

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Лужанин Владимир Геннадьевич  
Должность: исполняющий обязанности ректора  
Дата подписания: 09.02.2022 09:57:52  
Уникальный программный ключ:  
4f6042f92f26818253a667205646475b93807ac6

**МИНИСТЕРСТВО ЗДРАВООХРАНЕНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего образования**  
**«Пермская государственная фармацевтическая академия»**  
**Министерства здравоохранения Российской Федерации**

Кафедра микробиологии  
(наименование кафедры)

УТВЕРЖДЕНА  
решением кафедры  
Протокол от «29» июня 2018 г.  
№ 10

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

Б1.О.23 Основы фармацевтической экологии  
(индекс, наименование дисциплины), в соответствии с учебным планом)

Б1. О.23 ОФЭ  
(индекс, краткое наименование дисциплины)

33.05.01 Фармация  
(код, наименование направления подготовки (специальности))

Провизор  
(квалификация)

Очная  
(форма(ы) обучения)

5 лет  
(нормативный срок обучения)

Год набора – 2019

Пермь, 2018 г.

**Автор(ы)–составитель(и):**

Кандидат фармацевтических наук, доцент кафедры микробиологии Дубровина С.С.  
Кандидат химических наук, доцент кафедры микробиологии, доцент Воронина Э.В.

Заведующий кафедрой микробиологии,  
кандидат фармацевтических наук, доцент

Новикова В.В.

## СОДЕРЖАНИЕ

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО .....	4
2. Объем и место дисциплины в структуре ОПОП ВО .....	4
3. Содержание и структура дисциплины .....	4
4. Фонд оценочных средств по дисциплине .....	8
5. Методические материалы по освоению дисциплины .....	20
6. Учебная литература для обучающихся по дисциплине .....	20
7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы .....	22

**1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения ОПОП ВО**

Код компетенции	Наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
ОПК-3	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом конкретных экономических, экологических, социальных факторов в рамках системы нормативно-правового регулирования сферы обращения лекарственных средств.	ИДОПК-3.3.	Осуществляет профессиональную деятельность с учетом экологических факторов, не допуская возникновения экологической опасности.	<p><b>На уровне знаний:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Знает нормы воздействия опасных и вредных факторов, отходов производства и потребления.</li> </ul> <p><b>На уровне умений:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Умеет осуществлять профессиональную деятельность с учетом знаний в области охраны окружающей среды.</li> <li>- Умеет определять и интерпретировать основные экологические показатели состояния производственной среды при производстве лекарственных средств.</li> </ul>

**2. Объем и место дисциплины в структуре ОПОП ВО**

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП ВО, осваивается на 3 курсе (5 семестр), в соответствии с учебным планом, общая трудоемкость дисциплины в зачетных единицах составляет 4 з. е. (144 акад. часа).

**3. Содержание и структура дисциплины**

**3.1. Структура дисциплины.**

№ п/п	Наименование разделов, тем	Объем дисциплины, час.					Форма текущего контроля успеваемости*, промежуточной аттестации
		Всего часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий			СР	
			Л	ЛЗ	ПЗ		
<i>Очная форма обучения</i>							
<i>Семестр 5</i>							
Раздел 1	Основы общей экологии	30	6	-	6	18	

№ п/п	Наименование разделов, тем	Объем дисциплины, час.					Форма текущего контроля успеваемости*, промежуточной аттестации
		Всего часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий			СР	
			Л	ЛЗ	ПЗ		
Тема 1.1	Экология как наука. Основные положения и понятия. Экосистема	8	2		-	6	Т
Тема 1.2	Экология популяций	12	2		4	6	СЗ
Тема 1.3	Биосфера как глобальная экосистема	10	2		2	6	Т
<b>Раздел 2</b>	Качество окружающей среды и экологические риски	<b>58</b>	<b>6</b>		<b>22</b>	<b>30</b>	
Тема 2.1	Антропогенное воздействие на атмосферу	12	2		4	6	СЗ
Тема 2.2	Антропогенное воздействие на гидросферу	12	2		4	6	СЗ
Тема 2.3	Антропогенное воздействие на литосферу	12	2		4	6	СЗ
Тема 2.4	Мониторинг окружающей среды. Показатели качества окружающей среды	10	-		4	6	СЗ
Тема 2.5	Понятие экологического риска. Зоны повышенного экологического риска	12	-		6	6	СЗ, КР
<b>Раздел 3</b>	Экологическое нормирование деятельности химико-фармацевтических предприятий	<b>54</b>	<b>6</b>		<b>20</b>	<b>28</b>	
Тема 3.1	Загрязнение ОС выбросами и сбросами химико-фармацевтических предприятий. Методы очистки выбросов и сточных вод	26	2		10	14	О, СЗ

№ п/п	Наименование разделов, тем	Объем дисциплины, час.					Форма текущего контроля успеваемости*, промежуточной аттестации
		Всего часов	Контактная работа обучающихся с преподавателем по видам учебных занятий			СР	
			Л	ЛЗ	ПЗ		
Тема 3.2	Загрязнение медицинскими фармацевтическими отходами	13	2		4	7	О
Тема 3.3	Принципы рационального природопользования и охраны природы	15	2		6	7	Т, О
Промежуточная аттестация		2	2				зачет
<b>Всего:</b>		<b>144</b>	<b>18</b>		<b>48</b>	<b>78</b>	

Примечание:

- Опрос (О), тест (Т), контрольная работа (КР), ситуационная задача (СЗ).

### 3.2. Содержание дисциплины.

Раздел I. Основы общей экологии.

Тема 1.1. Экология как наука. Основные положения и понятия

Основные положения и понятия экологии. История развития. Накопление экологических проблем с развитием общества. Структура предмета. Современные проблемы экологии и место предмета в системе подготовки провизора. Основные аспекты и задачи охраны природы. Значение экологического образования и воспитания. Экосистема как основное понятие в экологии. Структура и свойства экосистем. Связи между видами в экосистемах. Экологическое высвобождение и замещение вида. Определение и классификация экологических факторов. Общие закономерности воздействия экологических факторов на живые организмы. Антропогенные факторы. Виды загрязнений окружающей среды.

Тема 1.2. Экология популяций. Популяция: определение, структура. Взаимодействие популяции с окружающей средой. Основные демографические показатели. Понятие кривых выживания, их типы.

Тема 1.3. Биосфера как глобальная экосистема. Биосфера. Составляющие биосферы по В.И.Вернадскому. Границы биосферы. Основные положения теории В.И.Вернадского. Ноосфера. Круговорот веществ. Трофические цепи.

Раздел 2. Качество окружающей среды и экологические риски

Тема 2.1. Антропогенное воздействие на атмосферу. Атмосфера. Состав. Роль атмосферы в жизнедеятельности живых организмов и в народном хозяйстве. Источники выбросов загрязняющих веществ в атмосферу. Основные глобальные проблемы антропогенного воздействия на атмосферу: увеличение количества парниковых газов в атмосфере, кислотные дожди и закисление почв, опасность разрушения озонового слоя, проблема фотохимического загрязнения атмосферы. Пути решения проблем. Очистка и

обезвреживание промышленных выбросов. Требования законодательства по охране атмосферного воздуха. Классификация предприятий в зависимости от содержания выбросов и оценки опасности для окружающей среды. Санитарно-защитная зона. Экономическая оценка ущерба от загрязнения атмосферного воздуха.

Тема 2.2. Антропогенное воздействие на гидросферу. Гидросфера. Состав. Роль гидросферы в народном хозяйстве и жизнедеятельности человека. Линейные и стационарные источники. Основные загрязняющие вещества в водных объектах. Токсиканты, классификация, характеристика. Проблема загрязнения вод Мирового океана, эвтрофикация водоемов, проблема дефицита пресной воды. Пути решения. Загрязнение окружающей среды сточными водами. Контроль качества сточных вод. Загрязняющие вещества в сточных водах. Запрет на сброс токсичных веществ в природную среду. Методы очистки и обезвреживания производственных сточных вод и очистные сооружения. Экономическая оценка ущерба от загрязнения водоемов.

Тема 2.3. Антропогенное воздействие на литосферу. Почва как невозобновимый природный ресурс. Состав, свойства. Роль литосферы в биосфере. Значение почвы в народном хозяйстве и жизнедеятельности человека. Понятие геохимических провинций. Источник загрязнения. Экзогенные химические вещества почвы. Оценка степени опасности почвы населенных мест. Антропогенное воздействие на недра. Проблема деградации почвы: загрязнение химическими веществами, эрозия, засоление, опустынивание земель. Пути решения проблем. Отходы производства (промышленные) и потребления. Природоохранное законодательство в сфере обращения с отходами. Классы токсичности отходов. Учет наличия, образования, использования и размещения отходов. Первичная и вторичная утилизация отходов. Безотходное и малоотходное производство. Порядок размещения отходов.

Тема 2.4. Мониторинг окружающей среды. Показатели качества окружающей среды. Мониторинг окружающей среды: понятие, виды, функции. Единая государственная система экологического мониторинга в России. Экологическое нормирование. Принципы экологического нормирования основных производственных ядов химико-фармацевтической промышленности. Нормативы качества окружающей среды и нормативы воздействия на окружающую природную среду.

Тема 2.5. Экологический риск, понятие, виды. Оценка риска. Понятие нулевого и приемлемого риска. Принципы управления риском. Зоны повышенного экологического риска. Признаки крайних степеней экологического неблагополучия территорий. Медико-демографические критерии оценки здоровья населения, зависимость заболеваемости и продолжительности жизни человека от экологической ситуации.

Раздел 3. Экологическое нормирование деятельности химико-фармацевтических предприятий

Тема 3.1. Загрязнение ОС выбросами и сбросами химико-фармацевтических предприятий. Экологическая характеристика химико-фармацевтических предприятий как источников загрязнения биосферы. Очистка и обезвреживание промышленных выбросов. Газо- и пылеочистка. Методы очистки и обезвреживания производственных сточных вод и очистные сооружения. Расчет степени очистки сточных вод предприятия.

Тема 3.2. Медицинские и фармацевтические отходы и их влияние на ОС. Нормативные документы в сфере обращения с отходами. Классы опасности отходов. Санитарные и экологические требования к транспортировке отходов фармацевтической деятельности.

Тема 3.3. Основные понятия и определения экологической безопасности. Природоохранная деятельность, основные принципы и понятия. Нормативно-правовое обеспечение природоохранной деятельности. Некоторые положения ФЗ «Об охране окружающей природной среды». Принципы государственной политики в сфере природоохранной деятельности. Экологический контроль, виды, задачи. Экологическая экспертиза, экологическая сертификация химико-фармацевтических предприятий.

#### **4. Фонд оценочных средств по дисциплине**

##### **4.1. Формы и оценочные средства для текущего контроля.**

**4.1.1. В ходе реализации дисциплины используются следующие формы текущего контроля успеваемости обучающихся:** опрос, тест, контрольная работа, ситуационная задача.

##### **4.1.2. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости.**

Примеры текущего контроля:

Опрос (Тема Загрязнение ОС выбросами и сбросами химико-фармацевтических предприятий)

1. Очистка и обезвреживание промышленных выбросов. Газо - и пылеочистка.
2. Отбор проб воздуха. Методы анализа промышленных выбросов.
3. Отбор проб и пробоподготовка сточных вод
4. Методы очистки и обеззараживания сточных вод предприятия.
5. Требования законодательства по охране атмосферного воздуха.
6. Определение санитарно-защитной зоны (СЗЗ).
7. цели создания и виды СЗЗ
8. Этапы расчета санитарно-защитной зоны.

Тестирование (Тема Экология как наука. Основные положения и понятия. Экосистема)

Выберите один или несколько правильных ответов

1. Аутэкология – это раздел экологии, изучающий:
  - а) малые замкнутые системы поддержания жизнедеятельности человека в космических аппаратах
  - б) общие законы взаимоотношений биосферы и человечества
  - в) взаимоотношения отдельного организма со средой обитания
  - г) влияние абиотических факторов на живые организмы
  - д) происхождение, развитие, состав и свойства почв
2. Трофический уровень – это совокупность организмов, занимающих определенное положение в:
  - а) условно-однородной возрастной группе
  - б) общей цепи питания
  - в) единичном участке географической среды
  - г) круговороте веществ и энергии
  - д) едином месте обитания
3. Термин «экология» ввел:
  - а) Чарльз Дарвин
  - б) Александр Гумбольд
  - в) Жан Батист Ламарк
  - г) Эрнст Геккель
  - д) Владимир Вернадский
4. Гомеостаз – это способность биологических систем:

а) противостоять изменениям и сохранять относительное динамическое постоянство состава и свойств

б) сохранять и контролировать численность отдельных организмов

в) производить органическое вещество г) создавать и накапливать биомассу

5. Экологическое бедствие – это:

а) загрязнение территории б) любое изменение природной среды, ведущее к ухудшению здоровья или хозяйствования в) любая природная катастрофа.

г) техногенно измененный радиационный фон Земли

д) хищническое отношение к природе

6. Пастбищная пищевая цепь начинается с

а) бактерий б) растений в) животных г) грибов д) возможны разные варианты

7. Экологическая валентность вида по отношению к экологической валентности отдельной особи:

а) всегда уже б) совпадает в) всегда шире

г) не совпадает на 50% д) пропорциональна

8. Среднемаксимальный переход энергии с одного трофического уровня на другой, согласно правилу Линдемана, составляет:

а) 1% б) 10% в) 20% г) 5% д) 2%

9. Тип взаимоотношений, невыгодный для обоих видов:

а) нейтрализм б) антагонизм в) симбиоз г) комменсализм д) мутуализм

10. Функции консументов в пищевой цепи:

а) обеспечивают синтез органических веществ б) являются потребителями органического вещества в) обеспечивают разложение отмерших организмов

г) выделяют в атмосферу углекислый газ д) обеспечивают круговорот воды в биосфере

Ситуационная задача (Тема Загрязнение ОС выбросами и сбросами химико-фармацевтических предприятий.)

Фармацевтическое предприятие, расположенное в черте города, осуществляет выпуск сточных вод в реку, имеющую хозяйственно-бытовое назначение. На территории предприятия имеются очистные сооружения, на которых происходит очистка и обезвреживание сточных вод. Почва участка – крупнозернистая, легкосуглинистая. Объемный расход сточных вод составляет  $500 \text{ м}^3/\text{с}$ . Сточные воды содержат органические вещества, характеризующиеся общим показателем БПК, неорганические соединения.

*Задание 1.* Рассчитать степень очистки сточных вод от не участвующих в формировании биохимического потребления кислорода (БПК) загрязняющих веществ (взвешенные вещества, ионы тяжелых металлов, соли и т.п.).

Расчет степени очистки сточных вод проводят по каждому веществу отдельно по формуле:

$$Э_i = \frac{C_{\text{ист}} - C_{\text{ПДС}}}{C_{\text{ист}}} * 100\% \quad (1)$$

где  $i$  – вид загрязняющего вещества;

$Э_i$  – степень очистки сточных вод от  $i$ -того загрязняющего вещества, %;

$C_{\text{ист}}$  - концентрация  $i$ -того загрязняющего вещества в сточных водах, мг/л;

$C_{iПДС}$  - допустимая концентрация  $i$ -того загрязняющего вещества в сточных водах перед их сбросом в воду реки (мг/л), обеспечивающая нормативное качество воды в контрольном створе.

**Допустимая концентрация**  $i$ -того загрязняющего вещества в сточных водах определяется по формуле:

$$C_{iПДС} = C_{iПДК} + n(C_{iПДК} - C_{ip}) \quad (2)$$

где  $C_{iПДК}$  - предельно-допустимая концентрация  $i$ -того загрязняющего вещества в воде водных объектов, мг/л (приложение 1);

$C_{ip}$  - концентрация  $i$ -того загрязняющего вещества в реке (до спуска в нее сточных вод), мг/л;

$n$  – степень разбавления сточных вод в расчетном створе.

**Степень разбавления сточных вод** в расчетном створе определяется по формуле:

$$n = \frac{q + YQ}{q} \quad (3)$$

где  $q$  – расход сточных вод, м<sup>3</sup>/с;

$Q$  – расход воды в реке, м<sup>3</sup>/с;

$Y$  - коэффициент смешения, показывающий, какая часть речного расхода, смешивается со сточной жидкостью в максимально загрязненной струе расчетного створа.

Если концентрация какого-либо загрязняющего вещества в сточных водах окажется меньше допустимой концентрации этого загрязняющего вещества в сточных водах перед их сбросом в воду реки, то рассчитывать необходимую степень очистки от этого вещества не нужно.

**Задание 2.** Рассчитать **предельно допустимый сброс (ПДС)** загрязняющих веществ.

Величины ПДС определяются для каждого загрязняющего вещества для всех категорий водопользователей как произведение максимального часового расхода сточных вод (м<sup>3</sup>/ч) на допустимую концентрацию загрязняющего вещества (г/м<sup>3</sup>).

Расчет проводят по формуле:

$$ПДС_i = \frac{q \cdot C_{iПДС} \cdot 8760}{1000000}; \quad (4)$$

Результаты оформить в виде таблицы.

**Предельно допустимый сброс и состав сточных вод**

№	Показатели состава сточных вод	Фактическая концентрация в сточных водах, г\м <sup>3</sup> , C <sub>ст</sub>	Допустимая концентрация, г\м <sup>3</sup> , C <sub>iПДС</sub>	Степень очистки сточных вод, %	ПДС, т/г	Плата за сброс загрязняющих веществ
1	Взвешенные вещества					
2						
3						

**Задание 3.** Рассчитать плату, которую необходимо внести предприятию за сброс загрязняющих (неорганических) веществ в данный водоем в размерах, не превышающих установленные предельно допустимые нормативы сбросов (ПДС).

Расчет **платы за сбросы загрязняющих веществ** проводят по каждому веществу отдельно по формуле:

$$П_{ni} = C_{ni} \cdot M_{ni} \cdot K_{э} \cdot K_{и} \cdot D \quad (5)$$

где  $P_{ni}$  – плата за сбросы загрязняющих веществ в размерах, не превышающих предельно допустимые нормативы, руб.;

$C_{ni}$  – норматив платы за сброс одной тонны  $i$ -го вещества в пределах нормативов, руб. (прил.1);

$M_{ni}$  – предельно допустимый выброс  $i$ -го загрязняющего вещества, тонн;

$K_z$  – коэффициент, учитывающий экологический фактор состояния окружающей среды, для Пермского края принимается равным 1,13;

$K_i$  – коэффициент индексации равен 1,79;

$D$  – дополнительный коэффициент, для городов равен 1,2.

Окончательный размер платы за сбросы загрязняющих веществ находят как сумму  $P_{ni}$ .

**Задание 4.** Сделать заключение о степени очистки сточных вод на предприятии, при необходимости указать необходимые мероприятия по улучшению очистки сточных вод.

Условия ситуационной задачи

Концентрация загрязняющих веществ в сточных водах $C_{ist}$		Концентрация загрязняющих веществ в речной воде, $C_{ip}$
Расход сточных вод, $m^3/c$ ( $q$ )	500	Расход воды, $m^3/c$ ( $Q$ ) 26
Взвешенные вещества, $mg/l$	180	91
Азот аммонийный, $mg/l$	1	0,15
Нитриты, $mg/l$	23	4
Нитраты, $mg/l$	60	35
Кальций, $mg/l$	8	12
Цинк, $mg/l$	1	-
Коэффициент смешения $Y$	0,15	

Контрольная работа (Раздел 2 Качество окружающей среды и экологические риски).

Пример типового варианта

Тестирование - Выберите один или несколько правильных ответов

1. Основным источникам ксенобиотиков являются:

- 1) фармацевтическая промышленность
- 2) сельское хозяйство
- 3) транспорт
- 4) бытовая химия
- 5) все ответы верны

2. Цели применения азотистых удобрений:

- 1) борьба с вредителями
- 2) повышают урожай растительных культур
- 3) увеличивают содержание в растительных культурах углеводов
- 4) увеличивают содержание в растительных культурах белков
- 5) повышают витаминную ценность растительных продуктов

3. Характеристика ПДК ксенобиотика:

1) максимальная доза (в мг на 1 кг веса человека) ксенобиотика, ежедневное пероральное поступление которой на протяжении всей жизни безвредно

2) максимально возможное для потребления количество ксенобиотика для конкретного человека в сутки (в мг в сутки)

3) измеряется в миллиграммах на килограмм продукта (мг/кг)

4) индивидуально для каждого конкретного человека

5) указывает на то что, более высокая концентрация ксенобиотика в продукте несёт опасность для организма человека

4. Линейные источники загрязнения водоемов:
  - а) сточные воды промышленных предприятий
  - б) животноводческие предприятия
  - в) водный транспорт
  - г) движение воздушных масс
  - д) городские хозяйственно-бытовые сточные воды
5. Эвтрофикация водоемов обусловлена:
  - а) покрытием нефтяной пленкой поверхности водоемов
  - б) повышением концентрации тяжелых металлов
  - в) обогащением питательными веществами для микроорганизмов и водорослей
  - г) сбросом нагретых технических вод
  - д) интенсивностью процессов самоочищения
6. Назначение первичной очистки сточных вод:
  - а) уничтожение микроорганизмов
  - б) удаление механических примесей
  - в) удаление органического вещества
  - г) улучшение органолептических свойств
  - д) концентрирование и выделение редких металлов
7. Метод борьбы с тепловым загрязнением водоемов:
  - а) очистка сточных вод
  - б) использование охлаждения с закрытым циклом
  - в) изменение процесса добычи полезных ископаемых
  - г) борьба с парниковыми газами
  - д) утилизация сточных вод на специальных полигонах
8. Метод борьбы с загрязнением водных объектов от стационарных источников:
  - а) изменение способов обработки почвы
  - б) очистка сточных вод
  - в) изменение процессов добычи полезных ископаемых
  - г) агролесоводство
  - д) альтернативные виды топлива для водного транспорта
9. Источник загрязнения атмосферного воздуха соединениями свинца:
  - а) объекты теплоэнергетики
  - б) сельскохозяйственное производство
  - в) автотранспорт
  - г) производство пластмасс
  - д) пиролиз
10. К планировочным мероприятиям по очищению воздуха следует отнести:
  - а) озеленение
  - б) усовершенствование сгорания топлива
  - в) обогащение углей
  - г) ликвидация котельных
  - д) вынесение энергетических установок за пределы жилой зоны

Ситуационная задача.

*Задание 1.* Провести расчет демографических показателей здоровья по соответствующим формулам (согласно варианту задачи). Выявить степень экологического неблагополучия территории. С этой целью:

- 1) определить интенсивные показатели здоровья (показатель на 1000 человек населения)

Общая смертность населения:

$$\frac{\text{число умерших в данном году}}{\text{численность населения}} \times 1000$$

Младенческая смертность:

$$\frac{\text{число умерших детей в возрасте до 1 года}}{\frac{1}{3} \text{ числа родившихся в предыдущем году} + \frac{2}{3} \text{ числа родившихся в данном году}} \times 1000$$

Рождаемость:

$$\frac{\text{число родившихся в данном году}}{\text{численность населения}} \times 1000$$

Естественный прирост (дефицит) населения:

$$\frac{\text{число родившихся} - \text{число умерших в данном году}}{\text{численность населения}} \times 1000$$

2) дать критериальную оценку демографической ситуации на территории путем сравнения с фоновыми значениями (приложение 1,2).

3) сделать выводы о степени экологического неблагополучия территории по демографически показателям.

#### Условия ситуационной задачи

Вариант	Численность населения	Число умерших	Число родившихся в предыд. году	Число родившихся в данном году	Число умерших в возр. до 1 года
1	1 041 800	13 936	10 671	10 233	255

#### 4.1.3. Шкала оценивания для текущего контроля.

Опрос:

- оценка «зачтено» выставляется в случае обучающемуся при полном ответе на вопрос, правильном использованием терминологии, уверенных ответах на дополнительные вопросы; либо при наличии ошибок в терминологии, неуверенных ответах на дополнительные вопросы; при неполном ответе на вопрос, наличии ошибок в терминологии, неуверенных ответах на дополнительные вопросы;

- оценка «не зачтено» выставляется обучающемуся при отсутствии ответа.

Тестирование:

90 -100 % баллов – оценка «отлично»,

75 - 89 % баллов – оценка «хорошо»,

60- 74 % баллов – оценка «удовлетворительно»,

0 – 59 % баллов – оценка «неудовлетворительно».

Ситуационная задача:

- «Отлично» - ответ на вопрос задачи дан правильный. Объяснение хода её решения подробное, последовательное, грамотное, с теоретическими обоснованиями (в т.ч. из лекционного курса), необходимые расчеты проведены верно; ответы на дополнительные вопросы верные, чёткие. Обучающийся в совершенстве овладел учебным материалом, последовательно и логически стройно его излагает, тесно увязывает теорию с практикой, правильно обосновывает принятые решения, владеет методикой выполнения практических задач.

- «Хорошо» - ответ на вопрос задачи дан правильный. Объяснение хода её решения подробное, но недостаточно логичное, с единичными ошибками в расчетах, некоторыми затруднениями в теоретическом обосновании (в т.ч. из лекционного материала). При этом обучаемый допускает не существенные неточности в ответах на вопросы, в расчетах, правильно применяет теоретические положения при решении практических задач. Ответы на дополнительные вопросы верные, но недостаточно чёткие.

- «Удовлетворительно» - ответ на вопрос задачи дан правильный. Объяснение хода её решения недостаточно полное, непоследовательное, с ошибками в деталях, слабым теоретическим обоснованием (в т.ч. лекционным материалом), со значительными

затруднениями и ошибками в расчетах; ответы на дополнительные вопросы недостаточно чёткие, с ошибками в деталях.

- «Неудовлетворительно» - ответ на вопрос задачи дан неправильный. Объяснение хода её решения дано неполное, непоследовательное, с грубыми ошибками, без теоретического обоснования (в т.ч. лекционным материалом); ответы на дополнительные вопросы неправильные (либо отсутствуют).

Контрольная работа:

Итоговая оценка за контрольную работу является средним арифметическим оценок за ответы на тестирование и ситуационную задачу.

## **4.2. Формы и оценочные средства для промежуточной аттестации.**

### **4.2.1. Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.**

### **4.2.2. Оценочные средства для промежуточной аттестации: тест, ситуационная задача.**

Пример типового билета на зачете:

#### БИЛЕТ № 1

Задание 1. Выполните тестовые задания. Выберите один или несколько правильных ответов.

#### 1. ДЕМЭКОЛОГИЯ - ЭТО НАУКА О:

- а) строения и функциях живых организмов
- б) всеобщих законах развития природы, общества и мышления
- в) взаимоотношениях организмов между собой и с окружающей средой
- г) взаимоотношениях популяций с окружающей средой
- д) общих законах взаимоотношения биосферы и антропосистемы

#### 2. ЭКОЛОГИЧЕСКАЯ ВАЛЕНТНОСТЬ ВИДА ПО ОТНОШЕНИЮ К ЭКОЛОГИЧЕСКОЙ ВАЛЕНТНОСТИ ОТДЕЛЬНОЙ ОСОБИ:

- а) всегда уже
- б) совпадает
- в) всегда шире
- г) не совпадает на 50%
- д) пропорциональна

#### 3. ФАКТОРЫ, К ДЕЙСТВИЮ КОТОРЫХ НЕВОЗМОЖНА АДАПТАЦИЯ СО СТОРОНЫ ЖИВЫХ ОРГАНИЗМОВ:

- а) биотические
- б) антропогенные
- в) абиотические.
- г) периодические
- д) искусственные

#### 4. ФУНКЦИИ РЕДУЦЕНТОВ В ПИЩЕВОЙ ЦЕПИ:

- а) обеспечивают синтез органических веществ
- б) являются потребителями органического вещества
- в) обеспечивают разложение отмерших организмов
- г) выделяют в атмосферу углекислый газ
- д) обеспечивают круговорот воды в биосфере

#### 5. ДЕМОГРАФИЧЕСКИЙ ПОКАЗАТЕЛЬ ЗДОРОВЬЯ НАСЕЛЕНИЯ:

- а) заболеваемость
  - б) миграционный индекс
  - в) естественный прирост
  - г) абсолютное число случаев общей смертности
  - д) фоновое значение рождаемости
6. ОСНОВНЫЕ КОМПОНЕНТЫ ФОТОХИМИЧЕСКОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУХА:
- а) соединения свинца
  - б) озон
  - в) радионуклиды
  - г) пары воды
  - д) пары ртути
7. ИСТОЧНИКИ РАДИОАКТИВНОГО ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОЗДУХА:
- а) транспорт
  - б) испытания ядерного оружия
  - в) сельскохозяйственное производство
  - г) отходы атомной промышленности
  - д) медицинские отходы
8. СРЕДСТВА БОРЬБЫ С КИСЛОТНЫМИ ОСАДКАМИ:
- а) агролесоводство
  - б) очистка сточных вод
  - в) модификация процессов сжигания топлива
  - г) альтернативные виды топлива
  - д) озеленение
9. ОРГАНЫ И СИСТЕМЫ НАИБОЛЕЕ ЧУВСТВИТЕЛЬНЫЕ К ВОЗДЕЙСТВИЮ ТОКСИЧЕСКОГО СМОГА:
- а) терморегуляции
  - б) верхние дыхательные пути
  - в) система кроветворения
  - г) эндокринная система
  - д) печень
10. СТАЦИОНАРНЫЕ ИСТОЧНИКИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ВОДОЕМОВ:
- а) сточные воды промышленных предприятий
  - б) городские хозяйственно-бытовые сточные воды
  - в) водный транспорт
  - г) движение воздушных масс
  - д) животноводческие предприятия
11. К ТВЕРДЫМ ЗАГРЯЗНЕНИЯМ ВОЗДУШНОЙ СРЕДЫ ОТНОСЯТ:
- а) пыль
  - б) зола
  - в) оксид углерода
  - г) тяжелые металлы
  - д) оксид азота
12. ИСТОЧНИКАМИ ГАЗООБРАЗНЫХ ЗАГРЯЗНЕНИЙ ВОЗДУХА ЯВЛЯЮТСЯ:
- а) источники не установлены на данный момент
  - б) промышленные предприятия
  - в) бытовая техника

- г) транспорт
  - д) все варианты верны
13. ЖИДКИЕ ЗАГРЯЗНЕНИЯ ОБРАЗУЮТСЯ В ВОЗДУХЕ ГЛАВНЫМ ОБРАЗОМ:
- а) за счет взаимодействия газообразных загрязнений с атмосферной влагой
  - б) за счет взаимодействия твердых загрязнений с атмосферной влагой
  - в) за счет взаимодействия твердых загрязнений с газообразными
  - г) все варианты верны
  - д) нет правильного ответа
14. К ПЛАНИРОВОЧНЫМ МЕРОПРИЯТИЯМ ПО ОЧИЩЕНИЮ ВОЗДУХА СЛЕДУЕТ ОТНЕСТИ:
- а) озеленение
  - б) усовершенствование сгорания топлива
  - в) обогащение углей
  - г) ликвидация котельных
  - д) вынесение энергетических установок за пределы жилой зоны
15. ЗАБОЛЕВАНИЯМИ, ВЫЗВАННЫМИ ЗАГРЯЗНЕНИЕМ ВОЗДУХА ЯВЛЯЮТСЯ:
- а) аллергические заболевания
  - б) заболевания ЦНС
  - в) заболевания ЖКТ
  - г) заболевания ВДП
  - д) заболевания серд.-сосуд. системы
16. ВЫСОКИЕ СТЕПЕНИ ЗАГРЯЗНЕНИЯ АТМОСФЕРЫ ФОТООКСИДАНТАМИ ПРИНЯТО НАЗЫВАТЬ:
- а) смогом
  - б) пылевой завесой
  - в) туманом
  - г) песчаной бурей
  - д) все варианты подходят
17. ХИМИЧЕСКИЕ ВЕЩЕСТВА, ВНОСИМЫЕ В ПОЧВУ ЦЕЛЕНАПРАВЛЕННО:
- а) пестициды
  - б) баластогенные вещества
  - в) минеральные удобрения
  - г) структурообразователи почвы
  - д) стимуляторы роста растений
18. ЭПИДЕМИОЛОГИЧЕСКАЯ РОЛЬ ПОЧВЫ ЗАКЛЮЧАЕТСЯ В СЛЕДУЮЩЕМ:
- а) самоочищение почвы
  - б) выживаемость в почве патогенных бактерий, спор и вегетативных форм бацилл и вирусов
  - в) роль почвы как промежуточной среды развития гельминтов
  - г) роль почвы в развитии мух
  - д) повышенное содержание пестицидов и гормонов роста
19. ПРЕДМЕТОМ САНИТАРНО-ГИГИЕНИЧЕСКОЙ ОЦЕНКИ ПОЧВЫ ЯВЛЯЮТСЯ:
- а) плодородность
  - б) показатели химического состава почвы (содержание микро- и макроэлементов, солей и их влияние на изменение химического состава пищевых продуктов и воды)
  - в) способность почвы к самоочищению

г) эпидемиологическая роль почвы

д) все эти показатели используются для данной оценки

20. ОПАСНОСТЬ ХИМИЧЕСКИХ ВЕЩЕСТВ, ПОПАДАЮЩИХ В ПОЧВУ, ХАРАКТЕРИЗУЕТСЯ СЛЕДУЮЩИМИ ПОКАЗАТЕЛЯМИ:

а) токсичность

б) мутагенность

в) эмбриогенность

г) бластомогенность

д) аллергенность

Задание 2. Ситуационная задача

Фармацевтическое предприятие, расположенное в черте города, осуществляет выпуск сточных вод в реку, имеющую хозяйственно-бытовое назначение. На территории предприятия имеются очистные сооружения, на которых происходит очистка и обезвреживание сточных вод. Почва участка – крупнозернистая, легкосуглинистая. Объемный расход сточных вод составляет 500 м<sup>3</sup>/с. Сточные воды содержат органические вещества, характеризующиеся общим показателем БПК, неорганические соединения.

Задание 1. Рассчитать степень очистки сточных вод от не участвующих в формировании биохимического потребления кислорода (БПК) загрязняющих веществ (взвешенные вещества, ионы тяжелых металлов, соли и т.п.).

Этот расчет проводят по каждому веществу отдельно по формуле:

$$Э_i = \frac{C_{ист} - C_{ПДС}}{C_{ист}} * 100\% \quad (1)$$

где  $Э_i$  – степень очистки сточных вод от  $i$ -того загрязняющего вещества, %;

$C_{ист}$  - концентрация  $i$ -того загрязняющего вещества в сточных водах, мг/л;

$C_{ПДС}$  - допустимая концентрация  $i$ -того загрязняющего вещества в сточных водах перед их сбросом в воду реки (мг/л), обеспечивающая нормативное качество воды в контрольном створе, которая, в свою очередь, определяется по формуле:

$$C_{ПДС} = C_{ПДК} + n(C_{ПДК} - C_{р}) \quad (2)$$

где  $C_{ПДК}$  - предельно-допустимая концентрация  $i$ -того загрязняющего вещества в воде водных объектов, мг/л (приложение 1);

$C_{р}$  - концентрация  $i$ -того загрязняющего вещества в реке (до спуска в нее сточных вод), мг/л;

$n$  – степень разбавления сточных вод в расчетном створе.

Степень разбавления сточных вод в расчетном створе, определяется по формуле:

$$n = \frac{q + YQ}{q} \quad (3)$$

где  $q$  – расход сточных вод, м<sup>3</sup>/с;  $Q$  – расход воды в реке, м<sup>3</sup>/с;  $Y$  - коэффициент смешения, показывающий, какая часть речного расхода, смешивается со сточной жидкостью в максимально загрязненной струе расчетного створа. Величина коэффициента смешения зависит от расстояния от выпуска сточных вод до расчетного створа по фарватеру, от турбулентной диффузии и гидравлических условий в реке, извилистости последней, от места выпуска сточных вод (у берега, на стрежне и т.п.), времени года.

Если концентрация какого-либо загрязняющего вещества в сточных водах окажется меньше допустимой концентрации этого загрязняющего вещества в сточных водах перед их сбросом в воду реки, то рассчитывать необходимую степень очистки от этого вещества не

нужно.

Задание 2. Рассчитать ПДС загрязняющих веществ

Величины ПДС определяются для каждого загрязняющего вещества для всех категорий водопользователей как произведение максимального часового расхода сточных вод (м<sup>3</sup>/ч) на допустимую концентрацию загрязняющего вещества (г/м<sup>3</sup>). Для расчета применяют следующую формулу:

$$\text{ПДС} = q \cdot C_{\text{ПДС}} ; (4)$$

Подчеркиваем обязательность требования увязки сброса массы вещества, соответствующей ПДС, с расходом сточной воды. Например, уменьшение расхода сточных вод при сохранении величины ПДС будет приводить к концентрации вещества в водном объекте, превышающей ПДК.

Результаты оформить в виде таблицы.

Утвержденный предельно допустимый сброс и состав сточных вод

№	Показатели состава сточных вод	Фактическая концентрация в сточных водах, г\м <sup>3</sup> , C <sub>ист</sub>	Допустимая концентрация, г\м <sup>3</sup> , C <sub>ПДС</sub>	Степень очистки сточных вод, %	ПДС, г/ч
1	Взвешенные вещества				
2	Органические вещества (БПК <sub>полн</sub> )				
3					

#### Условия ситуационной задачи

Концентрация загрязняющих веществ в сточных водах C <sub>ист</sub>		Концентрация загрязняющих веществ в речной воде C <sub>пр</sub>
Расход сточных вод, м <sup>3</sup> /с (q)	500	Расход воды, м <sup>3</sup> /с (Q) 26
Время (t) протекания воды от места сброса до места водопотребления, ч	1	Коэффициент смешения Y 0,15
БПК, мг\л	89	1,1
Взвешенные вещества, мг\л	180	91
Азот аммонийный, мг\л	1	0,15
Нитриты, мг\л	23	4
Нитраты, мг\л	60	35
Кальций, мг\л	8	12
Цинк, мг\л	1	-

#### Приложение 1

Предельно-допустимые концентрации некоторых веществ в воде водных объектов хозяйственно-питьевого водопользования

Аммонийные соли, мг\л	2,0	Взвешенные вещества, мг\л	3,0
Нитриты, мг\л	3,	БПК	3,0
Нитраты, мг\л	45,0	Железо	0,3
Кальций, мг\л	8,0	Медь	1,0
Цинк, мг\л	5,0	Никель	0,2

#### 4.2.3. Шкала оценивания.

*Критерии оценивания решения промежуточной аттестации*

ТЕСТОВЫХ ЗАДАНИЙ:

60 -100 % правильных ответов – оценка «зачтено»,

0 – 59 % правильных ответов – оценка «не зачтено».

#### СИТУАЦИОННОЙ ЗАДАЧИ:

- «зачтено» выставляется, если в целом задача решена правильно, допускается, что объяснение хода решения задачи может быть недостаточно полным, недостаточно логичным, с незначительными ошибками;

- «не зачтено» выставляется, если в целом задача решена неправильно, либо правильно, но без объяснения хода ее решения, либо объяснение хода её решения дано неполное, непоследовательное, с грубыми ошибками, без теоретического обоснования (в т.ч. лекционным материалом), ответы на дополнительные вопросы неправильные (либо отсутствуют).

Итоговая оценка за ЗАЧЕТ:

Оценка «зачтено» выставляется обучающемуся, если получены оценки «зачтено» за решение ситуационной задачи и тестовые задания. В ином случае выставляется оценка «не зачтено».

#### 4.3. Соответствие оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине формируемым компетенциям

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Оценочные средства промежуточной аттестации	
		Тест	Ситуационная задача
ОПК-3	ИДОПК-3.3.	+	+

#### 4.4. Критерии оценки сформированности компетенций в рамках промежуточной аттестации по дисциплине

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Структурные элементы оценочных средств	Критерии оценки сформированности компетенции	
			Не сформирована	Сформирована
ОПК-3	ИДОПК-3.3	Тест	Не знает нормы воздействия опасных и вредных факторов, отходов производства и потребления.	Знает нормы воздействия опасных и вредных факторов, отходов производства и потребления.
		Ситуационная задача	Не умеет осуществлять профессиональную деятельность с учетом знаний в области охраны окружающей среды. Не умеет определять и интерпретировать основные	Умеет осуществлять профессиональную деятельность с учетом знаний в области охраны окружающей среды. Умеет определять и интерпретировать основные экологические показатели состояния

			экологические показатели состояния производственной среды при производстве лекарственных средств.	производственной среды при производстве лекарственных средств.
--	--	--	--	--

Компетенция считается сформированной на уровне требований к дисциплине в соответствии с образовательной программой, если по итогам применения оценочных средств промежуточной аттестации или их отдельных элементов результаты, демонстрируемые обучающимся, отвечают критерию сформированности компетенции.

Если по итогам проведенной промежуточной аттестации хотя бы одна из компетенций не сформирована на уровне требований к дисциплине в соответствии с образовательной программой (результаты обучающегося не соответствуют критерию сформированности компетенции), обучающемуся выставляется «не зачтено».

## **5. Методические материалы по освоению дисциплины**

Для организации учебного процесса по дисциплине разработаны следующие методические рекомендации:

1. Воронина, Э. В., Дубровина, С.С. Основы фармацевтической экологии: уч.-метод. пособие для подготовки и выполнения практических занятий для студентов, обучающихся по специальности 33.05.01. Фармация. - Пермь: ПГФА, 2018. – 102 с.

## **6. Учебная литература для обучающихся по дисциплине**

### **6.1. Основная литература**

1. Большаков В.Н., Экология : Учебник. / В.Н. Большаков, В.В. Качак, В.Г. Коберниченко и др.; Под ред. Г.В. Тягунова, Ю.Г. Ярошенко - М. : Логос, 2017. - 504 с. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785987047163.html>.

2. Гальблауб О.А., Промышленная экология : учебное пособие / Гальблауб О. А. - Казань : Издательство КНИТУ, 2017. - 120 с. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788223223.html>

3. Исидоров В.А., Экологическая химия / Исидоров В.А. - СПб. : ХИМИЗДАТ, 2016. - 304 с. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785938082731.html>

4. Романова С.М., Экология : учебник / С.М. Романова, С.В. Степанова, А.Б. Ярошевский, И.Г. Шайхиев - Казань : Издательство КНИТУ, 2017. - 340 с. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788221403.html>

5. Соколов Л.И., Управление отходами (waste management) : учебное пособие / Соколов Л.И. - М. : Инфра-Инженерия, 2018. - 208 с. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785972902460.html>

6. Стадницкий Г.В., Экология / Стадницкий Г.В. - СПб. : ХИМИЗДАТ, 2017. - 288 с. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785938083011.html>

### **6.2. Дополнительная литература**

1. Федеральный закон от 10 янв. 2002 г. №7-ФЗ «Об охране окружающей среды» // Собрание законодательства РФ. – 2002. -№2. – 133 с.

2. Федеральный закон от 04.05.1999 №96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха» (в ред. от 25.06.2012 г) - Электронный ресурс. - Режим доступа: [http/ www. profiz. ru](http://www.profiz.ru).

3. Федеральный закон от 7.12.2011 г. № 416-ФЗ «О водоснабжении и водоотведении»- Электронный ресурс. - Режим доступа: [http/ www. profiz. ru](http://www.profiz.ru).

4. Федеральный закон №74 - ФЗ от 03.06.2006 «Водный кодекс Российской Федерации» - Электронный ресурс. - Режим доступа: [http/ www. profiz. ru](http://www.profiz.ru).
5. Федеральный закон №458 - ФЗ от 20.12.2014 «Об отходах производства и потребления»- Электронный ресурс. - Режим доступа: [http/ www. profiz. ru](http://www.profiz.ru).
6. Федеральный закон от 23.11.1995 №174ФЗ «Об экологической экспертизе»
7. Кодекс Российской Федерации об административных правонарушениях (в ред. 08.03.2015) - Электронный ресурс. - Режим доступа: [http/ www. profiz. ru](http://www.profiz.ru).
8. ГОСТ 17.2.1.01-76 «Атмосфера. Классификация выбросов по составу»
9. ГОСТ 30772- 2001. «Ресурсосбережение. Обращение с отходами. Термины и определения».
10. ГОСТ 17.000.04-2000 «Экологический паспорт природопользователя»
11. СанПиН 2.2.1. / 2.1.1.1.200-03 «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов» - Электронный ресурс.- Режим доступа: [http/ www. gosthelp.ru](http://www.gosthelp.ru).

Периодические издания:

1. Вестник экологического образования в России - [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://ecovestnik.ru/>
2. Вода и экология: проблемы и решения - [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://wemag.ru/>
3. Гигиена труда и медицинская экология» - [Электронный ресурс] - Режим доступа: <http://www.ncgtpz.kz/online-magazines/>
4. Отходы и ресурсы - [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://resources.today/o-zhurnale.html>
5. Проблемы Региональной экологии - [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ecoregion.ru/index.php?razdel=pre>
6. Российский журнал прикладной экологии - [Электронный ресурс] – Режим доступа: <https://rjae.ru/>
7. Теоретическая и прикладная экология - [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ecoregion.ru/index.php?razdel=tpе>
8. Экологические системы и приборы - [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://eco.tgizd.ru/>
9. Экологический вестник Росси - [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://ecovestnik.ru/>
10. Экология и жизнь - [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ecolife.ru/>
11. Экология производства - [Электронный ресурс] – Режим доступа: <http://www.ecoindustry.ru>

Интернет-ресурсы:

1. Всемирный фонд дикой природы <https://wwf.ru/>
2. Министерство природных ресурсов и экологии РФ <http://www.mnr.gov.ru>
3. Экология производства. Научно-практический портал <http://www.ecoindustry.ru>
4. Greenpeace <https://greenpeace.ru/>
5. Федеральная ЭБС "Единое окно доступа к образовательным ресурсам» <http://www.window.edu.ru>
6. КиберЛенинка <http://cyberleninka.ru/>
7. Официальный интернет-портал правовой: <http://pravo.gov.ru/>

## **7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы**

Для проведения контактной работы с обучающимися имеются учебные аудитории для проведения занятий лекционного типа, занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, а также помещения для хранения и профилактического обслуживания учебного оборудования, лаборантская комната.

Помещения обеспечены вентиляцией, водопроводом, электроснабжением, оборудованы необходимой мебелью.

Необходимое оснащение: столы (эргономичные комбинированные), столы компьютерные, доски меловая 171\*102 и интерактивная ScreenMedia IPBoard JL-9000-101.

Для проведения ряда занятий используется мультимедийный комплекс (ноутбук Acer Aspire 5738G, проектор Acer P5280, экран настенный проекционный). Наборы таблиц/мультимедийных наглядных материалов по различным разделам дисциплины.

Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам академии и кафедры, есть возможность работы с сайтами BookUp, Consultantplus. На лекциях и занятиях используется мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор).

Образовательные технологии – коммуникативные технологии (дискуссия, собеседование), неимитационные технологии (лекции).

### **Профессиональные базы данных и информационные справочные системы**

1. Государственная фармакопея Российской Федерации <http://femb.ru>
2. Информационная сеть Техэксперт <https://cntd.ru/>
3. Информационная система КонсультантПлюс <http://www.consultant.ru/>
4. Научная электронная библиотека КиберЛенинка <https://cyberleninka.ru/>
5. Научная электронная библиотека РИНЦ (Elibrary) <http://elibrary.ru>
6. Научная электронная библиотека SpringerLink <https://link.springer.com/>
7. Российское образование: федеральный портал. — Электрон. данные. — Режим доступа : <http://www.edu.ru/>
8. Система «Антиплагиат»: программно-аппаратный комплекс для проверки текстовых документов на наличие заимствований из открытых источников в сети Интернет и других источников <https://www.antiplagiat.ru/>
9. Университетская информационная система Россия <https://uisrussia.msu.ru/>

## АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ

Б1.О.23. Основы фармацевтической экологии

**Код и наименование направления подготовки, профили:** 33.05.01 Фармация

**Квалификация (степень) выпускника:** Провизор

**Форма обучения:** Очная

**Формируемая(ые) компетенция(и):**

ОПК 3 Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом конкретных экономических, экологических, социальных факторов в рамках системы нормативно-правового регулирования сферы обращения лекарственных средств.

ИДОПК-3.3. Осуществляет профессиональную деятельность с учетом экологических факторов, не допуская возникновения экологической опасности.

**Объем и место дисциплины в структуре ОПОП ВО:**

Дисциплина относится к обязательной части ОПОП ВО, осваивается на 3 курсе (5 семестр), в соответствии с учебным планом, общая трудоемкость дисциплины в зачетных единицах составляет 4 з. е. (144 акад. часа).

**Содержание дисциплины:**

Раздел I. Основы общей экологии. Тема 1.1. Экология как наука. Основные положения и понятия. Современные проблемы экологии и место предмета в системе подготовки провизора. Основные аспекты и задачи охраны природы. Значение экологического образования и воспитания. Экосистема как основное понятие в экологии. Экологическое высвобождение и замещение вида. Определение и классификация экологических факторов. Общие закономерности воздействия экологических факторов на живые организмы. Антропогенные факторы. Виды загрязнений окружающей среды.

Тема 1.2. Экология популяций. Популяция: определение, структура. Взаимодействие популяции с окружающей средой. Основные демографические показатели. Понятие кривых выживания, их типы.

Тема 1.3. Биосфера как глобальная экосистема. Биосфера. Составляющие биосферы по В.И.Вернадскому. Границы биосферы. Основные положения теории В.И.Вернадского. Ноосфера. Круговорот веществ. Трофические цепи.

Раздел 2. Качество окружающей среды и экологические риски

Тема 2.1. Антропогенное воздействие на атмосферу. Атмосфера. Состав. Роль атмосферы в жизнедеятельности живых организмов и в народном хозяйстве. Источники выбросов загрязняющих веществ в атмосферу, характеристика. Основные глобальные проблемы антропогенного воздействия на атмосферу: увеличение количества парниковых газов в атмосфере, кислотные дожди и закисление почв, опасность разрушения озонового слоя, проблема фотохимического загрязнения атмосферы. Пути решения проблем. Очистка и обезвреживание промышленных выбросов. Требования законодательства по охране атмосферного воздуха. Классификация предприятий в зависимости от содержания выбросов и оценки опасности для окружающей среды. Санитарно-защитная зона. Экономическая оценка ущерба от загрязнения атмосферного воздуха.

Тема 2.2. Антропогенное воздействие на гидросферу. Гидросфера. Состав. Роль гидросферы в народном хозяйстве и жизнедеятельности человека. Линейные и стационарные источники. Основные загрязняющие вещества в водных объектах. Токсиканты, классификация, характеристика. Проблема загрязнения вод Мирового океана, эвтрофикация водоемов, проблема дефицита пресной воды. Пути решения. Загрязнение окружающей среды

сточными водами. Контроль качества сточных вод. Загрязняющие вещества в сточных водах. Запрет на сброс токсичных веществ в природную среду. Методы очистки и обезвреживания производственных сточных вод и очистные сооружения. Экономическая оценка ущерба от загрязнения водоемов.

Тема 2.3. Антропогенное воздействие на литосферу. Почва как невозобновимый природный ресурс. Состав, свойства. Роль литосферы в биосфере. Значение почвы в народном хозяйстве и жизнедеятельности человека. Источник загрязнения. Экзогенные химические вещества почвы. Оценка степени опасности почвы населенных мест. Проблема деградации почвы: загрязнение химическими веществами, эрозия, засоление, опустынивание земель, воздействие на недра. Пути решения проблем. Отходы производства (промышленные) и потребления. Природоохранное законодательство в сфере обращения с отходами. Классы токсичности отходов. Учет наличия, образования, использования и размещения отходов. Первичная и вторичная утилизация отходов. Безотходное и малоотходное производство. Порядок размещения отходов.

Тема 2.4. Мониторинг окружающей среды. Показатели качества окружающей среды. Мониторинг окружающей среды: понятие, виды, функции. Единая государственная система экологического мониторинга в России. Экологическое нормирование. Принципы экологического нормирования основных производственных ядов химико-фармацевтической промышленности. Нормативы качества окружающей среды и нормативы воздействия на окружающую природную среду.

Тема 2.5. Экологический риск, понятие, виды. Оценка риска. Понятие нулевого и приемлемого риска. Зоны повышенного экологического риска. Признаки крайних степеней экологического неблагополучия территорий. Медико-демографические критерии оценки здоровья населения, зависимость заболеваемости и продолжительности жизни человека от экологической ситуации.

Раздел 3. Экологическое нормирование деятельности химико-фармацевтических предприятий

Тема 3.1. Загрязнение ОС выбросами и сбросами химико-фармацевтических предприятий. Экологическая характеристика химико-фармацевтических предприятий как источников загрязнения биосферы. Очистка и обезвреживание промышленных выбросов. Газо - и пылеочистка. Методы очистки и обезвреживания производственных сточных вод и очистные сооружения. Расчет степени очистки сточных вод предприятия.

Тема 3.2. Медицинские и фармацевтические отходы и их влияние на ОС. Нормативные документы в сфере обращения с отходами. Классы опасности отходов. Санитарные и экологические требования к транспортировке отходов фармацевтической деятельности.

Тема 3.3. Основные понятия и определения экологической безопасности. Природоохранная деятельность, основные принципы и понятия. Нормативно-правовое обеспечение природоохранной деятельности. Некоторые положения ФЗ «Об охране окружающей природной среды». Принципы государственной политики в сфере природоохранной деятельности. Экологический контроль, виды, задачи. Экологическая экспертиза, экологическая сертификация химико-фармацевтических предприятий.

### **Форма промежуточной аттестации:**

Промежуточная аттестация проводится в форме зачета.

Согласовано:

зав. учебно-методическим отделом

 /А.Б. Седова

« 30 » июня 2021 г.

Утверждено:

проректор по учебно-воспитательной работе

 /Е.Р. Курбатов

« 30 » июня 2021 г.



## ЛИСТ ДОПОЛНЕНИЙ И ИЗМЕНЕНИЙ

к рабочей программе дисциплины  
Б1.О.23 Основы фармацевтической экологии  
по специальности 33.05.01 Фармация  
Год набора 2019

В связи с вступлением в силу приказа Министерства образования и науки Российской Федерации от 26.11.2020 № 1456 внесены изменения:

– п.1. внесены изменения в части формулировки компетенции, индикаторов достижения компетенций и соотнесения результатов обучения с индикаторами достижения компетенций:

Код компетенции	Наименование компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Наименование индикатора достижения компетенции	Результаты обучения, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций
УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в профессиональной деятельности безопасные условия жизнедеятельности для сохранения природной среды, обеспечения устойчивого развития общества, в том числе при угрозе и возникновении чрезвычайных ситуаций и военных конфликтов	ИДУК-8.1	Анализирует факторы вредного влияния на жизнедеятельность (технических средств, технологических процессов, материалов, аварийно-опасных химических веществ, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)	<b>На уровне умений:</b> - Умеет определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности, в т.ч. и в чрезвычайных обстоятельствах (ЧС) - Умеет пользоваться нормативной документацией, по гигиенической оценке, условий труда в сфере своей деятельности
		ИДУК-8.2	Идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляемой деятельности, в том числе отравляющие и высокотоксичные вещества, биологические средства и радиоактивные вещества	<b>На уровне знаний:</b> - Знает принципы идентификации опасных и вредных факторов в рамках осуществляемой деятельности. Понимает принципы гигиенического нормирования опасных и вредных факторов. - Знает уровни опасных и вредных факторов, воздействующих на персонал лабораторий и в производственной сфере
		ИДУК-8.3	Разъясняет правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций	<b>На уровне знаний:</b> - Знает правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного,

		природного, техногенного происхождения и военных конфликтов, оказывает первую помощь	техногенного происхождения и военных конфликтов - Знает основные способы участия в восстановительных мероприятиях при возникновении чрезвычайных ситуаций природного, техногенного происхождения и военных конфликтов <b>На уровне умений:</b> - Умеет делать аналитическую оценку сложившейся обстановки, предвидеть воздействие на человека опасных (вредных) явлений, оценивать и прогнозировать их развитие, необходимость и объемы оказания первой помощи, принимать решения и действовать с целью предупреждения возникновения чрезвычайных ситуаций природного, техногенного происхождения и военных конфликтов или смягчения тяжести их последствий
--	--	--	--

- п.4.4. внесены изменения в части критериев оценки сформированности компетенций:

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Структурные элементы оценочных средств	Критерии оценки сформированности компетенции	
			Не сформирована	Сформирована
УК-8	ИДУК-8.1	Опрос по билету	<p>- Не умеет определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности, в т.ч. и в чрезвычайных обстоятельствах (ЧС)</p> <p>- Не умеет пользоваться нормативной документацией, по гигиенической оценке, условий труда в сфере своей деятельности</p>	<p>- Умеет определять и проводить анализ опасных и вредных факторов в сфере профессиональной деятельности, в т.ч. и в чрезвычайных обстоятельствах (ЧС)</p> <p>- Умеет пользоваться нормативной документацией, по гигиенической оценке, условий труда в сфере своей деятельности</p>
	ИДУК-8.2	Опрос по билету	<p>- Не знает принципы идентификации опасных и вредных факторов в рамках осуществляемой деятельности. Не понимает принцип гигиенического</p>	<p>- Знает принципы идентификации опасных и вредных факторов в рамках осуществляемой деятельности. Понимает принцип гигиенического</p>

			<p>нормирования опасных и вредных факторов.</p> <p>- Не знает уровни опасных и вредных факторов, воздействующих на персонал лабораторий и в производственной сфере профессиональной среды</p>	<p>нормирования опасных и вредных факторов.</p> <p>- Знает уровни опасных и вредных факторов, воздействующих на персонал лабораторий и в производственной сфере профессиональной среды</p>
	ИДУК-8.3	Опрос по билету	<p>Не знает правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения и военных конфликтов</p> <p>Не знает основные способы участия в восстановительных мероприятиях при возникновении чрезвычайных ситуаций природного, техногенного происхождения и военных конфликтов</p> <p>Не умеет делать аналитическую оценку сложившейся обстановки, предвидеть воздействие на человека опасных (вредных) явлений, оценивать и прогнозировать их развитие, необходимость и объемы оказания первой помощи, принимать решения и действовать с целью предупреждения возникновения чрезвычайных ситуаций природного, техногенного происхождения и военных конфликтов или смягчения тяжести их последствий</p>	<p>Знает правила поведения при возникновении чрезвычайных ситуаций природного и техногенного происхождения и военных конфликтов</p> <p>Знает основные способы участия в восстановительных мероприятиях при возникновении чрезвычайных ситуаций природного, техногенного происхождения и военных конфликтов</p> <p>Умеет делать аналитическую оценку сложившейся обстановки, предвидеть воздействие на человека опасных (вредных) явлений, оценивать и прогнозировать их развитие, необходимость и объемы оказания первой помощи, принимать решения и действовать с целью предупреждения возникновения чрезвычайных ситуаций природного, техногенного происхождения и военных конфликтов или смягчения тяжести их последствий</p>

Дополнения и изменения подготовлены:

Зав. кафедрой.



В.В. Новикова

« 30 » июня 2021 г.