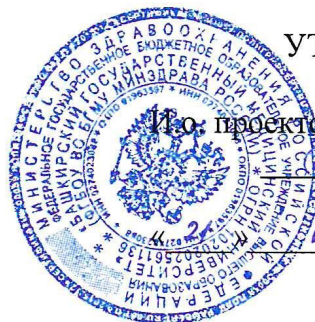


Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Павлов Валентин Николаевич  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 10.01.2023 16:51:00  
Уникальный программный ключ:  
a562210a8a161d1bc9a34c4a0a9eb10ac75b9d7366984937a8db2e5a4e74b6ee

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ  
УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«БАШКИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ МЕДИЦИНСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
МИНИСТЕРСТВА ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

Кафедра фармацевтической химии с курсами аналитической  
и токсикологической химии



УТВЕРЖДАЮ

И.о. проректора по учебной работе  
А.А. Цыглин

20 22 г.

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ**  
**ОСНОВЫ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОЙ ЭКОЛОГИИ**

Направление подготовки (специальность, код) **33.04.01 Промышленная фармация**

Форма обучения **очная**

Срок освоения ООП **2 года**

Курс II

Семестр III

Контактная работа 72 часа

Лекции – 24 часа

Зачет – 36 часов (II семестр)

Практические занятия – 48 часов

Всего 144 часов  
(4 зачетных единиц)

Самостоятельная  
(внеаудиторная) работа – 72 часов

Уфа

2022

При разработке рабочей программы учебной дисциплины (модуля) в основу положены:

- 1) ФГОС ВО – магистратура по направлению подготовки 33.04.01 Промышленная фармацевтика, утвержденный Министерством образования и науки РФ от 26.07.2017 № 705.
- 2) Учебный план по направлению подготовки 33.04.01 Промышленная фармацевтика, утвержденный Ученым советом ФГБОУ ВО БГМУ Минздрава России от «24» мая 2022 г., протокол № 5.
- 3) Профессиональный стандарт "Специалист по промышленной фармацевтике в области контроля качества лекарственных средств", утвержденный приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от «22» марта 2017 г. № 431н.

Рабочая программа учебной дисциплины (модуля) одобрена на заседании кафедры фармацевтической химии с курсами аналитической и токсикологической химии от «10» июня 2022 г., протокол № 16.

Зав.кафедрой

  
\_\_\_\_\_ *подпись*

Е.Э. Клен  
ФИО

Рабочая программа учебной дисциплины одобрена УМС по программам бакалавриата и магистратуры «21» июня 2022 г., протокол № 1.

Председатель УМС

  
\_\_\_\_\_ *подпись*

К.В. Храмова  
ФИО

## СОДЕРЖАНИЕ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ

1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА.....	4
2. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ.....	5
3. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ.....	16
3.1. Объем учебной дисциплины (модуля) и виды учебной работы.....	16
3.2. Разделы учебной дисциплины (модуля) и компетенции, которые должны быть освоены при их изучении.....	16
3.3. Разделы учебной дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы контроля.....	17
3.4. Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины.....	18
3.5. Название тем практических занятий и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля).....	19
3.6. Лабораторный практикум.....	20
3.7. Самостоятельная работа обучающегося.....	20
3.8. Оценочные средства для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины (модуля).....	21
3.9. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины (модуля).....	25
3.10. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины (модуля).....	25
3.11. Образовательные технологии.....	26
3.12. Разделы учебной дисциплины (модуля) и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами.....	26
4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ.....	26
5. ПРОТОКОЛЫ СОГЛАСОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ) С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ.....	28

## 1. ПОЯСНИТЕЛЬНАЯ ЗАПИСКА

Современное состояние окружающей среды в Российской Федерации характеризуется крупномасштабным загрязнением атмосферного воздуха, почвы, подземных и поверхностных вод, что в свою очередь ведет к росту заболеваемости и смертности. Конституция Российской Федерации гарантирует своим гражданам право на охрану здоровья. Законодательство в данной сфере состоит из Федерального закона от 21.11.2011 № 323-ФЗ (ред. от 22.10.2014) "Об основах охраны граждан в Российской Федерации", а также принимаемых в соответствии с ним других федеральных законов и иных нормативных правовых актов Российской Федерации.

Огромный урон экологической обстановке наносят химические производственные предприятия. Актуальность вопросов, связанных с экологической безопасностью при производстве лекарств очевидна.

Целью изучения дисциплины «Основы фармацевтической экологии» является формирование системных знаний, умений и навыков по вопросам фармацевтической экологии. Задачами дисциплины является формирование умений и навыков, необходимых для практической деятельности провизора, работающего в экологической лаборатории химико-фармацевтического предприятия в области анализа загрязняющих веществ промышленных сточных вод и выбросов предприятий в атмосферу.

Для освоения курса основы фармацевтической экологии обучающийся должен иметь достаточный уровень базисных знаний по химическим и профильным дисциплинам, поэтому в программе сформулированы основные знания по этим предметам, необходимые для изучения дисциплины.

Освоение дисциплины осуществляется через лекционный курс, практические занятия. Для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины используются различные виды контроля: входной, выходной, текущий и промежуточный.

Контроль знаний обучающихся может осуществляться с помощью традиционных форм (тесты, ситуационные задачи, опрос и т.д.), так и с помощью технических средств обучения (компьютерный контроль в диалоговом режиме).

Основы фармацевтической экологии изучаются в течение одного семестра (3-го) 2-го курса. Распределение часов лекционных и практических занятий проводится согласно учебному плану, 3-й семестр заканчивается дифференцированным зачетом.

Изучение дисциплины токсикологической химии направлено на формирование у обучающихся универсальных (УК), общепрофессиональных (ОПК), профессиональных (ПК): УК-1, УК-2, УК-4, УК-6, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-6, ПК -1.

## 2. ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

### 2.1. Цель и задачи освоения дисциплины (модуля)

**Цель** освоения учебной дисциплины «Основы фармацевтической экологии» состоит в овладении знаниями, умениями и навыками знаний, в области фармацевтической экологии при производстве лекарственных препаратов.

При этом **задачами** дисциплины являются:

- сформировать у обучающихся знания, умения и навыки об основных антропогенных загрязняющих веществах химико-фармацевтических производств;
- сформировать у обучающихся знания, умения и навыки осуществлять мероприятия по выявлению экологических рисков химико-фармацевтических производств;
- сформировать у обучающихся знания, умения и навыки о применении нормативных документов (законы, приказы, НТД), касающихся экологического контроля химико-

фармацевтических производств, методик анализа проб окружающей среды химико-фармацевтических производств.

## **2.2. Место учебной дисциплины (модуля) в структуре ООП специальности.**

2.2.1. Учебная дисциплина «Основы фармацевтической экологии» относится к базовой части Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

2.2.2. Для изучения данной учебной дисциплины (модуля) обучающийся должен по:

### **Общая и неорганическая химия:**

#### Знать:

- номенклатуру неорганических соединений;
- классификацию химических элементов по семействам;
- зависимость биологической активности и токсичности от положения элемента в периодической системе;
- химические свойства элементов и их соединений.

#### Владеть:

- техникой химических экспериментов, проведения пробирочных реакций, навыками работы с химической посудой и простейшими приборами;
- техникой экспериментального определения pH растворов при помощи индикаторов и приборов; правилами номенклатуры неорганических веществ;
- физико-химическими методиками анализа веществ, образующих истинные и дисперсные системы;
- методиками анализа физических и химических свойств веществ различной природы.

#### Уметь:

- применять правила различных номенклатур к различным классам неорганических и органических соединений;
- определять физические свойства лекарственных веществ;
- выбирать оптимальный метод качественного и количественного анализа вещества, используя соответствующие физические приборы и аппараты;
- прогнозировать реакционную способность химических соединений и физические свойства в зависимости от положения в периодической системе.

Сформировать **компетенции:** УК-1, УК-5, ОПК-5, ОПК-7, ПК-1, ПК-3.

### **Аналитическая химия:**

#### Знать:

- методы, приемы и способы выполнения химического и физико-химического анализа для установления качественного состава и количественных определений;
- методы обнаружения неорганических катионов и анионов;
- методы разделения веществ (химические, хроматографические, экстракционные).

#### Владеть:

- простейшими операциями при выполнении качественного и количественного анализа;
- техникой работы на физических приборах, используемых для качественного и количественного анализа (фотоколориметр, спектрофотометр, pH-метр).

#### Уметь:

- измерять физико-химические параметры растворов;
- поводить разделение катионов и анионов химическими и хроматографическими методами;

- обосновывать и предлагать качественный анализ конкретных органических соединений;
  - проводить лабораторные опыты, объяснять суть конкретных реакций и их аналитические эффекты, оформлять отчетную документацию, объяснять суть конкретных реакций и их аналитические эффекты;
  - идентифицировать предложенные соединения на основе результатов качественных реакций, а также данных УФ- и ИК-спектроскопии.
- Сформировать **компетенции**: УК-1, УК-5, ОПК-5, ОПК-6, ПК-1.

### **Биология:**

#### Знать:

- антропогенез и онтогенез человека;
- законы генетики и ее значение для медицины;
- биосферу и экологию;
- биологическая сущность химических процессов, происходящих в живом организме.

#### Владеть:

- биологическими методиками анализа веществ, являющихся загрязнителями окружающей среды;
- методиками анализа биологических свойств химических веществ различной природы.

#### Уметь:

- пользоваться физическим, химическим оборудованием, компьютеризированными приборами;
- табулировать экспериментальные данные, графически представлять их.

Сформировать **компетенции**: УК-1, УК-5, ОПК-1, ОПК-5, ОПК-6.

### **Экология и охрана природы:**

#### Знать:

- причины техногенного загрязнения природной среды, связанные с производством лекарств;
- понятия ПДК и классах опасности загрязняющих атмосферу веществ;
- экологическую безопасность, защитную технику ф фармацевтическом производстве.

#### Владеть:

- важнейшими навыками по постановке и проведению качественных реакций с органическими соединениями;
- методиками подготовки лабораторного оборудования к проведению анализа и синтеза органических соединений;
- навыками по проведению систематического анализа неизвестного соединения.

#### Уметь:

- проводить отбор воды в месте выпуска промышленных сточных вод химико-фармацевтических предприятий и проводить их анализ в соответствии с действующими стандартами;
- проводить отбор атмосферного воздуха и определять в промышленных выбросах предприятий загрязняющих веществ по НТД и проводить их анализ в соответствии с действующими стандартами;
- давать рекомендации по использованию имеющихся в ассортименте аптечной сети лечебно-профилактических средств для реабилитации здоровья населения, проживающих в неблагоприятных экологических условиях;
- оценивать экологическую безопасность технологических процессов производства

лекарственных средств.

Сформировать **компетенции**: УК-1, УК-5, ОПК-1, ОПК-3, ОПК-6, ПК-1.

**Фармакология:**

Знать:

- общие закономерности токсикокинетики и токсикодинамики лекарственных средств;
- наиболее важные побочные и токсические эффекты лекарственных препаратов.

Владеть:

- навыками установления взаимосвязи физико-химических свойств и токсичности;

Уметь:

- прогнозировать и оценивать нежелательные реакции лекарственных веществ, теоретически обосновывать химические основы фармакологического эффекта и токсичности.

Сформировать **компетенции**: УК-1, УК-5, ОПК-1, ОПК-2, ОПК-4, ПК-1.

**2.3. Требования к результатам освоения учебной дисциплины (модуля).**

**2.3.1. Виды профессиональной деятельности, которые лежат в основе преподавания данной дисциплины (модуля):**

1. научно-исследовательская.

**2.3.2. Изучение данной учебной дисциплины (модуля) направлено на формирование у обучающихся следующих универсальных (УК), общепрофессиональных (ОПК), профессиональных (ПК) компетенций:**

№ п/п	Номер/ индекс компетенции с содержанием компетенции (или ее части)/трудовой функции	Номер индикатора компетенции с содержанием (или ее части)	Индекс трудовой функции и ее содержание	Перечень практических навыков по овладению компетенцией	Оценочные средства
1	2	3	4	5	6
	УК-1. Способен осуществлять критический анализ проблемных ситуаций на основе системного подхода, вырабатывать стратегию действий.	УК-1.1. Анализирует проблемную ситуацию как систему, выявляя ее составляющие и связи между ними. УК-1.2. Определяет пробелы в информации, необходимой для решения проблемной ситуации, и проектирует процессы по	В/01.7. Руководство испытаниями (лабораторными работами) лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов	Использование нормативной, справочной и научной литературы для решения профессиональных задач.	Тестирование, собеседование.

		их устранению.	производственной среды.		
		УК-1.3. Критически оценивает надежность источников информации, работает с противоречивой информацией из разных источников.			
		УК-1.4. Разрабатывает и содержательно аргументирует стратегию решения проблемной ситуации на основе системного и междисциплинарного подходов.			
	УК-2. Способен управлять проектом на всех этапах его жизненного цикла.	УК-2.1. Формулирует на основе поставленной проблемы проектную задачу и способ ее решения через реализацию проектного управления.	В/01.7. Руководство испытаниями (лабораторными работами) лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды.	Выполнение контроля качества лекарственных средств аптечного изготовления в соответствии с действующими требованиями.	Тестирование, собеседование.
		УК-2.2. Разрабатывает концепцию проекта в рамках обозначенной проблемы: формулирует цель, задачи, обосновывает актуальность, значимость, ожидаемые результаты и возможные сферы их применения.			
		УК-2.5. Осуществляет мониторинг хода реализации проекта,			



		корректирует отклонения, вносит дополнительные изменения в план реализации проекта, уточняет зоны ответственности участников проекта.			
	УК-4. Способен применять современные коммуникативные технологии, в том числе на иностранном(ых) языке(ах), для академического и профессионального взаимодействия.	<p>УК-4.1. Устанавливает и развивает профессиональные контакты в соответствии с потребностями совместной деятельности, включая обмен информацией и выработку единой стратегии взаимодействия.</p> <p>УК-4.2. Составляет, переводит с иностранного языка на государственный язык РФ и с государственного языка РФ на иностранный, а также редактирует различные академические тексты (рефераты, эссе, обзоры, статьи и т.д.), в том числе на иностранном языке.</p> <p>УК-4.3. Представляет результаты академической и профессиональной деятельности на различных публичных мероприятиях, включая международные, выбирая наиболее подходящий</p>	В/01.7. Руководство испытаниями (лабораторными работами) лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды.	Использование нормативной, справочной и научной литературы для решения профессиональных задач.	Тестирование, собеседование.

		формат.			
	УК-6. Способен определять и реализовывать приоритеты собственной деятельности и способы ее совершенствования на основе самооценки.	УК-6.1. Оценивает свои ресурсы и их пределы (личностные, ситуативные, временные), оптимально их использует для успешного выполнения порученного задания.	В/01.7. Руководство испытаниями (лабораторными работами) лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды.	Подготовка к проведению анализа лекарственных средств и приготовление реактивов, испытательных растворов по нормативным документам; выполнение контроля качества лекарственных средств в соответствии с действующими требованиями.	Тестирование, собеседование.
	ОПК-1. Способен использовать основные биологические, физико-химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов.	ОПК-1.1. Применяет основные биологические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств и лекарственного растительного сырья. ОПК-1.2. Применяет основные физико-химические и химические методы анализа для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, лекарственного растительного сырья и биологических объектов.	В/01.7. Руководство испытаниями (лабораторными работами) лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды.	Выполнение контроля качества лекарственных средств в соответствии с действующими требованиями.	Тестирование, собеседование.
	ОПК-2. Способен	ОПК-2.1. Анали-	В/01.7. Руко-	Используйва-	Тестирова-

	<p>применять знания о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека для решения профессиональных задач.</p>	<p>зирует фармакокинетику и фармакодинамику лекарственного средства на основе знаний о морфофункциональных особенностях, физиологических состояниях и патологических процессах в организме человека</p>	<p>водство испытаниями (лабораторными работами) лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды.</p>	<p>ние нормативной, справочной и научной литературы для решения профессиональных задач</p>	<p>ние, собеседование.</p>
	<p>ОПК-6. Способен использовать современные информационные технологии при решении задач профессиональной деятельности, соблюдая требования информационной безопасности.</p>	<p>ОПК-6.1. Применяет современные информационные технологии при взаимодействии с субъектами обращения лекарственных средств с учетом требований информационной безопасности</p> <p>ОПК-6.2. Осуществляет эффективный поиск информации, необходимой для решения задач профессиональной деятельности, с использованием правовых справочных систем и профессиональных фармацевтических баз данных.</p>	<p>В/01.7. Руководство испытаниями (лабораторными работами) лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды.</p>	<p>Оценка качества лекарственных средств по полученным результатам анализа; использование нормативной, справочной и научной литературы для решения профессиональных задач.</p>	<p>Тестирование, собеседование.</p>

		ОПК-6.3. Применяет специализированное программное обеспечение для математической обработки данных наблюдений и экспериментов при решении задач профессиональной деятельности			
	ПК-1. Способен руководить работами по контролю качества фармацевтического производства.	ПК-1.1 Руководит испытаниями (лабораторными работами) лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды	В/01.7. Руководство испытаниями (лабораторными работами) лекарственных средств, исходного сырья и упаковочных материалов, промежуточной продукции и объектов производственной среды.	Оценка качества лекарственных средств по полученным результатам анализа; использование нормативной, справочной и научной литературы для решения профессиональных задач.	Тестирование, собеседование.

### 3. ОСНОВНАЯ ЧАСТЬ

#### 3.1. Объем учебной дисциплины (модуля) и виды учебной работы.

Вид учебной работы		Всего часов/ зачетных единиц	Семестр/часы
1		2	3
<b>Контактная работа (всего), в том числе:</b>		72/2	3/72
Лекции (Л)		24/0,6	3/24
Практические занятия (ПЗ)		48/1,3	3/48
<b>Самостоятельная работа обучающегося (СРО), в том числе:</b>		72/2	3/72
<i>Реферат (Реф)</i>		-	-
<i>Подготовка к занятиям (ПЗ)</i>		-	-
<i>Подготовка к текущему контролю (ПТК)</i>		-	-
<b>Вид промежуточной аттестации</b>	зачет (З)	-	-
	Экзамен (Э)	-	-
<b>ИТОГО: Общая трудоемкость</b>	час.	144	3/144
	ЗЕ	4	4

#### 3.2. Разделы учебной дисциплины и компетенции, которые должны быть освоены при их изучении.

№п/п	№ компетенции/ трудовой функции	Наименование раздела учебной дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах (темы разделов)
1	2	3	4
1.	УК-1, УК-2, УК-4, УК-6, ОПК-1 (В/01.7), ОПК-2 (В/01.7), ОПК-6 (В/01.7), ПК -1 (В/01.7).	<i><b>Введение в фармацевтическую экологию.</b></i>	<p>Отбор и подготовка проб. Определение газообразных загрязняющих веществ воздуха: углеводороды, аммиак, оксиды азота (II, IV), оксиды углерода (II,IV), оксиды серы (IV).</p> <p>Введение в фармацевтическую экологию. Предприятия фармацевтического сектора как источник загрязнения окружающей среды. Экология и экономика фармацевтических предприятий.</p> <p>Нормативно-правовое регулирование. Природопользование и природоохранная деятельность в фармации. Экологические аспекты деятельности фармацевтических</p>

			производств. Экологические аспекты деятельности аптек, аптечных складов, контрольно-аналитических (испытательных) лабораторий.
2.	Специальная фармацевтическая экология		
2.1	УК-1, УК-2, УК-4, УК-6, ОПК-1 (В/01.7), ОПК-2 (В/01.7), ОПК-6 (В/01.7), ПК -1 (В/01.7).	<i>Методы анализа выбросов химико-фармацевтических производств.</i>	Методология исследования проб окружающей среды при химико-фармацевтических производствах, отбор проб, консервация. Определение запаха. Определение цветности. Определение мутности. Определение прозрачности. Определение рН среды. Определение температуры. Химические методы качественного и количественного анализа. Отбор и подготовка проб. Физико-химические методы анализа окружающей среды. Хроматографические методы анализа: газовая, жидкостная, тонкослойная, бумажная. Отбор и подготовка проб. Оптические методы анализ окружающей среды: фотоэлектроколориметрия, спектрофотометрия, ААС, АЭС, масс-спектрометрия, люминесцентные методы анализа
2.2	УК-1, УК-2, УК-4, УК-6, ОПК-1 (В/01.7), ОПК-2 (В/01.7), ОПК-6 (В/01.7), ПК -1 (В/01.7).	<i>Анализ отдельных групп загрязняющих веществ.</i>	Отбор и подготовка проб. Определение газообразных загрязняющих веществ воздуха: углеводороды, аммиак, оксиды азота (II, IV), оксиды углерода (II,IV), оксиды серы (IV). Анализ соединений неорганической природы: неметаллы, тяжелые металлы, щелочно-земельные металлы, радиоактивные металлы. Анализ соединений органической природы: ароматические, алифатические и гетероциклические соединения. Анализ органических и неорганических реагентов, катализаторов и растворителей используемых при производстве лекарств. Анализ некоторых представителей фармакологических групп лекарственных веществ: жаропонижающие, болеутоляющие, противовоспалительные, антимикробные.

### 3.3. Разделы учебной дисциплины (модуля), виды учебной деятельности и формы контроля.

№ п/п	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды учебной деятельности, включая самостоятельную работу обучающихся (в часах)					Формы текущего контроля успеваемости (по неделям семестра)
			Л	ЛР	ПЗ	СР О	всего	

1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	3	Введение в фармацевтическую экологию.	6	-	12	12	30	Тестовые задания, собеседование (1-3)
2.	3	Методы анализа выбросов химико-фармацевтических производств	12	-	24	48	84	Тестовые задания ТК, Контрольная работа (4-15)
3.	3	Анализ отдельных групп загрязняющих веществ.	6	-	12	12	30	Тестовые задания ТК, Контрольная работа (16-18)
<b>ИТОГО:</b>			24	-	48	72	144	

**3.4. Название тем лекций и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля).**

№ п/п	Название тем лекций учебной дисциплины	Семестр III
		Часы
1	2	3
1.	Среда обитания. Экологические факторы. Экосистемы. Биосфера. Фармацевтическая экология как наука.	2
2.	Загрязнение гидросферы и литосферы выбросами фармпредприятий.	2
3.	Мероприятия по выявлению экологических рисков химико-фармацевтических производств.	2
4.	Нормативных документов (законы, приказы, НТД), касающихся экологического контроля химико-фармацевтических производств.	2
5.	Органолептические и химические методы анализа выбросов фармпредприятий.	2
6.	Физико-химические методы анализа выбросов фармпредприятий: оптические методы.	2
7.	Физико-химические методы анализа выбросов фармпредприятий: хроматографические методы.	2
8.	Определение газообразных загрязняющих веществ в выбросах фармпредприятий.	2
9.	Анализ соединений неорганической природы в выбросах фармпредприятий.	2
10.	Анализ соединений органической природы в выбросах фармпредприятий.	2
11.	Анализ лекарственных веществ, как агентов загряз-	2

	няющих окружающую среду фармпредприятиями.	
12.	Анализ радиоактивных лекарственных веществ, как агентов загрязняющих окружающую среду фармпредприятиями.	2
Итого:		24

**3.5. Название тем практических занятий и количество часов по семестрам изучения учебной дисциплины (модуля).**

№ п/п	Название тем практических занятий базовой части дисциплины по ФГОС и формы контроля	Объем в семестре (III)
		Часы
1.	Среда обитания. Экологические факторы. Экосистемы. Биосфера. Фармацевтическая экология как наука.	4
2.	Загрязнение гидросферы и литосферы выбросами химико-фармацевтических производств.	4
3.	Мероприятия по выявлению экологических рисков химико-фармацевтических производств.	4
4.	Нормативные документы (законы, приказы, НТД), касающихся экологического контроля химико-фармацевтических производств.	4
5.	Органолептические и химические методы анализа выбросов химико-фармацевтических производств.	4
6.	Физико-химические методы анализа выбросов фармпредприятий: оптические методы.	4
7.	Физико-химические методы анализа выбросов фармпредприятий: хроматографические методы.	4
8.	Определение газообразных загрязняющих веществ в выбросах фармпредприятий.	4
9.	Анализ соединений неорганической и органической природы в выбросах фармпредприятий: исходные соединения, промежуточные продукты синтеза и др.	4
10.	Анализ лекарственных веществ, как агентов загрязняющих окружающую среду фармпредприятиями.	4
11.	Анализ радиоактивных лекарственных веществ, как агентов загрязняющих окружающую среду фармпредприятиями.	4
12.	Итоговое занятие: дифференцированный зачет	4
Итого:		48

**3.6. Лабораторный практикум – не предусмотрен.**

**3.7. Самостоятельная работа обучающегося.**

**3.7.1. Виды СРО.**



№ п/п	№ семестра	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Виды СРО	Всего часов
1	2	3	4	5
1	III	Введение в фармацевтическую экологию.	Подготовка к занятиям, подготовка к текущему контролю, реферат, подготовка докладов и презентаций.	12
2		Методы анализа выбросов химико-фармацевтических производств	Подготовка к занятиям, подготовка к текущему контролю, реферат, подготовка докладов и презентаций.	24
3		Анализ отдельных групп загрязняющих веществ.	Подготовка к занятиям, подготовка к текущему контролю, реферат, подготовка докладов и презентаций.	12
<b>ИТОГО часов в семестре:</b>				<b>48</b>

**3.7.2. Примерная тематика рефератов, курсовых работ – не предусмотрены.**

**3.8. Оценочные средства для контроля успеваемости и результатов освоения учебной дисциплины (модуля).**

**3.8.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных средств.**

**3.8.1. Виды контроля и аттестации, формы оценочных материалов (оценочных средств).**

№ п/п	№ семестра	Виды контроля <sup>6</sup>	Наименование раздела учебной дисциплины (модуля)	Оценочные средства		
				Форма	Кол-во вопросов в задании	К-во независимых вариантов
1	2	3	4	5	6	7
1.	I	Входной контроль, текущий контроль.	Введение в фармацевтическую экологию.	Тестовые задания входного и выходного контроля	3-10	3-6
2.	I	Входной контроль, текущий контроль.	Методы анализа выбросов химико-фармацевтических производств	Тестовые задания входного контроля и выход-	3-10	3-6

				ного кон- троля.		
3.	I	Входной контроль, текущий контроль.	Анализ отдельных групп загрязняющих веществ.	Тестовые задания входного и выходного контроля.	3-10	3-6

### 3.8.2. Примеры оценочных средств:

Для входного контроля (ВК)	<p><b>1.</b> Все загрязняющие вещества делят на четыре класса опасности. Выберите название класса, который не относится к данной классификации:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) чрезвычайно опасные;</li> <li>2) высокоопасные;</li> <li>3) опасные;</li> <li>4) умеренно опасные;</li> <li>5) безопасные.</li> </ol> <p><b>2.</b> Содержание кислорода в пробе воды при определении биохимического потребления кислорода (БПК) определяется:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) методом иодометрии;</li> <li>2) методом амперометрии;</li> <li>3) БПК-тестером, методами амперометрии и иодометрии;</li> <li>4) методом комплексонометрии.</li> </ol> <p><b>3.</b> Для определения химического потребления кислорода (БПК) в пробе воды используется метод:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) йодометрии;</li> <li>2) дихроматометрии;</li> <li>3) цериметрии;</li> <li>4) перманганатометрии.</li> </ol> <p><b>1.</b> При определении нитритов в сточной воде реактивом Грисса образуется:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) азокраситель;</li> <li>2) ауриновый краситель;</li> <li>3) пиразолоновый краситель;</li> <li>4) индофеноловый краситель.</li> </ol> <p><b>2.</b> Органический азот в сточной воде определяется методом:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) Кьельдаля;</li> <li>2) УФ-спектрофотометрии;</li> <li>3) гравиметрии;</li> <li>4) ФЭК.</li> </ol> <p><b>3.</b> Определение хлоридов в сточной воде проводится методом:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) аргентометрии по Мору;</li> <li>2) цериметрии;</li> <li>3) гравиметрии;</li> <li>4) аргентометрии по Фаянсу.</li> </ol>
----------------------------	--

	<p>1. Сульфаты в сточной воде определяют методом:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) гравиметрии;</li> <li>2) аргентометрии;</li> <li>3) высокоэффективной жидкостной хроматографии (ВЭЖХ);</li> <li>4) ФЭК.</li> </ol> <p>2. Для определения железа в сточной воде используют метод:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) ФЭК;</li> <li>2) цериметрии;</li> <li>3) УФ-спектрофотометрии;</li> <li>4) комплексонометрии.</li> </ol> <p>3. Для фотоэлектроколориметрического определения железа в сточной воде используют реактив:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) тиоцианат аммония;</li> <li>2) салициловую кислоту;</li> <li>3) бензойную кислоту;</li> <li>4) пиридин.</li> </ol>
<p>Для текущего контроля (ТК)</p>	<p>1. Смешанная проба сточной воды характеризует:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) средний состав воды в данный момент времени;</li> <li>2) состав воды в данный момент времени и в данном месте;</li> <li>3) состав воды в данном месте;</li> <li>4) данную пробу не проводят;</li> </ol> <p>2. Существуют следующие виды проб сточных вод:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) среднемесячная;</li> <li>2) среднесуточная;</li> <li>3) среднепропорциональная;</li> <li>4) смешанная, простая.</li> </ol> <p>3. Единицей прозрачности для сточных вод в цилиндре Снеллена является:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) градус;</li> <li>2) балл;</li> <li>3) сантиметр;</li> <li>4) миллиграмм загрязняющих веществ на литр.</li> </ol> <p>4. К сточным водам относятся:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) воды, использованные на производственные нужды и загрязненные дополнительными примесями, изменившими их первоначальный состав и физические свойства;</li> <li>2) воды, стекающие с территорий населенных пунктов и промышленных предприятий в результате выпадения осадков и полива территорий;</li> <li>3) воды, использованные на бытовые или другие нужды;</li> <li>4) все вышеперечисленные воды.</li> </ol> <p>5. Ориентировочно допустимый уровень вредных веществ (ОДУВ) в воде — это:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) временный норматив, разработанный на год;</li> <li>2) постоянный норматив;</li> <li>3) временный норматив, разработанный на три года;</li> <li>4) предельно допустимая концентрация вредных веществ в воде.</li> </ol> <p>6. Рассчитайте значение БПК в сточной воде с разведением 20 мл сточной воды до 1 л, если содержание растворенного кислорода в разбавленной воде до инкубации — 8,2 мг/л; то же после инкубации — 3,2 мг/л; содержание кислорода в разбавляющей воде до инкубации — 9 мг/л; то же после инкубации — 8,9 мг/л.</p>

<p>Для текущего контроля (ТК).</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Продуктом реакции формальдегида с хромотроповой кислотой (метод ФЭК) является: <ol style="list-style-type: none"> <li>1) азокраситель;</li> <li>2) трифенилметановый краситель;</li> <li>3) ауриновый краситель;</li> <li>4) индофеноловый краситель;</li> </ol> </li> <li>2. При определении нитритов в сточной воде методом ФЭК для построения калибровочного графика используют стандартный раствор: <ol style="list-style-type: none"> <li>1) сульфаниловой кислоты;</li> <li>2) нитрита натрия;</li> <li>3) йодида калия;</li> <li>4) 1-нафтиламина.</li> </ol> </li> <li>3. При фотоэлектроколориметрическом методе определения летучих фенолов 4-аминоантипирином образуется: <ol style="list-style-type: none"> <li>1) азокраситель;</li> <li>2) пиразолоновый краситель;</li> <li>3) ауриновый краситель;</li> <li>4) индофеноловый краситель.</li> </ol> </li> <li>4. Для определения летучих фенолов методом ФЭК в качестве реактива для получения диазосоединения используется: <ol style="list-style-type: none"> <li>1) стрептоцид;</li> <li>2) сульфаниловая кислота;</li> <li>3) нитроанилин;</li> <li>4) анилин.</li> </ol> </li> <li>5. Активный хлор в сточной воде по нормативной документации (НД) определяют методом: <ol style="list-style-type: none"> <li>1) перманганатометрии;</li> <li>2) йодометрии;</li> <li>3) аргентометрии;</li> <li>4) алкалиметрии.</li> </ol> </li> <li>6. Рассчитайте значение ХПК, если объем соли Море, израсходованной на титрование в контрольном опыте, — 9,0 мл; объем того же раствора, израсходованного на титрование пробы, — 6,0 мл; <math>K</math> — поправка к 0,25 н. раствору соли Море—1,000; объем пробы сточной воды — 20 мл; 8 — количество кислорода, соответствующее 1 мл 0,25н. дихромата калия.</li> </ol>
------------------------------------	---

	<p>1. На основе реакции с дитизионом определяют следующее загрязняющее вещество:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) цинк;</li> <li>2) железо;</li> <li>3) нитраты;</li> <li>4) фенолы.</li> </ol> <p>2. Для анализа по водородному показателю (рН) пробу сточной воды:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) консервируют хлороформом;</li> <li>2) консервируют, анализ проводят в течение 6 ч;</li> <li>3) консервируют хлористоводородной кислотой;</li> <li>4) консервируют этанолом.</li> </ol> <p>3. Для анализа сточной воды по запаху ее образец:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) консервируют хлористоводородной кислотой;</li> <li>2) не консервируют, анализ проводят в течение 2 ч;</li> <li>3) консервируют азотной кислотой;</li> <li>4) консервируют тимолом;</li> <li>5) консервируют хлороформом.</li> </ol> <p>4. Для анализа по показателю «кислород растворенный» пробу сточной воды:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) консервируют серной кислотой;</li> <li>2) консервируют хлороформом;</li> <li>3) консервируют отбором пробы в токе азота;</li> <li>4) не консервируют, анализируют в течение суток;</li> <li>5) данный показатель не проверяется.</li> </ol> <p>5. Для определения прозрачности сточной воды ее образец:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1) консервируют серной кислотой;</li> <li>2) не консервируют, анализируют в течение суток;</li> <li>3) консервируют хлороформом;</li> <li>4) не консервируют, анализируют в течение 4 ч;</li> <li>5) консервируют азотной кислотой.</li> </ol> <p>6. Рассчитайте БПК в сточной воде с разбавлением 25 мг сточной воды до 1 л, если содержание кислорода в разбавленной воде до инкубации — 8,1 мг/л; то же после инкубации — 4,9 мг/л; содержание кислорода в разбавляющей воде до инкубации — 9 мг/л; то же после инкубации — 9 мг/л.</p>
<p><b>Для промежуточного контроля (ПК)</b></p>	<p>Образец экзаменационного билета для 3-х этапного экзамена (билет для дифференцированного зачета)</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. <i>Загрязнение окружающей среды химическими веществами. Вредные для природы и человека последствия при производстве лекарств.</i></li> <li>2. <i>Определение взвешенных высушенных и прокаленных веществ, сухого остатка в сточной воде. Определение БПК в сточной воде.</i></li> <li>3. <i>При определении БПК с разведением (50 мл сточной воды разбавили до 1 л) содержание кислорода в разбавленной воде до инкубации — 8 мг/л; то же после инкубации — 5 мг/л; содержание кислорода в разбавляющей воде до инкубации — 9 мг/л; то же после инкубации — 8,8 мг/л. Найдите значение БПК сточной воды.</i></li> </ol>

**3.9. Учебно-методическое и информационное обеспечение учебной дисциплины (модуля).**

**Основная литература:**

п/ №	Наименование	Автор(ы)	Год, ме- сто изда- ния	Кол-во экземпляров	
				в биб- лиотеке	на кафед- ре
1	2	3	4	7	8
1.	<b>Руководство к лабора- торным занятиям по фармацевтической экологии.</b> - 176 с.	Коваленко Л.И., Родионова Г. М. под ред. А. П. Арзамасце- ва.	2007, М.: ОАО «Изд. Ме- дицина»	0	1
2.	<b>Сборник тестов по фармацевтической экологии: учеб. посо- бие.</b> – 172 с.	под ред. Г. В. Ра- менской.	2019, М.: Лабо- ратория знаний.	0	1

#### Дополнительная литература:

п/ №	Наименование	Автор(ы)	Год, ме- сто из- дания	Кол-во экземпляров	
				в библио- теке	на кафед- ре
1	2	3	4	7	8
1.	<b>Теоретические осно- вы общей экологии и экологического ана- лиза: курс лекций.</b> – 55 с.	Соколенко О.А.	-2013, Майкоп: Магарин	-	-
2.	<b>Промышленная эко- логия: учеб. пособие.</b> - 208 с.	Б.С. Ксенофонтов, Г.П. Павлихин, Е.Н. Симакова.	2013, М., Форум- Инфра-М	-	-
3.	<b>Экология: учеб. посо- бие.</b> – 384 с.	Колесников С.И.	2008, М., Дашкова и К.	-	-

### 3.10. Материально-техническое обеспечение учебной дисциплины (модуля).

Использование учебных аудиторий, оборудованной лаборатории для проведения химико-токсикологического анализа в рамках учебной рабочей программы, лабораторного и инструментального оборудования, учебных комнат для работы студентов.

#### Приборы и оборудование:

- химическая стеклянная посуда;
- весовое оборудование;
- микроскопы;
- спектрофотометр;
- фотоэлектроколориметр;
- оборудование для тонкослойной хроматографии;
- сушильный шкаф;
- ультратермостат;
- магнитная мешалка;

- центрифуга;
  - муфельная печь.
- Оргтехника:
- мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран);
  - телевизор;
  - видеоманитофон;
  - ПК;
  - видео- и DVD проигрыватели;
  - мониторы,

а также наборы слайдов, таблиц/мультимедийных наглядных материалов по различным разделам дисциплины. Видеофильмы. Ситуационные задачи, тестовые задания по изучаемым темам. Доски.

### 3.11. Образовательные технологии.

Используемые образовательные технологии при изучении данной дисциплины 20% интерактивных занятий от объема контактной работы.

Примеры интерактивных форм и методов проведения занятий:

1. разбор конкретных ситуаций: химический, физико-химический анализ различных групп веществ;
2. разбор конкретных ситуаций: интерпретация УФ-, ИК-спектров и хроматограмм;
3. разбор конкретных ситуаций: решение задач по обнаружению загрязнителей различной природы в объектах окружающей среды.

### 3.12. Разделы учебной дисциплины (модуля) и междисциплинарные связи с последующими дисциплинами

п/№	Наименование последующих дисциплин	Разделы данной дисциплины, необходимые для изучения последующих дисциплин	
		1	2
1	Фармакопейный анализ лекарственных препаратов	+	+

1.

### 4. МЕТОДИЧЕСКИЕ РЕКОМЕНДАЦИИ ПО ОРГАНИЗАЦИИ ИЗУЧЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ:

Обучение складывается из контактной работы (96 часов), включающей лекционный курс (24 часа) и практические занятия (72 часа), а также самостоятельной работы (48 часов). Основное учебное время выделяется на практическую работу по анализу неорганических и органических соединений, в объектах окружающей среды.

При изучении учебной дисциплины (модуля) необходимо использовать оборудованные лаборатории по химическому анализу для индивидуального выполнения обучающимися учебных и учебно-исследовательских работ и освоить практические умения по:

- интерпретации результатов анализа химических веществ для оценки качества объектов окружающей среды;
- методам проведения контроля качества объектов окружающей среды;
- использованию нормативной, справочной и научной литературой для решения

профессиональных задач.

Практические занятия проводятся в виде разбора типовых задач, профессиональных ситуаций и учебно-исследовательской работы, направленной на формирование профессионального интереса в сфере экологии фарминдустрии и развитие профессиональных навыков обучающихся; учебно-исследовательских работ, базирующиеся на знаниях, умениях, владениях обучающихся полученных при изучении дисциплины и направленных на стимуляцию научно - исследовательского интереса.

В соответствии с требованиями ФГОС ВО в учебном процессе широко используются активные и интерактивные формы проведения занятий в виде имитационных технологий. Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, составляет не менее 30% от контактной работы.

Самостоятельная работа обучающихся подразумевает подготовку к текущему, промежуточному контролю и итоговой государственной аттестации и включает рефераты и доклады по учебно-исследовательской работе, работу с учебной и научной литературой.

Работа с учебной литературой рассматривается как вид учебной работы по дисциплине фармацевтическая химия и выполняется в пределах часов, отводимых на ее изучение (в разделе СРО).

Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам Университета и кафедры.

По каждому разделу учебной дисциплины разработаны методические указания для обучающихся к занятиям, методические рекомендации для преподавателей, методические разработки лекций.

Во время изучения учебной дисциплины обучающиеся самостоятельно под руководством преподавателя проводят фармацевтический анализ лекарственных средств, оформляют протоколы анализа и представляют преподавателю по завершении работы.

Работа обучающегося в группе формирует чувство коллективизма и коммуникабельность.

Обучение способствует воспитанию у обучающихся навыков общения с населением с учетом этико-деонтологических особенностей. Самостоятельная работа с населением способствует формированию фармацевтического поведения, аккуратности, дисциплинированности.

Исходный уровень знаний обучающихся определяется тестированием, текущий контроль усвоения предмета определяются устным опросом в ходе занятий, при решении типовых ситуационных задач и тестовых заданий входного и выходного контроля.

В конце изучения учебной дисциплины (модуля) проводится промежуточный контроль знаний с использованием тестового контроля, проверкой практических умений и устным экзаменом.

Вопросы по учебной дисциплине (модулю) включены в государственную итоговую аттестацию выпускников.



## 5. ПРОТОКОЛЫ СОГЛАСОВАНИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ С ДРУГИМИ ДИСЦИПЛИНАМИ СПЕЦИАЛЬНОСТИ

Протокол согласования рабочей программы дисциплины «Основы фармацевтической экологии» с другими дисциплинами специальности

<b>Наименование предшествующей кафедры</b>	<b>Наименование предшествующей учебной дисциплины</b>	<b>Знания, полученные при изучении предшествующей дисциплины</b>	<b>Умения, приобретенные при изучении предшествующей дисциплины</b>	<b>Навыки, приобретенные при изучении предшествующей дисциплины</b>	<b>Компетенции, приобретенные при изучении предшествующей дисциплины</b>	<b>Подпись заведующего предшествующей кафедры</b>
<b>1</b>	<b>2</b>	<b>3</b>	<b>4</b>	<b>5</b>	<b>6</b>	<b>7</b>