙ ИНЖЕНЕРИНГ**

---

ФИО

курс \_\_\_\_\_ группа \_\_\_\_\_

Москва  
2025

Тетрадь для самоподготовки по ФИ

Кафедра фармацевтической технологии

Тетрадь для самоподготовки по дисциплине «Фармацевтический инжиниринг»

*Название учебно-методического пособия*

Авторы: И.И. Краснюк, Н.Л.Соловьева, Ж.М.Козлова

2025 год

**Цель. Формирование:**

- **знаний** основных терминов дисциплины, ее разделов, нормативной базы;
- **умений** определять сферы применения знаний фармацевтической экологии в будущей профессиональной деятельности;
- **навыков** работы с нормативной документацией.

**Задание 1.** Дайте определение терминам:

*Экология* -

---

---

---

---

---

---

---

---

*Экосистема* –

---

---

---

---

---

---

---

---

*Прикладная экология-*

---

---

---

---

---

---

---

---

*Основными методами исследования в экологии являются-*

---

---

---

---

---

---

---

---

Тетрадь для самоподготовки по ФИ

---

---

---

*Основными задачами экологии являются -*

---

---

---

---

*Основные цели экологии -*

---

---

---

---

*Перечислите основные группы экологических факторов:*

1. \_\_\_\_\_

2. \_\_\_\_\_

3. \_\_\_\_\_

*Задание 2. Используя ФЗ 7 «Об охране окружающей среды» дайте определение следующим терминам:*

*Окружающая среда-*

---

---

---

---

*Компоненты природной среды –*

---

---

---

---

Тетрадь для самоподготовки по ФИ

*Антропогенный объект-*

---

---

---

---

---

*Естественная экологическая система-*

---

---

---

---

---

*Охрана окружающей среды-*

---

---

---

---

---

*Негативное воздействие на окружающую среду-*

---

---

---

---

---

*Загрязнение окружающей среды-*

---

---

---

---

---

*Загрязняющее вещество-*

---

---

---

---

---

*Нормативы в области охраны окружающей среды-*

Тетрадь для самоподготовки по ФИ

---

---

---

---

---

*Нормативы качества окружающей среды-*

---

---

---

---

---

*Нормативы допустимых выбросов-*

---

---

---

---

---

*Нормативы допустимых сбросов-*

---

---

---

---

---

*Государственный экологический мониторинг (государственный мониторинг окружающей среды) -*

---

---

---

---

---

*Контроль в области охраны окружающей среды (экологический контроль) экологическая безопасность-*

---

---

---

---

---

**Задание 2.** К потенциальным экологическим проблемам, связанным с фармацевтическим и биотехнологическим производством, относятся:

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_

**Задание 3.** Дайте краткую характеристику веществам/соединениям, которые поступают в атмосферу при производстве лекарственных средств и фармацевтических субстанций и производственным процессам, которые являются наиболее существенными источниками их образования

	Источник выбросов (сбросов)/процесс/аппарат	Меры по предотвращению и сведению к минимуму выбросов/сбросов
<b>ВЫБРОСЫ В АТМОСФЕРУ</b>		
Летучие органические соединения (ЛОС)		

Тетрадь для самоподготовки по ФИ

Твердые частицы (ТЧ)		
Газообразные продукты (ГП)		
Ароматические вещества/запахи		
СТОЧНЫЕ ВОДЫ		

Тетрадь для самоподготовки по ФИ

Технологические сточные воды		
ТВЕРДЫЕ ОТХОДЫ		
Твердые бытовые отходы		

Тетрадь для самоподготовки по ФИ

Отходы технологических процессов		
----------------------------------	--	--

**Задание 4** Приведите примеры технологических процессов фармацевтического производства ЛП, при которых образуются сточные воды

---

---

---

---

---

---

---

---

**Задание 5.** На основании ФЗ "Об охране окружающей среды" от 10.01.2002 N 7-ФЗ перечислите объекты, оказывающие негативное воздействие на окружающую среду.

Объекты, оказывающие негативное воздействие на окружающую среду	Категория	Характеристика

Тетрадь для самоподготовки по ФИ


**Задание 6.** Укажите критерии, на основании которых осуществляется отнесение объектов, оказывающих негативное воздействие на окружающую среду

	Характеристика
1	
2	
3	
4	
5	
6	

--	--

**Задание 7.** На основании ФЗ 99 «О лицензировании отдельных видов деятельности» укажите, какое производство в области фармацевтического производства подлежит лицензированию

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

**Задание 8.** Лицензирование производства –это \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

непрерывными условиями которого, является наличие \_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

**Задание 9.** Подразделения и службы фармацевтического предприятия:

Группа подразделений (цехов)	Назначение подразделения	Примеры
Основные		
Подсобные		
Вспомогательные		

**Задание 10.** Дайте характеристику источникам загрязнения окружающей среды и приведите примеры

Источник загрязнения	Характеристика
Производство ЛС и АФИ	

Тетрадь для самоподготовки по ФИ

Производство ветеринарных препаратов	
Животноводство	
Неиспользованные ЛС и ветпрепараты	
Отходы медицинских учреждений	
Аквакультура	
Растениеводство	
Человек	

Задание 11. Заполните таблицу с указанием характеристики негативного воздействия на окружающую среду наиболее токсичными и опасными классами ЛС

Группа ЛС	Характеристика/степень негативного воздействия на окружающую среду
Антибактериальные	
Антибиотики	

Тетрадь для самоподготовки по ФИ

Анальгетики	
Сердечно-сосудистые	
Антидепрессанты	
Нейролептики	

12. Методы очистки и обезвреживания отходящих газов

Организованный промышленный выброс –

---

---

---

---

Неорганизованный промышленный выброс –

---

---

---

---

Задание 12

ФЗ № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха»;

Тетрадь для самоподготовки по ФИ

*атмосферный воздух-*

---

---

---

---

*загрязнение атмосферного воздуха -*

---

---

---

---

*технологический норматив выброса-*

---

---

---

---

*предельно допустимый выброс-*

---

---

---

---

*мониторинг атмосферного воздуха-*

---

---

---

---

*источник выброса-*

---

---

---

---

Тетрадь для самоподготовки по ФИ

Задание - 13. Приведите классификацию методов и аппаратов для очистки и обезвреживания газовых выбросов

Газовые выбросы	Методы	Аппараты

Тетрадь для самоподготовки по ФИ

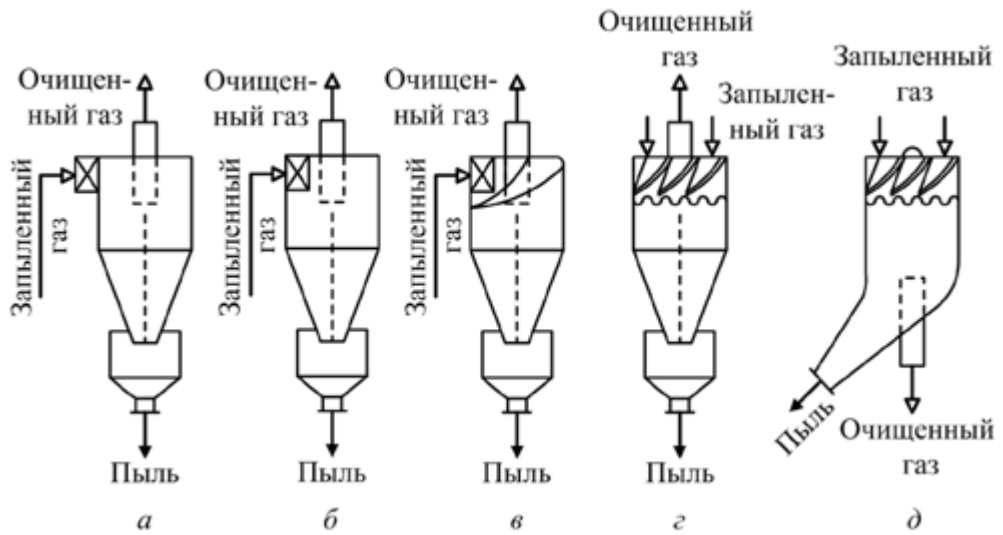
Задание 14 Приведите классификацию пылеулавливающего оборудования

Способ	Оборудование

Задание 15

Дайте характеристику оборудованию

Природа сил, используемых для улавливания	Оборудование
	<p> <i>a</i> _____  <i>б</i> _____                      1- _____                      2- _____                      3- _____                      4- _____                 </p>
	<p> <i>a</i> _____  <i>б</i> _____                 </p>



виды \_\_\_\_\_

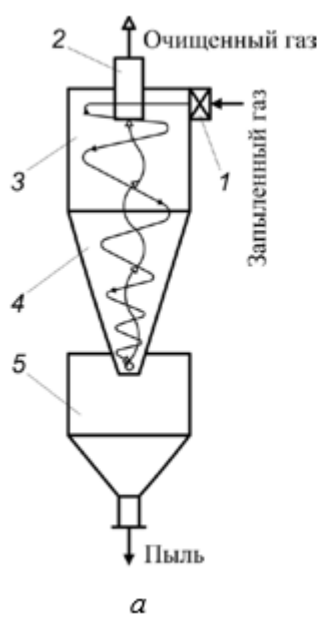
*a* \_\_\_\_\_

*б* \_\_\_\_\_

*в* \_\_\_\_\_

*г* \_\_\_\_\_

*д* \_\_\_\_\_



*a* \_\_\_\_\_

1- \_\_\_\_\_

2- \_\_\_\_\_

3- \_\_\_\_\_

4- \_\_\_\_\_

5- \_\_\_\_\_

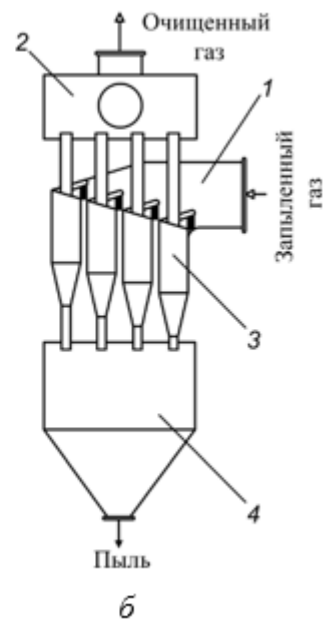
*б* \_\_\_\_\_

1- \_\_\_\_\_

2- \_\_\_\_\_

3- \_\_\_\_\_

4- \_\_\_\_\_



\_\_\_\_\_

*Мокрые скрубберы –*

---

---

---

---

---

Задание      Опишите механизмы улавливания частиц в скрубберах

Метод осаждение	Описание
<i>Центробежное осаждение</i>	
<i>Инерционный захват и касание</i>	
<i>Броуновская диффузия</i>	
<i>Электростатическое осаждение</i>	
<i>Коагуляция</i>	

## Задание 16. Улавливание аэрозолей и пыли фильтрами

Фильтрация-

---



---



---

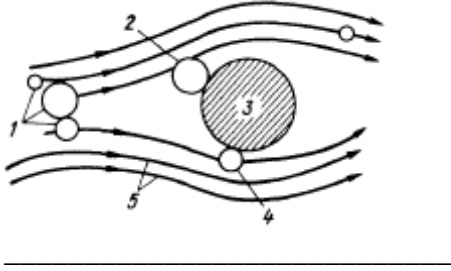
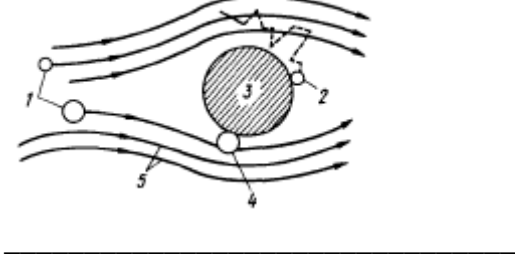
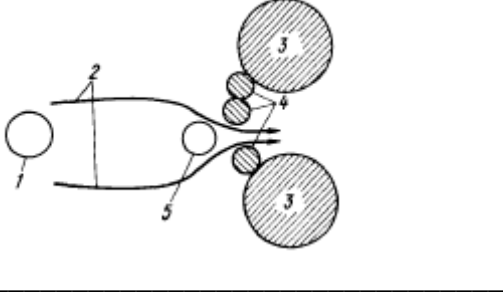
Классы фильтров

1 \_\_\_\_\_

2 \_\_\_\_\_

3 \_\_\_\_\_

Задание \_\_\_\_\_ Заполните таблицу

Механизм улавливания	Описание
	<p>1 2 3 4 5</p>
	<p>1 2 3 4 5</p>
	<p>1 2 3 4 5</p>

Тетрадь для самоподготовки по ФИ

--	--

*Задание 17.*

*Методы очистки фильтров*

Метод	Характеристика

**Задание 18. Очистка сточных вод**

Сточные воды \_\_\_\_\_

---

---

---

	Категория сточных вод	Источники

Тетрадь для самоподготовки по ФИ

--	--	--

Классификация химических загрязнителей воды

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_
6. \_\_\_\_\_

Классификация примесей по фазово-дисперсному состоянию

Группа	Размер частиц	Характеристика
<i>Гетерогенные системы</i>		
<i>Гомогенные системы</i>		

Задание 19. Предложите пути уменьшения загрязняющих веществ в сточных водах

1. \_\_\_\_\_
2. \_\_\_\_\_
3. \_\_\_\_\_
4. \_\_\_\_\_
5. \_\_\_\_\_

Задание 20. Методы очистки сточных вод

	Методы
Удаление грубодисперсных частиц	

Тетрадь для самоподготовки по ФИ

Удаления мелкодисперсных и коллоидных частиц	
Очистка от неорганических соединений	
Очистка от органических соединений	
Очистка от газов и паров	
Уничтожение токсичных соединений	

**Задание 21.** Заполните таблицу, дайте характеристику оборудованию

	Оборудование	Характеристика
Осветление сточных вод		
Отстаивание	Отстойники	
	Осветление воды в слое взвешенного осадка	
	Фильтрование	

**Задание 22.** Заполните таблицу Физико-химические методы очистки сточных вод

Метод	Характеристика метода	Оборудование
Флотация		
Адсорбция		
Ионный обмен		
Экстракция		
Десорбция, дезодорация и Дегазация		

**Задание 23.** Заполните таблицу Химические методы очистки сточных вод

Тетрадь для самоподготовки по ФИ

	Наименование метода	Характеристика	Оборудование
1			
2			
3			
4			
5			

Биохимическая очистка сточных

вод

---

---

---

---

---

---

---

---