

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Басий Раиса Васильевна  
Должность: Проректор по учебной работе  
Дата подписания: 12.02.2025 09:06:07  
Уникальный программный ключ:  
1f1f00dcee08ce5fee9b1af24712887ad9a28f8

МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ  
РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ  
Федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования

«Донецкий государственный медицинский университет имени М. Горького»  
Министерства здравоохранения Российской Федерации



**Рабочая программа дисциплины**

**ФАРМАЦЕВТИЧЕСКАЯ ЭКОЛОГИЯ**

для студентов 4 курса медико-фармацевтического факультета

Направление подготовки	33.00.00 Фармация
Специальность	33.05.01 Фармация
Форма обучения:	очная

г. Донецк  
2024

## Разработчики рабочей программы:

Михайлова Татьяна Валериановна

доцент кафедры гигиены и экологии им. проф. О.А. Ласткова, к.мед.н., доцент

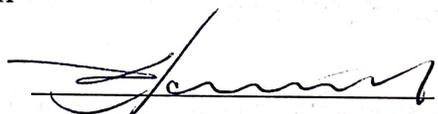
Клименко Александр Иванович

доцент кафедры гигиены и экологии им. проф. О.А. Ласткова, к.мед.н., доцент

Рабочая программа обсуждена на учебно-методическом заседании кафедры гигиены и экологии им. проф. О.А. Ласткова

«12» ноября 2024 г. Протокол № 5

Зав. кафедрой гигиены и экологии им. проф. О.А. Ласткова, д. мед.н., проф.

 Д.О. Ластков

Рабочая программа рассмотрена на заседании профильной методической комиссии по гигиеническим дисциплинам

«29» ноября 2024 г. Протокол № 3

Профессор кафедры общественного здоровья, здравоохранения, экономики здравоохранения, председатель

 С.В. Грищенко

Директор библиотеки

 И.В. Жданова

Рабочая программа в составе учебно-методического комплекса дисциплины утверждена в качестве компонента ОП в составе комплекта документов ОП на заседании ученого совета ФГБОУ ВО ДонГМУ Минздрава России

протокол № 10 от «24» ноября 2024 г.

## 1. Пояснительная записка

Рабочая программа учебной дисциплины «Фармацевтическая экология» разработана в соответствии с федеральным образовательным стандартом высшего профессионального образования по специальности 33.05.01 Фармация

## 2. Цель и задачи учебной дисциплины

**Цель:** формирование у студентов экологического мировоззрения, системных знаний по общей и фармацевтической экологии и способности осуществлять свою профессиональную деятельность с учетом охраны окружающей среды от негативного влияния предприятий фармацевтической отрасли.

### Задачи:

- сформировать у студентов знания предмета «Фармацевтическая экология», основных законов и принципов экологии, в том числе об устойчивости биосферы и экосистем;
- ознакомить с экологическими факторами, глобальными экологическими проблемами и прогнозами в связи с современным экологическим кризисом, видами воздействия фармацевтических производств на окружающую среду и здоровье человека;
- определять опасность загрязнения окружающей среды при производстве лекарственных и химических веществ и обосновывать мероприятия по профилактике его неблагоприятного воздействия.

## 3. Место учебной дисциплины в структуре основной образовательной программы:

Дисциплина «Фармацевтическая экология» входит в базовую часть Блока 1 «Дисциплины (модули)» учебного плана подготовки специалистов.

### 3.1 Перечень дисциплин и практик, освоение которых необходимо для изучения данного предмета:

#### БОТАНИКА

**Знания:** Элементарные процессы жизнедеятельности живых организмов. Генотип и фенотип. Общие проблемы здоровья человека. Принципы эволюции. Взаимоотношение структуры и функции живых организмов, природной среды. Этапы развития живых организмов. Популяция, ее экологическая характеристика. Популяционная структура человечества. Адаптация к изменяющимся условиям окружающей среды. Уровни экологических связей. Законы генетики и ее значение, закономерности наследственности и изменчивости.

**Умения:** Применять биологические знания для объяснения процессов и явлений живой природы, жизнедеятельности живых организмов, общих закономерностей происхождения и развития жизни на земле.

#### ХИМИЯ БИОГЕННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ

**Знания:** Характеристики химических факторов окружающей среды (неорганические, органические соединения, соли тяжелых металлов) и методы их исследования в различных объектах окружающей среды.

**Умения:** Выбирать соответствующие методы исследований химических факторов окружающей среды в зависимости от их целей, интерпретировать полученные результаты.

#### МИКРОБИОЛОГИЯ

**Знания:** Основы жизнедеятельности микроорганизмов и их роль в возникновении инфекционных заболеваний; методы культивирования и идентификации микроорганизмов.

**Умения:** Применять знания микробиологии для объяснения процессов взаимодействия микроорганизмов в окружающей среде и в организме человека, производить забор материала для

микробиологических исследований; готовить и окрашивать препараты для микроскопических исследований.

### ГИГИЕНА

**Знания:** Факторы и объекты окружающей среды (температура, влажность, подвижность воздуха, освещение, различные виды излучений, почва, питание, водоснабжение, и др.), их влияние на организм человека и показатели здоровья населения, основные направления предупреждения неблагоприятного воздействия, гигиенические требования к аптечному изготовлению и промышленному производству лекарственных средств, условиям труда работников аптечных организаций и фармацевтических предприятий.

**Умения:** Применять знания гигиены для объяснения процессов взаимодействия организма человека и факторов окружающей среды, обоснования мероприятий по предотвращению их неблагоприятного воздействия на здоровье человека

**3.2. Перечень учебных дисциплин (последующих), обеспечиваемых данным предметом:** основы биотехнологии.

#### 4. Общая трудоемкость учебной дисциплины

Виды контактной и внеаудиторной работы	Всего з.е./часов
<b>Общий объем дисциплины</b>	6,0/216
Аудиторная работа	132
Лекций	36
Практических (семинарских) занятий	96
Самостоятельная работа обучающихся	84
<b>Формы промежуточной аттестации:</b>	
Зачет с оценкой	

#### 5. Результаты обучения.

**Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения учебной дисциплины:**

Коды формируемых компетенций	Компетенции (содержание)	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения
<b>ОПК</b>	<b>Общепрофессиональные компетенции</b>		
<b>ОПК-3</b>	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом конкретных экономических, экологических, социальных факторов в рамках системы нормативно-правового регулирования сферы	ИД <sub>ОПК-3-3</sub> Выполняет трудовые действия с учетом их влияния на окружающую среду, не допуская возникновения экологической опасности	<b>Знать:</b> - экологические факторы (биотические, абиотические); - влияние экологических факторов на окружающую природную среду и

	<p>обращения лекарственных средств</p>		<p>живые организмы;  - современные экологические проблемы;  - основные направления охраны природы;  - основные методы очистки выбросов в атмосферу, сточных вод фармацевтических предприятий, почвы.  <b>Уметь:</b>  - характеризовать основные экологические факторы;  - характеризовать глобальные экологические проблемы;  - интерпретировать возможное влияние факторов окружающей среды на здоровье человека;  - характеризовать основные методы очистки выбросов в атмосферу, сточных вод фармацевтических предприятий, почвы.  - обосновывать основные направления охраны окружающей среды.</p>
		<p>ИДОПК-3-4  Определяет и интерпретирует основные экологические показатели состояния производственной среды лекарственных средств</p>	<p><b>Знать:</b>  - основные производственные факторы на предприятиях химико-фармацевтической отрасли;  - влияние производственных факторов на окружающую природную среду и</p>

			<p>здоровье работающих;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные направления профилактики профессиональных и профессионально-обусловленных заболеваний.</li> </ul> <p><b>Уметь:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- характеризовать производственные факторы на предприятиях химико-фармацевтической отрасли;</li> <li>- интерпретировать влияние производственных факторов на окружающую природную среду и здоровье работающих;</li> <li>- обосновывать основные направления профилактики профессиональных и профессионально-обусловленных заболеваний.</li> </ul>
<b>ПКР</b>	<b>Профессиональные компетенции рекомендованные</b>		
<b>ПКР-22</b>	Способен проводить испытания для оценки экологической обстановки в процессе производства лекарственных средств	ИДПКР-22-1 проводит испытания на содержание токсикантов в сточных водах фармацевтических предприятий	<p><b>Знать:</b> - методики определения основных показателей качества сточных вод предприятиями химико-фармацевтической отрасли;</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- основные нормативные документы по контролю эффективности очистки сточных вод и регламентирующих условия сброса</li> </ul>

			<p>стоков в открытые водоемы;</p> <p>- критерии оценки эффективности очистки сточных вод предприятий химико-фармацевтической отрасли промышленности.</p> <p><b>Уметь:</b> - характеризовать эффективность очистки сточных вод химико-фармацевтических предприятий по результатам лабораторных исследований.</p>
		<p>ИДПКР-22-3</p> <p>Оформляет протоколы проведения испытаний по оценке экологической обстановки при производстве лекарственных средств</p>	<p><b>Знать:</b> критерии оценки экологической обстановки при производстве лекарственных средств.</p> <p><b>Уметь:</b> составить протокол по оценке экологической обстановки по результатам лабораторных исследований при производстве лекарственных средств.</p>
		<p>ИДПКР-22-4</p> <p>интерпретирует полученные результаты</p>	<p><b>Знать:</b></p> <p>- методики определения загрязнителей атмосферного воздуха, сточных вод и почвы предприятиями химико-фармацевтической отрасли;</p> <p>- основные нормативные документы для</p>

			оценки загрязнения объектов окружающей среды. <b>Уметь:</b> - интерпретировать результаты лабораторных исследований воздуха, стоков, почвы.
--	--	--	---

**6. В результате освоения учебной дисциплины обучающийся должен:**

**Знать:**

1. Основные понятия и законы биосферы, общей и фармацевтической экологии.
2. Экологические факторы и их влияние на живой организм.
3. Закономерности взаимодействия организмов и окружающей среды.
4. Экологические факторы, техногенные загрязнения природной среды (атмосферного воздуха, почвы, воды открытых водоемов) при производстве лекарственных средств.
5. Методы отбора проб и исследований выбросов в атмосферу, сточных вод химико-фармацевтических предприятий, почвы.
6. Современные экологические проблемы, влияние факторов окружающей среды на здоровье человека.
7. Основные направления охраны природы при производстве лекарственных средств.

**Уметь:**

1. Интерпретировать суть и содержание науки экология и фармацевтическая экология, основные понятия.
2. Выявлять основные закономерности взаимодействия организма и окружающей среды.
3. Интерпретировать основные характеристики популяций, экологических систем, особенности обмена веществ и энергии в экосистемах, биологический круговорот веществ в природе.
4. Интерпретировать биосферную роль атмосферы, гидросферы, литосферы, как составляющих частей биосферы, значение их антропогенного загрязнения предприятиями фармацевтической промышленности.
5. Интерпретировать результаты исследований атмосферного воздуха, сточных вод, почвы на содержание загрязнений от химико-фармацевтических предприятий.
6. Характеризовать основные экологические проблемы, объяснять возможное влияние неблагоприятных факторов окружающей среды на здоровье человека
7. Обосновывать основные направления охраны природы.

## 7. Рабочая программа учебной дисциплины

### 7.1. Учебно-тематический план дисциплины (в академических часах) и матрица компетенций

Наименование модуля (раздела) и тем	Аудиторные занятия		Всего часов на аудиторную работу	Самостоятельная работа студента	Экзамен	Итого часов	Формируемые компетенции	Используемые образовательные технологии, способы и методы обучения	Формы текущего и рубежного контроля учебной деятельности
	Лекции	Практические занятия							
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
<b>Модуль 1. Общие вопросы экологии и охрана природы</b>	<b>18</b>	<b>48</b>	<b>66</b>	<b>42</b>		<b>108</b>			
<b>Тема 1.1</b> Экология как наука, предмет, задачи, ее место в системе других наук. Фармацевтическая экология. Экологические факторы. Популяционная экология.	2	3	5	2		7	<b>ОПК-3</b> (ИД <sub>ОПК-3-3</sub> )	ЛВ, ПЗ, ЗС	Т
<b>Тема 1.2</b> Учение о биосфере. Экосистемы, понятие, структура, функции. Круговорот веществ и энергии в природе	2	3	5	3		7	<b>ОПК-3</b> (ИД <sub>ОПК-3-3</sub> )	ЛВ, ПЗ, ЗС, УФ	Т

<b>Тема 1.3.</b> Атмосфера и экологические проблемы.	1	3	4	3		6	<b>ОПК-3</b> (ИД <sub>ОПК-3-3</sub> , ИДОПК-3-4)	ПЛ, ПЗ,ЗС, УФ	Т
<b>Тема 1.4.</b> Гидросфера и экологические проблемы.	1	3	4	3		6	<b>ОПК-3</b> (ИД <sub>ОПК-3-3</sub> , ИДОПК-3-4)	ПЛ, ПЗ, ЗС, УФ	Т
<b>Тема 1.5.</b> Литосфера и экологические проблемы.	1	3	4	3		6	<b>ОПК-3</b> (ИД <sub>ОПК-3-3</sub> , ИДОПК-3-4)	ПЛ, ПЗ,ЗС, УФ	Т
<b>Тема 1.6.</b> Климатообразующие факторы, их характеристика и значение. Изменение климата	2	3	5	3		8	<b>ОПК-3</b> (ИД <sub>ОПК-3-3</sub> )	ЛВ, ПЗ, ЗС	Т
<b>Тема 1.7.</b> Энергетическое загрязнение окружающей среды	2	3	5	3		7	<b>ОПК-3</b> (ИД <sub>ОПК-3-3</sub> , ИДОПК-3-4)	ПЛ, ПЗ, ЗС	Т
<b>Тема 1.8.</b> Современные глобальные проблемы экологии.	1	6	7	3		10	<b>ОПК-3</b> (ИД <sub>ОПК-3-3</sub> , ИДОПК-3-4)	ПЛ, ПЗ,УФ, Д	Т
<b>Тема 1.9.</b> Экология человека.		3	3	3		5	<b>ОПК-3</b> (ИД <sub>ОПК-3-3</sub> , ИДОПК-3-4)	ПЗ, ЗС	Т

<b>Тема 1.10.</b> Условия жизни в современных крупных городах, урбанизация. Мониторинг.	2	3	5	3		7	<b>ОПК-3</b> (ИД <sub>ОПК-3-3</sub> , ИДОПК-3-4)	ПЛ, ПЗ, ЗС	Т
<b>Тема 1.11.</b> Экология и здоровье человека.	2	3	5	3		8	<b>ОПК-3</b> (ИД <sub>ОПК-3-3</sub> , ИДОПК-3-4)	ПЛ, ПЗ, ЗС, УФ	Т
<b>Тема 1.12.</b> Формирование здорового образа жизни человека как средство профилактики заболеваний, связанных с экологическим неблагополучием	2	3	5	3		7	<b>ОПК-3</b> (ИД <sub>ОПК-3-3</sub> , ИДОПК-3-4)	ПЛ, ПЗ, ЗС	Т
<b>Тема 1.13.</b> Экологические проблемы, их влияние на состояние здоровья населения. Экологический мониторинг.		6	6	3		9	<b>ОПК-3</b> (ИД <sub>ОПК-3-3</sub> , ИДОПК-3-4)	ПЗ, УФ, Д	Т
Итоговое занятие		3	3	4		7			ИМК

<b>Модуль 2. Специальные вопросы экологии на предприятиях химико- фармацевтической отрасли</b>	<b>18</b>	<b>48</b>	<b>66</b>	<b>42</b>		<b>108</b>			
<b>Тема 2.1</b> Предприятия фармацевтического сектора как источник загрязнения окружающей среды.		3	3	3		6	<b>ОПК-3</b> (ИД <sub>ОПК-3-3</sub> , ИДОПК-3-4)	ПЗ, ЗС	Т
<b>Тема 2.2</b> Биотехнологии, их использование в фармацевтической промышленности.	2	3	5	4		9	<b>ОПК-3</b> (ИД <sub>ОПК-3-3</sub> , ИДОПК-3-4)	ПЛ, ПЗ, ЗС, УФ	Т
<b>Тема 2.3.</b> Загрязнение атмосферного воздуха промышленными выбросами химико- фармацевтических предприятий, экологические и гигиенические проблемы.	2	3	5	3		8	<b>ОПК-3</b> (ИД <sub>ОПК-3-3</sub> , ИДОПК-3-4)	ПЛ, ПЗ, ЗС	Т

<p><b>Тема 2.4.</b> Очистка и обеззараживание промышленных выбросов на химико-фармацевтических предприятиях. Экологический контроль Методы исследований атмосферного воздуха.</p>	2	6	8	4		12	<p><b>ОПК-3</b> (ИДОПК-3-3, ИДОПК-3-4),  <b>ПКР-22</b> (ИДПКР-22-3, ИДПКР-22-4)</p>	ЛВ, ПЗ, ЗС,	Т, Пр
<p><b>Тема 2.5.</b> Загрязнение окружающей среды сточными водами химико-фармацевтических предприятий, экологические и гигиенические проблемы.</p>	2	3	5	3		8	<p><b>ОПК-3</b> (ИДОПК-3-3, ИДОПК-3-4)</p>	ЛВ, ПЗ, ЗС	Т
<p><b>Тема 2.6.</b> Методы очистки сточных вод, очистные сооружения. Экологический контроль сточных вод, методы исследований.</p>	2	6	8	4		12	<p><b>ОПК-3</b> (ИДОПК-3-3, ИДОПК-3-4)  <b>ПКР-22</b> (ИДПКР-22-1, ИДПКР-22-3, ИДПКР-22-4)</p>	ЛВ, ПЗ, ЗС	Т, Пр

<p><b>Тема 2.7.</b> Отходы химико-фармацевтического производства, экологические и гигиенические проблемы. Природоохранное законодательство.</p>	2	3	5	3		8	<p><b>ОПК-3</b> (ИДОПК-3-3, ИДОПК-3-4)</p>	ЛВ, ПЗ, ЗС	Т
<p><b>Тема 2.8.</b> Методы переработки и утилизации промышленных отходов химико-фармацевтических предприятий, Экологический контроль почвы, методы исследований.</p>	2	6	8	4		12	<p><b>ОПК-3</b> (ИДОПК-3-3, ИДОПК-3-4)  <b>ПКР-22</b> (ИДПКР-22-3, ИДПКР-22-4)</p>	ЛВ, ПЗ, ЗС	Т, Пр
<p><b>Тема 2.9.</b> Охрана окружающей природной среды. Нормативно-правовые основы. Экологический контроль.</p>	1	3	4	3		7	<p><b>ОПК-3</b> (ИДОПК-3-3, ИДОПК-3-4)</p>	ПЗ, ЗС	Т

<b>Тема 2.10.</b> Экологическая безопасность сырья растительного и животного происхождения для фармацевтической промышленности	1	3	4	3		7	<b>ОПК-3</b> (ИД <sub>ОПК-3-3</sub> , ИДОПК-3-4)	ПЛ, ПЗ, ЗС	Т
<b>Тема 2.11.</b> Экологические проблемы фармацевтической промышленности	2	6	8	4		12	<b>ОПК-3</b> (ИД <sub>ОПК-3-3</sub> , ИДОПК-3-4)	ПЛ, ПЗ, Д	Т
Итоговое занятие		3	3	4		7			ИМК
<b>ИТОГО</b>	<b>36</b>	<b>96</b>	<b>132</b>	<b>84</b>		<b>216</b>			

**В данной таблице использованы следующие сокращения:**

<b>ПЛ</b>	проблемная лекция	<b>Пр.</b>	оценка освоения практических навыков (умений)
<b>ЛВ</b>	лекция-визуализация	<b>Д</b>	подготовка докладов
<b>УФ</b>	учебный видеофильм	<b>ИМК</b>	итоговый модульный контроль
<b>Т</b>	тестирование	<b>ПЗ</b>	практическое занятие
<b>ЗС</b>	решение ситуационных задач		

## **7.2. Содержание рабочей программы учебной дисциплины.**

### **Модуль 1. Общие вопросы экологии и охрана природы**

#### **Тема 1.1 Экология как наука, предмет, задачи, ее место в системе других наук. Фармацевтическая экология. Экологические факторы. Популяционная экология.**

Экология как наука, предмет и цель. Фармацевтическая экология как часть экологической науки. Экологические факторы. Возникновение, история и этапы развития экологии. Структура, предмет, задачи и методы современной экологии. Основные экологические законы. Понятия и термины: экология, экологические факторы (биотические и абиотические), популяция, биогеоценоз, биологическая система, биосфера, ноосфера, адаптация. Связь экологии с медицинскими дисциплинами (гигиеной, биологией, физиологией). Основные экологические факторы (биотические и абиотические). Биологический вид и его критерии. Понятие о популяции. Демографическая структура популяции. Структура популяции в окружающей среде. Популяционные циклы и динамика численности популяции.

#### **Тема 1.2 Учение о биосфере. Экосистемы, понятие, структура, функции. круговорот веществ и энергии в природе**

Биосферология. Особенности экологических систем. Понятие об экологической системе. Типы экологических систем и их характеристика. Структура и функции экологических систем. Обмен веществ в окружающей среде (углерода, азота, воды). Формы и особенности адаптации живых организмов.

#### **Тема 1.3. Атмосфера и экологические проблемы.**

Атмосфера, ее структура, значение, как составляющей части биосферы. Источники и пути загрязнения атмосферы, их характеристика. Основные техногенные загрязнители окружающей среды (пестициды, тяжелые металлы, полихлорированные бифенилы, диоксины, диоксид серы, азота, др.). Экологические последствия загрязнения атмосферы. Пути решения проблемы загрязнения атмосферы. Система мероприятий по охране атмосферы.

#### **Тема 1.4. Гидросфера и экологические проблемы.**

Гидросфера, ее структура, значение как составляющей части биосферы. Источники и пути загрязнения гидросферы, их характеристика. Экологические последствия загрязнения гидросферы. Пути решения проблемы загрязнения гидросферы. Система мероприятий по охране гидросферы.

#### **Тема 1.5. Литосфера и экологические проблемы.**

Литосфера, ее структура, значение как составляющей части биосферы. Источники и пути загрязнения литосферы, их характеристика. Экологические последствия загрязнения литосферы. Пути решения проблемы загрязнения литосферы. Система мероприятий по охране литосферы.

#### **Тема 1.6. Климатообразующие факторы, их характеристика и значение. Изменение климата.**

Понятие об окружающей среде и ее факторах. Климато-географические характеристики среды обитания: климат и рельеф. Основные факторы формирования и характеристики климата - солнечное излучение, температура, влажность воздуха и осадки, магнитное поле Земли, освещенность, и др. Биодegradация окружающей среды, основные причины и факторы. Современный экологический кризис. Природные и антропогенные катастрофы.

#### **Тема 1.7. Энергетическое загрязнение окружающей среды**

Шумовое и вибрационное загрязнение окружающей среды. Электромагнитное загрязнение, последствия широкого использования компьютерной техники и мобильной телефонной связи. Радиационное загрязнение, последствия аварий на атомных электростанциях.

### **Тема 1.8. Современные глобальные проблемы экологии.**

Основные источники и виды загрязнения окружающей природной среды, последствия загрязнения окружающей природной среды (парниковый эффект, озоновые дыры, кислотные дожди, изменение климата, дефицит воды, загрязнение гидросферы, в т.ч. тепловое, деградация лесных массивов, сокращение разнообразия биологических видов, и т.п.). Основные направления улучшения экологической ситуации.

#### ***Примерные темы докладов:***

1. Основные источники, показатели загрязнения атмосферы, экологические последствия.
2. Кислотные дожди, причины, отрицательные экологические последствия.
3. Озоновый слой атмосферы, его значение, изменения и последствия.
4. Основные источники загрязнения природных вод, экологические последствия.
5. Тепловое загрязнение водоемов как экологическая проблема.
6. Загрязнение и деградация почвы, экологические последствия.
7. Изменения климата как экологическая проблема.
8. Проблема утилизации, захоронения и переработке твердых и жидких отходов.
9. Деградация лесных массивов одна из проблем экологии.
10. Сокращение разнообразия биологических видов на земле.
11. Основные направления решения экологических проблем.

### **Тема 1.9. Экология человека.**

Человек как биологический вид. Влияние окружающей среды на человека. Экологическая адаптация человека в современных условиях. Экология человека в различных климатических условиях. Акклиматизация. Понятие о биологических ритмах в природе. Общие закономерности адаптации организма человека в разных условиях окружающей среды. Экологический кризис, его причины, пути выхода.

### **Тема 1.10. Условия жизни в современных крупных городах, урбанизация. Мониторинг.**

Понятие о урбанизации, агломерации, мегаполисах. Градообразующие факторы и структура современного города. Экологические проблемы крупного города. Состояние здоровья населения в современных городах. Мероприятия по благоустройству городов. Роль зеленых насаждений, водоемов, рекреационных зон. Мониторинг неблагоприятных факторов мегаполиса.

### **Тема 1.11. Экология и здоровье человека.**

Загрязнение окружающей среды и здоровье человека. Роль экологических факторов в формировании здоровья человека. Здоровье человека как интегральный показатель состояния окружающей среды. Влияние абиотических, биотических и антропогенных факторов на здоровье человека и продолжительность жизни. Понятие об экологически-обусловленных и экологически-зависимых заболеваниях. Метеочувствительность, метеотропные реакции. Антропо-экологическое напряжение и утомление.

### **Тема 1.12. Формирование здорового образа жизни человека как средство профилактики заболеваний, связанных с экологическим неблагополучием.**

Факторы, формирующие здоровье человека. Понятие здорового образа жизни. Экология и здоровье. Труд и здоровье. Физическая активность, питание человека,

алиментарные и алиментарно-обусловленные заболевания, их профилактика. закаливание. Биоритмы, их виды и характеристика. Социально-гигиеническое значение вредных привычек. Профилактика ВИЧ-инфицирования.

### **Тема 1.13. Экологические проблемы, их влияние на состояние здоровья населения. Экологический мониторинг.**

Охрана природы, понятие, основные направления охраны атмосферы, гидросферы, литосферы. Природные ресурсы, понятие, их значение для человечества. Мониторинг охраны окружающей природной среды. Основные нормативно-правовые документы.

#### **Итоговое занятие**

## **Модуль 2. Специальные вопросы экологии на предприятиях химико-фармацевтической отрасли**

### **Тема 2.1 Предприятия фармацевтического сектора как источник загрязнения окружающей среды.**

Экологические проблемы при производстве лекарственных средств, в том числе продуктов биотехнологии. Фармацевтические предприятия как источники загрязнения окружающей среды. Требования в области охраны окружающей среды при размещении фармацевтических предприятий и биотехнологических производств. Учет на фармацевтических предприятиях выбросов (сбросов) загрязняющих веществ, порядок заполнения и применения форм учетной документации в области охраны окружающей среды. Паспорт безопасности веществ (материалов).

### **Тема 2.2 Биотехнологии, их использование в фармацевтической промышленности.**

Биотехнологии, понятие, этапы развития, приоритетные задачи, методы, использование в фармацевтической промышленности. Биологические агенты. Микробиологический синтез. Генная инженерия, понятия о генно-модифицированных организмах, генно-модифицированных продуктах. Потенциальная опасность широкого использования биотехнологии.

### **Тема 2.3. Загрязнение атмосферного воздуха промышленными выбросами химико-фармацевтических предприятий, экологические и гигиенические проблемы.**

Виды загрязнений. Категории фармацевтических предприятий в зависимости от массы, вида и состава загрязняющих веществ, выбрасываемых в атмосферу. ПДК химических веществ в атмосферном воздухе. Мероприятия, направленные на снижение и ликвидацию загрязнений воздуха промышленными выбросами химико-фармацевтических предприятий. Санитарно-защитная зона.

### **Тема 2.4. Очистка и обеззараживание промышленных выбросов на химико-фармацевтических предприятиях. Экологический контроль. Методы исследований атмосферного воздуха.**

Методы очистки и обеззараживания промышленных выбросов. Газо-и пылеочистка промышленных выбросов на химико-фармацевтических предприятиях. Экологический контроль за выбросами в атмосферу. Методы отбора проб воздуха. Пробоподготовка воздуха для анализа промышленных выбросов. Химические и физико-химические методы анализа промышленных выбросов. Определение содержания аммиака, паров серной кислоты, окислов азота, пыли в воздухе. Интерпретация полученных результатов.

### **Тема 2.5. Загрязнение окружающей среды сточными водами химико-фармацевтических предприятий, экологические и гигиенические проблемы.**

Загрязнение окружающей среды сточными водами фармацевтическими предприятиями. Экологические и гигиенические проблемы. Характеристика стоков, их органолептический, химический и микробиологический анализ. Условия приемы сточных вод фармацевтических предприятий и аптек в водоотводящую сеть. Экологический контроль сточных вод.

### **Тема 2.6. Методы очистки сточных вод, очистные сооружения. Экологический контроль сточных вод, методы исследований.**

Методы очистки и обеззараживания производственных сточных вод предприятиями химико-фармацевтической отрасли. Очистные сооружения. Технологическая схема очистки сточных вод химико-фармацевтических предприятий. Методы очистки сточных вод - естественные и искусственные (механическая, химическая, биологическая). Контроль качества сточных вод на содержание химических веществ (формальдегида, фенолов, нитритов, нитратов, аммиака и солей аммония, органического азота, хлоридов, сульфатов, активного хлора, солей тяжелых металлов и др.). Экологический контроль сточных вод. Методы анализа сточных вод: органолептические (цвет, запах, прозрачность, мутность, определение pH среды и температуры); химические и физико-химические (спектральные и хроматографические). Определение взвешенных веществ, сухого остатка, химическое и биохимическое потребление кислорода.

### **Тема 2.7. Отходы химико-фармацевтического производства, экологические и гигиенические проблемы. Природоохранное законодательство.**

Почва, экологическое, гигиеническое и эпидемиологическое значение. Антропогенное загрязнение почвы, источники, виды. Отходы химико-фармацевтического производства, понятие, классификация по степени токсичности, характеристика. Эколого-гигиеническая опасность промышленных отходов химико-фармацевтических предприятий. Нормативы образования отходов. Паспорт опасности. Учет наличия, образования, использования и размещения отходов.

Нормирование экзогенных химических веществ в почве. Порядок обращения с отходами фармацевтического производства. Природоохранное законодательство. Основные нормативные документы в области обращения с фармацевтическими отходами. Мероприятия по санитарной охране почвы.

### **Тема 2.8. Методы переработки и утилизации промышленных отходов химико-фармацевтических предприятий. Экологический контроль почвы, методы исследований.**

Методы переработки и уничтожения твердых промышленных отходов. Способы утилизации отходов фармацевтической промышленности. Полигоны. Санкционированные и несанкционированные свалки. Экологические требования к транспортировке отходов фармацевтической деятельности на полигоны. Прием отходов на полигоны в зависимости от класса опасности. Экономические платежи на размещение нормативных и сверхнормативных отходов (экологический налог). Использование отходов. Вторичные материальные ресурсы. Безотходное и малоотходное производство. Ответственность за нарушение природоохранных требований при обращении с отходами.

Предельно-допустимые концентрации химических веществ в почве. Экологический контроль почвы. Методы исследования почвы (химические, физико-химические, биологические). Отбор проб почвы, подготовка пробы к проведению исследования, получение и интерпретация полученных результатов.

## **Тема 2.9. Охрана окружающей природной среды. Нормативно-правовые основы. Экологический контроль.**

Природные ресурсы, понятие, их значение для человечества. Основные направления государственной политики в области охраны окружающей природной среды. Законодательство об охране окружающей среды, Конституция, Закон «Об охране окружающей среды». Основные принципы охраны окружающей среды. технические нормативные правовые акты в области охраны окружающей среды. Ответственность за нарушение законодательства об охране окружающей среды. Экологический контроль. Мониторинг охраны природы. Основные нормативно-правовые документы.

## **Тема 2.10. Экологическая безопасность сырья растительного и животного происхождения для фармацевтической промышленности**

Значение состояния почвы для качества сырья растительного и животного происхождения в производстве лекарственных средств. Классификация природных объектов. Понятие от особо охраняемых территориях. Порядок учета и обращения с объектами растительного и животного мира, расположенными на землях фармацевтических предприятий. Влияние экологических факторов на качество лекарственного растительного сырья. Эколого-биологические особенности природных популяций лекарственных растений как основы их рациональной эксплуатации. Заключение об экологическом благополучии и возможности заготовки лекарственного растительного сырья на определенной территории.

## **Тема 2.11. Экологические проблемы фармацевтической промышленности.**

Влияние фармацевтических средств и предприятий химико-фармацевтической отрасли на окружающую среду. Основные направления улучшения экологической ситуации.

### ***Примерные темы докладов:***

1. Экологическая безопасность фармацевтических производств.
2. Экологические аспекты фитотерапии.
3. Влияние фармацевтических отходов на окружающую среду и проблемы обращения с ними.
4. Фармацевтические отходы как новая экологическая проблема.
5. Экологическая безопасность сырья растительного и животного происхождения для фармацевтической промышленности.
6. Экологические и гигиенические проблемы загрязнения окружающей среды сточными водами химико-фармацевтических предприятий.
7. Экологические проблемы при производстве лекарственных средств.
8. Экологические и гигиенические проблемы широкого использования биотехнологии.

## **Итоговое занятие**

### **7.3. Перечень практических навыков (умений), которые должен освоить обучающийся в процессе изучения учебной дисциплины:**

1. Характеризовать экологические факторы и функциональные связи в биосфере.
2. Интерпретировать основные характеристики популяций, экологических систем, особенности обмена веществ и энергии в экосистемах, биологический круговорот в природе.
3. Характеризовать антропогенные изменения в биосфере и основные экологические проблемы, вызванные деятельностью предприятий химико-фармацевтической отрасли.

4. Характеризовать методы очистки и обеззараживания выбросов в атмосферу, сточных вод и промышленных отходов от предприятий химико-фармацевтической отрасли.
5. Интерпретировать результаты лабораторных исследований атмосферного воздуха, сточных вод фармацевтических предприятий, почвы.
6. Выбирать первоочередные направления охраны окружающей природной среды.

## **8. Рекомендуемые образовательные технологии.**

В процессе освоения дисциплины используются следующие образовательные технологии, способы и методы формирования компетенций: проблемные лекции, лекции-визуализации, учебные видеофильмы, практические занятия, решение ситуационных задач, подготовка докладов, самостоятельная работа студентов.

**9. Оценочные средства для контроля уровня сформированности компетенций (текущий контроль учебной деятельности, промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины).**

### **9.1. Виды аттестации:**

*-текущий контроль* осуществляется в форме решения тестовых заданий и контроля освоения практических навыков.

*-промежуточная аттестация по итогам освоения дисциплины* (зачет с оценкой) осуществляется в форме решения тестовых заданий, ситуационных задач, контроля освоения практических навыков.

### **9.2. Показатели и критерии оценки результатов освоения дисциплины.**

Оценка результатов освоения дисциплины проводится в соответствии с утверждённым Положением об оценивании учебной деятельности студентов в ФГБОУ ВО ДонГМУ Минздрава России.

**9.3. Критерии оценки работы студента на практических занятиях (освоения практических навыков и умений) – указываются конкретные виды занятий в соответствии с учебным планом .**

Оценивание каждого вида учебной деятельности студентов осуществляется стандартизовано в соответствии с принятой в ФГБОУ ВО ДонГМУ Минздрава России шкалой.

### **9.4. Образцы оценочных средств для текущего контроля учебной деятельности.**

#### **Примеры тестовых заданий**

*Во всех тестах правильный ответ отмечен звездочкой*

#### **Модуль 1. Общие вопросы экологии и охрана природы**

**1. ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ ПРИРОДНОЙ СРЕДЫ, КОТОРОЕ СТАЛО РЕЗУЛЬТАТОМ ДЕЯТЕЛЬНОСТИ ЧЕЛОВЕКА, НАЗЫВАЕТСЯ**

- А. Экзогенным
- Б. Термогенным
- В. Эндогенным
- Г. \*Антропогенным

2. КИСЛОТНЫЕ ДОЖДИ ПРИВОДЯТ К
- А. Снижению запыленности атмосферного воздуха
  - Б. Стимуляции роста растительного покрова
  - В. Улучшению видимости атмосферы
  - Г. \*Закислению почв и уменьшению их плодородия
3. ВЕЩЕСТВА, ВЫЗЫВАЮЩИЕ НОВООБРАЗОВАНИЯ У ЛЮДЕЙ, НАЗЫВАЮТСЯ
- А. \*Канцерогенами
  - Б. Аллергенами
  - В. Токсикантами
  - Г. Фиброгенами

## **Модуль 2. Специальные вопросы экологии на предприятиях химико-фармацевтической отрасли**

1. ОСНОВНОЙ ЭКОЛОГИЧЕСКИЙ НОРМАТИВ, КОТОРЫЙ ИСПОЛЬЗУЕТСЯ ДЛЯ ОЦЕНКИ СОДЕРЖАНИЯ ВРЕДНЫХ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ В СТОЧНЫХ ВОДАХ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ, НАЗЫВАЕТСЯ
- А. ПДС
  - Б. \*ПДК
  - В. ОДУ
  - Г. ПДУ
2. В СТОЧНЫХ ВОДАХ ФАРМАЦЕВТИЧЕСКИХ ПРЕДПРИЯТИЙ ЧАЩЕ ВСЕГО ОБНАРУЖИВАЮТСЯ
- А. \*Антибиотики
  - Б. Нефрепродукты
  - В. Кислоты
  - Г. Щелочи
3. ПОВЫШАЕТ РИСК РАЗВИТИЯ ФЛЮОРОЗА \_\_\_\_\_ В ВОДЕ.
- А. Избыток йода
  - Б. Недостаток кальция
  - В. \*Избыток фтора
  - Г. Недостаток фтора

Помимо тестов, при текущем контроле используются ситуационные задания.

### **Образцы ситуационных заданий**

#### **Модуль 1. Общие вопросы экологии и охрана природы**

##### ***Ситуационная задача 1.***

Изучалась экосистема Велико-Анадольского леса. В лесу преобладают лиственные деревья, кустарники, разнообразие трав. Животный мир представлен лисами, волками, зайцами, грызунами, различными птицами и насекомыми.

##### **Вопросы:**

1. Какой тип экосистемы представлен в задаче?
2. Какие трофические уровни в этой экосистеме можно выделить?

### **Эталоны ответов:**

1. По данным задачи, экосистема леса относится к естественным фотоавтотрофным наземным экосистемам, по распространенности – мезоэкосистема (расположена на небольшой ограниченной территории).
2. Трофические уровни в экосистеме: 1-й – представлен продуцентами - растениями (травы, кустарники, деревья), которые способны использовать солнечную энергию для образования органических соединений; 2-й – образуют травоядные животные, которых называют первичными консументами (насекомые, грызуны, зайцы); 3-й – плотоядные животные (вторичные консументы), которые питаются травоядными (лисы, волки).

### **Ситуационная задача 2.**

Среди населения стран, расположенных в аридной зоне, распространены заболевания верхних дыхательных путей простудного характера, а также бронхиты, риниты, бронхопневмонии.

### **Вопросы:**

1. Какой климатический пояс представлен в задаче?
2. Какие заболевания могут возникать у людей под влиянием указанных природно-климатических факторов?

### **Эталоны ответов:**

1. Климатический пояс - жаркий, климат - жаркий, сухой, с резкими суточными колебаниями температур, низкой влажностью, высокой температурой и интенсивностью солнечной радиации днем.
2. Данные климатические условия способствуют распространению у населения заболеваний верхних дыхательных путей простудного характера, бронхитов, ринитов, бронхопневмоний, а также слизистых оболочек глаз (перепады суточные температур, сухой жаркий воздух способствуют снижению резистентности организма, защитной функции слизистых оболочек верхних дыхательных путей). Также, высокая интенсивность солнечной радиации может вызывать ожоги, солнечные дерматиты, способствует развитию рака кожи.

## **Модуль 2. Специальные вопросы экологии на предприятиях химико-фармацевтической отрасли**

### **Ситуационная задача 1.**

На химико-фармацевтическом предприятии были получены следующие данные состояния производственной среды: выбросы оксида углерода (СО) в атмосферу – 12 мг/м<sup>3</sup> (норма – 3 мг/м<sup>3</sup>), концентрация тяжелых металлов в сточных водах – 0,05 мг/л (норма – 0,01 мг/л).

### **Вопросы:**

1. Как можно оценить данные показатели?
2. Как может отразиться превышение указанных показателей на состоянии окружающей среды?

### **Эталоны ответов:**

1. Оба показателя не соответствуют гигиеническим нормативам: показатель выбросов СО в атмосферу в 4 раза превышает гигиенический норматив, концентрация тяжелых металлов в сточных водах – в 5 раз.
2. СО является парниковым газом и способствует глобальному потеплению, приводит к образованию кислотных дождей, которые повреждают растения, почву и водные ресурсы; оказывает неблагоприятное влияние на состояние здоровья населения. Тяжелые металлы в сточных водах могут вызывать токсические эффекты у водных организмов, что приводит к снижению биоразнообразия. Некоторые металлы могут накапливаться в тканях рыб и передаваться по пищевой цепи, влияя на здоровье хищников и человека.

### **Ситуационная задача 2.**

Промышленное предприятие химико-фармацевтической промышленности сбрасывает в водоем питьевого и хозяйственно-бытового водопользования неочищенные сточные воды.

#### **Вопросы:**

1. Какие основные токсические вещества могли присутствовать в сточных водах фармацевтического предприятия?
2. Какие показатели сточных вод оценивают органолептическими методами?

#### **Эталоны ответов:**

1. Спирты, кетоны, альдегиды, амины, эфиры; лекарственные препараты и их промежуточные продукты; ртуть, свинец, кадмий, хром, цианиды; аммиак и нитраты; сульфаты, хлориды, фосфаты; бактерии, вирусы, грибы; радиоактивные вещества и др.
2. Органолептическими методами оценивают: цвет, запах, прозрачность, вкус, мутность, наличие и свойства пены, образующейся на поверхности сточных вод.

### **9.5. Образцы оценочных средств для промежуточной аттестации (зачет с оценкой)**

#### **Примеры тестовых заданий**

*Во всех тестах правильный ответ отмечен звездочкой*

#### **Модуль 1. Общие вопросы экологии и охрана природы**

1. К ИСТОЧНИКУ ОЗОнового СЛОЯ ПРИВОДЯТ ВЫБРОСЫ В АТМОСФЕРНЫЙ ВОЗДУХ  
А. Окислов азота  
Б. Угарного газа  
В. \*Хлорфторуглеродов  
Г. Оксидов серебра
2. ВКЛАД ЭКОЛОГИЧЕСКИХ ФАКТОРОВ В ФОРМИРОВАНИЕ ЗДОРОВЬЯ ЧЕЛОВЕКА СОСТАВЛЯЕТ (%)  
А. 10  
Б. 60  
В. \*25  
Г. 55
3. ДЕТИ, ПРОЖИВАЮЩИЕ В КРЫМУ, ПО СТАТИСТИКЕ, РЕЖЕ БОЛЕЮТ, ЧЕМ ДЕТИ ДОНБАССА, ЧТО МОЖЕТ БЫТЬ СВЯЗАНО С ВЛИЯНИЕМ \_\_\_\_\_ ФАКТОРА  
А. Генетического  
Б. \*Климатического  
В. Социального  
Г. Медицинского

#### **Модуль 2. Специальные вопросы экологии на предприятиях химико-фармацевтической отрасли**

1. НАИБОЛЕЕ НАДЕЖНЫМ И САМЫМ ЭКОНОМИЧНЫМ СПОСОБОМ ОХРАНЫ АТМОСФЕРНОГО ВОЗДУХА ОТ ВРЕДНЫХ ГАЗОВ ЯВЛЯЕТСЯ ПЕРЕХОД К  
А. \*Безотходным технологиям  
Б. Механической очистке  
В. Термическим методам  
Г. Адсорбционным методам

2. НОРМИРОВАНИЕ СТОЧНЫХ ВОД ФАРМАЦЕВТИЧЕСКОГО ПРЕДПРИЯТИЯ, КОТОРЫЕ СБРАСЫВАЮТСЯ В ВОДОЕМ И СОДЕРЖАТ ХИМИЧЕСКИЕ СОЕДИНЕНИЯ, ИЗМЕНЯЮЩИЕ ЗАПАХ, ВКУС ВОДЫ, ЦВЕТ И ПРОЗРАЧНОСТЬ ПРОВОДИТСЯ ПО \_\_\_\_\_ ПОКАЗАТЕЛЯМ.

- А. \*Органолептическим
- Б. Общесанитарным
- В. Санитарно-токсикологическим
- Г. Физико-химическим

3. СУДИТЬ О ДОСТАТОЧНОСТИ ОБЕЗЗАРАЖИВАНИЯ СТОЧНЫХ ВОД МОЖНО ПО КОНЦЕНТРАЦИИ

- А. Нитритов
- Б. Нитратов
- В. Аммиака
- Г. \*Хлора

Помимо тестов, на зачете используются ситуационные задания.

### **Образцы ситуационных заданий**

#### **Модуль 1. Общие вопросы экологии и охрана природы**

##### ***Ситуационная задача 1.***

Санэпидслужба крупного промышленного города, в связи с жалобами жителей, изучает уровни шума на центральных улицах с созданием «шумовой» карты и уровни ЭМИ. Жители центральных районов города предъявляли жалобы раздражительность, нарушение сна вплоть до бессонницы.

##### **Вопросы:**

1. Какие источники энергетического загрязнения могут присутствовать в городе?
2. Какие основные мероприятия, направленные на снижение энергетического загрязнения, можно выделить?

##### **Эталоны ответов:**

1. Основными источниками энергетического загрязнения города являются промышленные предприятия, транспорт, линии электропередач, объекты энергетики, связи (например, вышки мобильной связи), и т.п.
2. Основные мероприятия, направленные на снижение энергетического загрязнения:
  - совершенствование технологии промышленных предприятий, снижение уровней шума, вибрации, излучений,
  - предупреждение аварийных ситуаций на предприятиях, своевременная ревизия и ликвидация повреждений,
  - оптимизация транспортных развязок, транспортных потоков по центральным улицам города,
  - планировка городских районов, использование современных архитектурных решений, позволяющих снизить уровни шума, вибрации, излучений,
  - своевременное выявление и лечение заболеваний у населения центральных районов города

##### ***Ситуационная задача 2.***

Изучалась экологическая ситуация крупного промышленного региона. В ходе изучения было выявлено высокое загрязнение атмосферного воздуха различными химическими. Отмечается выпадение кислотных дождей, закисление воды водоемов и почвы. Наблюдается фотохимический смог.

### **Вопросы:**

1. Какие факторы окружающей среды оказывают влияние на человека?
2. Каковы последствия экологического кризиса?

### **Эталоны ответов:**

1. На человека влияют следующие факторы:
  - химические (загрязнение атмосферного воздуха, водоемов, почвы, кислотные дожди),
  - физические (шум, так как речь идет о крупном промышленном регионе),
2. Последствия экологического кризиса – возможное потепление климата (парниковый эффект), риск нарушения озонового слоя, повышенный уровень солнечной радиации, фотохимический смог, губительное действие на биологические объекты природы, гибель растений и животных.

## **Модуль 2. Специальные вопросы экологии на предприятиях химико-фармацевтической отрасли**

### ***Ситуационная задача 1.***

На фармацевтическом предприятии оформлен протокол проведения испытаний по оценке экологической обстановки при производстве лекарственных средств.

### **Вопросы:**

1. Какова цель проведения испытаний по оценке экологической обстановки?
2. Что оценивают при проведении испытаний по оценке экологической обстановки?
3. Какой документ оформляется по результатам проведения испытаний по оценке экологической обстановки?

### **Эталоны ответов:**

1. Оценить экологическую обстановку на фармацевтическом предприятии и определить уровень загрязнения окружающей среды в результате производственной деятельности, а также выявить проблемные зоны, которые требуют внимания и принятия мер.
2. При проведении испытаний по оценке экологической обстановки оценивают: состояние сточных вод, качество атмосферного воздуха, состояние почвы, образование отходов, уровень шума. Также оценивают влияние показателей этих факторов на флору и фауну, возможные последствия для здоровья работников и местного населения.
3. По результатам проведения испытаний по оценке экологической обстановки при производстве лекарственных средств оформляется протокол проведения испытаний.

### ***Ситуационная задача 2.***

В сточных водах фармацевтического предприятия отмечается превышение ПДК ртути в два раза.

### **Вопросы:**

1. Могут ли эти сточные воды сбрасываться в водоем хозяйственно-бытового и питьевого водопользования? (ответ обоснуйте)
2. Какие экологические последствия могут возникнуть при сбросе таких сточных вод в водоем хозяйственно-бытового и питьевого водопользования?

### **Эталоны ответов:**

1. Нет, поскольку отмечается превышение гигиенического норматива (ПДК) ртути в два раза.
2. Ртуть является высокотоксичным веществом, которое может вызвать массовую гибель водных организмов. Это нарушает экосистемный баланс и может привести к исчезновению некоторых видов. Потеря рыбных запасов и ухудшение качества воды приводят к экономическим потерям. Употребление человеком и животными воды с содержанием ртути, превышающим ПДК, а также загрязненной рыбы из такого водоема, может привести к развитию отравлений.

## 10. Учебно-методическое обеспечение работы студентов.

### 10.1. Тематический план лекций

№ лекции	Наименование лекции	Трудоёмкость (акад. час)
<b>Модуль 1. Общие вопросы экологии и охрана природы (7 семестр)</b>		
1	Экология как наука, предмет, задачи, ее место в системе других наук. Фармацевтическая экология. Экологические факторы.	2
2	Учение о биосфере, ее происхождение, эволюция. Экологические системы.	2
3	Источники, пути загрязнения окружающей среды, их экологические последствия.	2
4	Климат, его разновидности, характеристика и значение. Экологические и гигиенические проблемы в связи с изменением климата на планете.	2
5	Проблемы экологии человека в городе (урбоэкология)	2
6	Энергетическое загрязнение окружающей природной среды.	2
7	Современный экологический кризис. Нормативно-правовые меры защиты и мониторинг окружающей природной среды.	2
8	Экология и здоровье человека	2
9	Здоровый образ жизни как средство профилактики заболеваний, связанных с экологическим неблагополучием.	2
<b>Модуль 2. Специальные вопросы экологии на предприятиях химико-фармацевтической отрасли (8 семестр)</b>		
10	Биотехнологии, их использование в фармацевтической промышленности. Экологические и гигиенические проблемы.	2
11-12	Экологические и гигиенические проблемы загрязнения атмосферного воздуха промышленными выбросами химико-фармацевтических предприятий. Очистка и обеззараживание промышленных выбросов.	4
13-14	Экологические и гигиенические проблемы загрязнения окружающей среды сточными водами химико-фармацевтических предприятий. Очистка и обеззараживание промышленных стоков.	4
15-16	Экологические и гигиенические проблемы загрязнения окружающей среды промышленными отходами химико-фармацевтических предприятий. Экологический контроль почвы.	4
17-18	Экологические проблемы фармацевтической отрасли (загрязнение атмосферы, гидросферы, литосферы)	4
	<b>ИТОГО</b>	<b>36</b>

## 10.2. Тематический план практических занятий

№ занятия	Темы практического занятия	Трудоёмкость (акад. час)
<b>Модуль 1. Общие вопросы экологии и охрана природы (7 семестр)</b>		
1	Экология как наука, предмет, задачи, ее место в системе других наук. Фармацевтическая экология. Экологические факторы. Популяционная экология.	3
2	Учение о биосфере. Экосистемы, понятие, структура, функции. круговорот веществ и энергии в природе	3
3	Атмосфера и экологические проблемы.	3
4	Гидросфера и экологические проблемы.	3
5	Литосфера и экологические проблемы.	3
6	Климатообразующие факторы, их характеристика и значение. Изменение климата	3
7	Энергетическое загрязнение окружающей среды	3
8-9	Современные глобальные проблемы экологии.	6
10	Экология человека.	3
11	Условия жизни в современных крупных городах, урбанизация. Мониторинг.	3
12	Экология и здоровье человека.	3
13	Формирование здорового образа жизни человека как средство профилактики заболеваний, связанных с экологическим неблагополучием	3
14, 15	Экологические проблемы, их влияние на состояние здоровья населения. Экологический мониторинг.	6
16	Итоговое занятие	3
<b>Модуль 2. Специальные вопросы экологии на предприятиях химико-фармацевтической отрасли (8 семестр)</b>		
1	Предприятия фармацевтического сектора как источник загрязнения окружающей среды.	3
2	Биотехнологии, их использование в фармацевтической промышленности.	3
3	Загрязнение атмосферного воздуха промышленными выбросами химико-фармацевтических предприятий экологические и гигиенические проблемы.	3
4-5	Очистка и обеззараживание промышленных выбросов на химико-фармацевтических предприятиях. Экологический контроль Методы исследований атмосферного воздуха.	6
6	Загрязнение окружающей среды сточными водами химико-фармацевтических предприятий, экологические и гигиенические проблемы.	3

7-8	Методы очистки сточных вод, очистные сооружения. Экологический контроль сточных вод, методы исследований.	6
9	Отходы химико-фармацевтического производства, экологические и гигиенические проблемы. Природоохранное законодательство.	3
10-11	Методы переработки и утилизации промышленных отходов химико-фармацевтических предприятий, Экологический контроль почвы, методы исследований.	6
12	Охрана окружающей природной среды. Нормативно-правовые основы. Экологический контроль.	3
13	Экологическая безопасность сырья растительного и животного происхождения для фармацевтической промышленности.	3
14-15	Экологические проблемы фармацевтической промышленности	6
16	Итоговое занятие	3
	<b>ИТОГО</b>	<b>96</b>

### 10.3. План самостоятельной работы студентов

№ п/п	Наименование темы дисциплины	Вид самостоятельной работы	Трудоёмкость (акад.час)
<b>Модуль 1. Общие вопросы экологии и охрана природы</b>			
1	<b>Тема 1.1</b> Экология как наука, предмет, задачи, ее место в системе других наук. Фармацевтическая экология. Экологические факторы. Популяционная экология.	Подготовка к ПЗ	2
2	<b>Тема 1.2</b> Учение о биосфере. Экосистемы, понятие, структура, функции. Круговорот веществ и энергии в природе	Подготовка к ПЗ	3
4	<b>Тема 1.3.</b> Атмосфера и экологические проблемы.	Подготовка к ПЗ	3
5	<b>Тема 1.4.</b> Гидросфера и экологические проблемы.	Подготовка к ПЗ	3
6	<b>Тема 1.5.</b> Литосфера и экологические проблемы.	Подготовка к ПЗ	3
7	<b>Тема 1.6.</b> Климатообразующие факторы, их характеристика и значение. Экологические проблемы в связи с изменением климата	Подготовка к ПЗ	3

8	<b>Тема 1.7.</b> Энергетическое загрязнение окружающей среды	Подготовка к ПЗ	3
9	<b>Тема 1.8.</b> Современные глобальные проблемы экологии.	Подготовка к ПЗ	3
10	<b>Тема 1.9.</b> Экология человека.	Подготовка к ПЗ	3
11	<b>Тема 1.10.</b> Условия жизни в современных крупных городах, урбанизация. Мониторинг.	Подготовка к ПЗ	3
12	<b>Тема 1.11.</b> Экология и здоровье человека.	Подготовка к ПЗ	3
13	<b>Тема 1.12.</b> Формирование здорового образа жизни человека как средство профилактики заболеваний, связанных с экологическим неблагополучием	Подготовка к ПЗ	3
14	<b>Тема 1.13.</b> Экологические проблемы, их влияние на состояние здоровья населения. Экологический мониторинг.	Подготовка к ПЗ	3
15	Итоговое занятие	Подготовка к итоговому занятию	4
<b>Модуль 2. Специальные вопросы экологии на предприятиях химико-фармацевтической отрасли</b>			
16	<b>Тема 2.1</b> Предприятия фармацевтического сектора как источник загрязнения окружающей среды.	Подготовка к ПЗ	3
17	<b>Тема 2.2</b> Биотехнологии, их использование в фармацевтической промышленности.	Подготовка к ПЗ	4
18	<b>Тема 2.3.</b> Загрязнение атмосферного воздуха промышленными выбросами химико-фармацевтических предприятий экологические и гигиенические проблемы.	Подготовка к ПЗ	3
19	<b>Тема 2.4.</b> Очистка и обеззараживание промышленных выбросов на химико-фармацевтических предприятиях. Экологический контроль Методы исследований атмосферного воздуха, интерпретация результатов исследования.	Подготовка к ПЗ	4
20	<b>Тема 2.5.</b> Загрязнение окружающей среды сточными водами химико-фармацевтических предприятий, экологические и гигиенические проблемы.	Подготовка к ПЗ	3

21	<b>Тема 2.6.</b> Методы очистки сточных вод, очистные сооружения. Экологический контроль сточных вод, методы исследований, интерпретация результатов.	Подготовка к ПЗ	4
22	<b>Тема 2.7.</b> Отходы химико-фармацевтического производства, экологические и гигиенические проблемы. Природоохранное законодательство.	Подготовка к ПЗ	3
23	<b>Тема 2.8.</b> Методы переработки и утилизации промышленных отходов химико-фармацевтических предприятий, Экологический контроль почвы, методы исследований.	Подготовка к ПЗ	4
24	<b>Тема 2.9.</b> Охрана окружающей природной среды. Нормативно-правовые основы. Экологический контроль.	Подготовка к ПЗ	3
25	<b>Тема 2.11.</b> Экологическая безопасность сырья растительного и животного происхождения для фармацевтической промышленности	Подготовка к ПЗ	3
26	<b>Тема 2.10.</b> Экологические проблемы фармацевтической промышленности	Подготовка к ПЗ	4
27	Итоговое занятие	Подготовка к итоговому занятию	4
28	ИТОГО		84

#### 10.4. Методические указания для самостоятельной работы студентов.

1. Михайлова Т.В. Методические указания для самостоятельной подготовки к практическим занятиям по дисциплине «Фармацевтическая экология. Модуль 1» для студентов 4 курса, обучающихся по специальности «Фармация» /Т.В. Михайлова, А.И. Клименко, А.А. Горохова, А.А. Потапов; ФГБОУВО ДонГМУ Минздрава России. – Донецк: [б.и.], 2024. – 136 с.–Текст: электронный//Информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО ДонГМУ Минздрава России: [сайт]. – URL: <http://distance.dnmu.ru>.–Дата публикации:14.11.2024. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

2. Михайлова Т.В. Методические указания для самостоятельной подготовки к практическим занятиям по дисциплине «Фармацевтическая экология. Модуль 2» для студентов 4 курса, обучающихся по специальности «Фармация» /Т.В. Михайлова, А.И. Клименко, А.А. Горохова; ФГБОУВО ДонГМУ Минздрава России. – Донецк: [б.и.], 2024. – 128 с.–Текст: электронный//Информационно-образовательная среда ФГБОУ ВО ДонГМУ Минздрава России: [сайт]. – URL: <http://distance.dnmu.ru>.–Дата публикации:14.11.2024. – Режим доступа: для зарегистрир. пользователей.

## **11. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины.**

### **а) основная литература:**

1. Дьякова, Н. А. Фармацевтическая экология: учебник / Н. А. Дьякова. - (1 файл: 3256 КБ). – Воронеж [б. и.], 2022. – 405 с. - Режим доступа: локал. компьютер. сеть Б-ки ФГБ ОУВО ДОНГМУ ИМ. М. ГОРЬКОГО. - Текст: электронный.
2. Дьякова, Н. А. Гигиена и экология человека : учебник / Н. А. Дьякова, С. П. Гапонов, А. И. Сливкин. - 2-е изд., стер. - Электрон. текст. дан. (1 файл: 5080 КБ). - Санкт-Петербург: Лань, 2022. - 297, [1] с. : рис., табл.- Режим доступа : локал. компьютер. сеть Б-ки ДонГМУ им. М. Горького. - Заглавие с титульного экрана. - Текст: электронный.

### **б) дополнительная литература:**

1. Дьякова, Н. А. Экология фармацевтической промышленности: учебное пособие / Н. А. Дьякова, А.И. Сливкин. - (1 файл: 3256 КБ). – Воронеж, 2020. – 170 с. - Режим доступа: локал. компьютер. сеть Б-ки ГОО ВПО ДОННМУ ИМ. М. ГОРЬКОГО. - Текст: электронный.

### **в) программное обеспечение и Интернет–ресурсы**

1. Электронный каталог WEB–ОРАС Библиотеки ФГБОУ ВО ДонГМУ Минздрава РФ <http://katalog.dnmu.ru>
2. ЭБС «Консультант студента» <http://www.studentlibrary.ru>
3. Научная электронная библиотека (НЭБ) eLibrary <http://elibrary.ru>
4. Информационно–образовательная среда ДонГМУ <http://distance.dnmu.ru>

## **12. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

- учебные аудитории для занятий лекционного типа;
- учебные аудитории для проведения практических занятий, групповых и индивидуальных консультаций, для текущего контроля и промежуточной аттестации:
- Учебный музей,
- Специализированный класс «Микроклимат и освещение»,
- Специализированный класс «Радиационная гигиена»,
- Специализированный класс «Гигиена труда»,
- Специализированный класс «Гигиена водоснабжения»,
- Специализированный класс «Гигиена питания»;
- помещение для самостоятельной работы;
- психрометр аспирационный Ассмана;
- анемометр крыльчатый;
- анемометр чашечный;
- люксметр Ю-116;
- радиометр энергетической освещенности РАТ-П-Кварц 41;
- барометр-анероид МД-49-2;
- газоанализатор «Mikro Pac CO»;
- электроаспиратор Тайфун Р-20-20-2-2;
- электроаспиратор Мод 822;
- кассеты и аллонжи для отбора проб на фильтры АФА;
- поглотители для отбора проб воздуха;
- аппарат Кротова;
- термометр;
- гигрометр;
- кататермометр;
- актинометр;
- шумомер;

- газоанализатор химический;
- радиометры, дозиметры,
- ФЭК – 1;
- комплекты таблиц по разделам гигиены труда, коммунальной гигиены;
- оценочные материалы;
- мультимедийные лекции-визуализации;
- нормативно-техническая документация;
- схемы, макеты, стенды, макеты;
- обучающие видеофильмы;
- проекторы, ноутбуки, принтеры;
- учебные доски, столы, стулья;
- компьютеры с подключением к сети «Интернет», зона Wi-Fi и обеспечение доступа в электронную информационно-образовательную среду ФГБОУ ВО Дон ГМУ Минздрава России.