

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:  
ФИО: Ястребов Олег Александрович  
Должность: Ректор  
Дата подписания: 03.06.2023 16:49:28  
Уникальный программный ключ:  
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

**Федеральное государственное автономное образовательное учреждение  
высшего образования  
«Российский университет дружбы народов имени Патриса Лумумбы»**

**Медицинский институт**

---

(наименование основного учебного подразделения (ОУП)-разработчика ОП ВО)

---

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ**

**Фармацевтическая экология**

---

(наименование дисциплины/модуля)

**Рекомендована МСЧН для направления подготовки/специальности:**

**33.05.01 Фармация**

---

(код и наименование направления подготовки/специальности)

**Освоение дисциплины ведется в рамках реализации основной профессиональной образовательной программы высшего образования (ОП ВО):**

**33.05.01 Фармация**

---

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

**2023 г.**

## 1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Целью освоения дисциплины «Фармацевтическая экология» является изучение механизмов и эффектов воздействия лекарственных средств, компонентов их производства, метаболитов, в том числе, токсичных веществ на экосистемы и организм человека, круговорот токсикантов в биосфере по пути: ксенобиотик – человек – окружающая среда, а также методов качественной и количественной оценки различных экотоксикантов в структуре фармацевтического анализа.

Исходя из цели, в процессе изучения дисциплины предполагается решить следующие задачи:

- изучить источники поступления ксенобиотиков в природные биосистемы;
- изучить систему нормативно-правового регулирования сферы обращения лекарственных средств в отношении экологии;
- изучить систему обеспечения экологической безопасности обращения лекарственных средств, лекарственного растительного сырья, медицинских изделий, товаров аптечного ассортимента;
- изучить токсические эффекты действия ксенобиотиков на живые организмы;
- изучить механизмы воздействия ксенобиотиков на организменном, популяционном и биоценоотическом уровнях;
- изучить особенности концентрирования ксенобиотиков, извлекаемых из природных биосистем, для достижения необходимых пределов обнаружения и пределов количественного определения;
- изучить методы качественного и количественного определения ксенобиотиков в биологических жидкостях основного биологического объекта изучения экотоксикологии — человека;
- научиться осуществляется системный подход к решению проблем защиты человека и биоты в целом от действия экотоксикантов.

## 2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Фармацевтическая экология» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

ОПК-3.3; ОПК-3.4; ПКР-7.1; ПКР-7.2; ПКР-7.3; ПКР-7.4 (в соответствии с ФГОС ВО 3++ 33.05.01 Фармация).

*Таблица 2.1. Перечень компетенций, формируемых у обучающихся при освоении дисциплины (результаты освоения дисциплины)*

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
ОПК-3	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом конкретных экономических, экологических, социальных факторов	ОПК-3.3. Выполняет трудовые действия с учетом их влияния на окружающую среду, не допуская возникновения экологической опасности

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
	в рамках системы нормативно-правового регулирования сферы обращения лекарственных средств	ОПК-3.4. Определяет и интерпретирует основные экологические показатели состояния производственной среды при производстве лекарственных средств
ПКР-7	Способен проводить испытания для оценки экологической обстановки в процессе производства лекарственных средств	ПКР-7.1. Проводит испытания на содержание токсикантов в сточных водах фармацевтических предприятий ПКР-7.2. Проводит испытания на содержание токсикантов в воздухе рабочей зоны предприятий ПКР-7.3. Оформляет протоколы проведения испытаний по оценке экологической обстановки при производстве лекарственных средств ПКР-7.4. Интерпретирует полученные результаты

### 3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Фармацевтическая экология» относится к *базовой* части блока I (Б.1.О.31) учебного плана.

В рамках ОП ВО обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Фармацевтическая экология».

*Таблица 3.1. Перечень компонентов ОП ВО, способствующих достижению запланированных результатов освоения дисциплины*

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
ОПК-3	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом конкретных экономических, экологических, социальных факторов в рамках системы нормативно-правового регулирования сферы обращения	Юридические основы деятельности провизора; Безопасность жизнедеятельности; Управление и экономика фармации; Экономика фармацевтического рынка	Фармацевтический маркетинг;

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
	лекарственных средств		
ПКР-7	Способен проводить испытания для оценки экологической обстановки в процессе производства лекарственных средств	-	-

\* - заполняется в соответствии с матрицей компетенций и СУП ОП ВО

#### 4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Фармацевтическая экология» составляет 6 зачетных единиц.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения ОП ВО для **ОЧНОЙ** формы обучения

Вид учебной работы		Всего часов	Семестры	
			8	9
Контактная работа, ак.ч.		132	68	64
В том числе:				
Лекции		33	17	16
Практические/семинарские занятия (ПЗ)		-	-	-
Лабораторные работы (ЛР)		99	51	48
Самостоятельная работа (всего)		64	2	62
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.		20	2	18
<b>Общая трудоемкость дисциплины</b>	ак.ч.	216	72	144
	зач. ед.	6	2	4

#### 5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 5.1. Содержание дисциплины (модуля) по видам учебной работы

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
Раздел 1. Экология. Основы фармацевтической экологии.	Тема 1.1. Экология как наука. Предмет и объекты исследования. Основные понятия: «загрязнение окружающей среды», экотоксикант, поллютант, ксенобиотик. Нормативные	ЛК, ЛР

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
	документы.	
	Тема 1.2. Экологические проблемы современности. Экологические катастрофы.	ЛК, ЛР
	Тема 1.3. Фармацевтическая экология. Фармацевтические предприятия как источник загрязнения окружающей среды.	ЛК, ЛР
	Тема 1.4. Экологическая экспертиза. Документирование результатов экологической экспертизы. Стандарты, регламентирующие использование экомаркировки для фармацевтической продукции.	ЛК, ЛР
	Тема 1.5. Экология труда на фармацевтических предприятиях.	ЛК, ЛР
<p>Раздел 2. Ксенобиотический профиль окружающей среды.</p> <p>Влияние различных токсикантов на генотип организма человека.</p>	Тема 2.1. Экотоксикокинетика: формирование ксенобиотического профиля; круговорот ксенобиотиков.	ЛК, ЛР
	Тема 2.2. Пути поступления токсикантов в организм: ксенобиотик – человек – окружающая среда.	ЛК, ЛР
	Тема 2.3. Биотрансформация и биоэлиминация ксенобиотиков.	ЛК, ЛР
	Тема 2.4. Экотоксикодинамика: токсический эффект; механизмы токсического воздействия ксенобиотиков на организм. Синергизм и антагонизм.	ЛК, ЛР
	Тема 2.5. Биоконцентрирование. Закономерности накопления токсических веществ в организме человека.	ЛК, ЛР
	Тема 2.6. Показатели оценки действия экотоксикантов: цитогенетические изменения, физиологические и биологические маркеры, темпы роста, частота аномалий развития.	ЛК, ЛР
	Тема 2.7. Резорбция ксенобиотиков. Распределение ксенобиотиков в организме. Метаболизм ксенобиотиков. Выведение ксенобиотиков из организма.	ЛК, ЛР
	Тема 2.8. Адаптация и резистентность в	ЛК, ЛР

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
	экотоксикологии.	
Раздел 3. Экотоксикометрия.	Тема 3.1. Экотоксикометрия, как метод оценки экотоксичности ксенобиотиков. Абиотические и биотические процессы.	ЛК, ЛР
	Тема 3.2. Общие подходы к выбору тест-объектов при количественных токсикологических исследованиях. Биотестирование и биоидентификация.	ЛК, ЛР
	Тема 3.3. Критерии норм экосистем. Понятия: доза, времена действия токсического эффекта; адаптация к воздействию; концентрация; токсикологические показатели LD, LD <sub>50</sub> и др.	ЛК, ЛР
	Тема 3.4. Аномальная токсичность.	ЛК, ЛР
	Тема 3.5. Острая токсичность и кривая доза-эффект.	ЛК, ЛР
	Тема 3.6. Хроническая токсичность (коэффициент опасности): порог хронического токсического действия экотоксиканта.	ЛК, ЛР
	Тема 3.7. Эффекты сверхмалых доз экотоксикантов.	ЛК, ЛР
	Тема 3.8. Выбор аналитического метода для контроля содержаний экотоксикантов в окружающей среде и биологических материалах, а также биотестирования и биоиндикации. Стандартизация ксенобиотиков.	ЛК, ЛР
Раздел 4. Частные вопросы токсикологической химии.	Тема 4.1. Классы опасности поллютантов. Основные загрязнители окружающей среды: тяжелые металлы, радионуклиды; полиароматические и хлорсодержащие углеводороды, вещества, применяемые в растениеводстве, лекарственные средства и средства личной гигиены.	ЛК, ЛР
	Тема 4.2. Загрязнение атмосферы токсикантами; влияние на организм человека.	ЛК, ЛР
	Тема 4.3. Загрязнение природных вод и Мирового океана. Накопление стойких поллютантов в морепродуктах.	ЛК, ЛР
	Тема 4.4. Загрязнение почв. Проблема	ЛК, ЛР

Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела (темы)	Вид учебной работы*
	трансграничных перемещений поллютантов.	
	Тема 4.5. Отходы фармацевтических предприятий. Классификация. Особенности утилизации.	ЛК, ЛР
	Тема 4.6. Безопасное обращение с лекарственными средствами. Борьба с наркоманией, токсикоманией и алкоголизмом. Здоровый образ жизни.	ЛК, ЛР
	Тема 4.7. Восстановление нарушенных экосистем. Очистка загрязненных вод и почв.	ЛК, ЛР

\* - заполняется только по **ОЧНОЙ** форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – семинарские занятия.

## 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Таблица 6.1. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
Лекционная	Аудитория для проведения занятий лекционного типа, оснащенная комплектом специализированной мебели; доской (экраном) и техническими средствами мультимедиа презентаций.	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного и семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации. Комплект специализированной мебели; Технические средства: видеопроектор Xiaomi Mijia Laser Projection; Ноутбук Toshiba Satellite A 350-20J, имеется выход в интернет.  Программное обеспечение: продукты Microsoft (ОС, пакет офисных приложений, в т.ч. MS Office/ Office 365, Teams, Skype)
Лаборатория	Аудитория для проведения лабораторных работ, индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и	Комплект специализированной мебели; Технические средства: видеопроектор Xiaomi Mijia Laser Projection  Ноутбук Toshiba Satellite A 350-20J  Вытяжной шкаф для проведения

Тип аудитории	Оснащение аудитории	Специализированное учебное/лабораторное оборудование, ПО и материалы для освоения дисциплины (при необходимости)
	оборудованием.	<p>лабораторного практикума ЛАБ-1500</p> <p>Облучатель хроматографический УФС-254/365</p> <p>Баня водяная Memmert WNB 7-45</p> <p>Аквадистиллятор АЭ-10</p> <p>pH-метр pH-410 «Аквилон» pH-метр рВ-11 «Sartorius».</p> <p>Рефрактометр Аббе «КОМЗ» (4). Титратор АТП-02 «Аквилон».</p> <p>Поляриметр круговой СМ-3 «ЗОМС» (2), шкафы с лабораторным оборудованием (3),</p> <p>темная комната CN-6 для просмотра хроматограмм «Vilber Loumat».</p> <p>Microsoft Office профессиональный плюс 2007 № RQ6Q2-K4P9M-TK48W-KMK4J-GTDRB</p> <p>Windows Vista (TM) Home Premium № 6DG3Y-99KMR-JQMWD-2QJRJ-RJ-RJ34F</p>
Для самостоятельной работы обучающихся	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	<p>Доска с фломастерами, Периодическая система химических элементов Д.И. Менделеева.</p> <p>Комплект специализированной мебели; Технические средства: видеопроектор Xiaomi Miija Laser Projection; Ноутбук Toshiba Satellite A 350-20J, имеется выход в интернет.</p> <p>Программное обеспечение: продукты Microsoft (ОС, пакет офисных приложений, в т.ч. MS Office/ Office 365, Teams, Skype)</p>

\* - аудитория для самостоятельной работы обучающихся указывается **ОБЯЗАТЕЛЬНО!**



## 7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

### А) Основная литература

1. Плетенева Татьяна Вадимовна. Токсикологическая химия [Электронный ресурс] : Учебник / Т.В. Плетенева, А.В. Сыроешкин, Т.В. Максимова; Под ред. Т.В. Плетенёвой. - М. : ГЭОТАР-Медиа, 2013. - 512 с. - ISBN 978-5-9704-2635-7.
2. Экология. Базовый курс для студентов небиологических специальностей [Текст] : Учебное пособие / В.А. Гордиенко, К.В. Показеев, М.В. Старкова. - СПб. : Лань, 2014. - 633 с. - (Учебники для вузов. Специальная литература). - ISBN 978-5-8114-1523-6 : 1400.08.

### Б) Дополнительная литература

1. Практические работы по экологической токсикологии [Текст/электронный ресурс] : Учебно-методическое пособие / Ф.Б. Окольников. – М.: Изд-во РУДН, 2008. - 25 с. : ил. - 25.00.
2. Свободно-радикальные процессы в биологических системах при воздействии факторов окружающей среды: Монография / К.Н. Новиков, С.В. Котелевцев. - М. : Изд-во РУДН, 2011. - 199 с. : ил. - ISBN 978-5-209-03659-3 : 180.00.
3. Другов Юрий Степанович. Газохроматографическая идентификация загрязнений воздуха, воды, почвы и биосред [текст] : Практическое руководство / Ю.С. Другов, И.Г. Зенкевич, А.А. Родин. - 2-е изд., перераб. и доп. - М. : Физматлит, 2005. - 752 с. : ил. - (Методы в химии). - ISBN 5-94774-212-8 : 367.20.
4. Нормирование и снижение загрязнений окружающей среды : практикум : учебное пособие / А.П. Хаустов, М.М. Редина, Р.Х. Мамаджанов [и др.]; под редакцией А.П. Хаустова. - Москва : РУДН, 2021. - 288 с. : ил. - ISBN 978-5-209-10396-7 : 310.59.

### *Ресурсы информационно-телекоммуникационной сети «Интернет»:*

1. ЭБС РУДН и сторонние ЭБС, к которым студенты университета имеют доступ на основании заключенных договоров:
  - Электронно-библиотечная система РУДН – ЭБС РУДН <http://lib.rudn.ru/MegaPro/Web>
  - ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <http://www.biblioclub.ru>
  - ЭБС Юрайт <http://www.biblio-online.ru>
  - ЭБС «Консультант студента» [www.studentlibrary.ru](http://www.studentlibrary.ru)
  - ЭБС «Лань» <http://e.lanbook.com/>
  - ЭБС «Троицкий мост»
2. Базы данных и поисковые системы:
  1. - электронный фонд правовой и нормативно-технической документации <http://docs.cntd.ru/>
  2. - поисковая система Яндекс <https://www.yandex.ru/>
  3. - поисковая система Google <https://www.google.ru/>
  4. <http://www.elsevier.com/locate/scopus/>
  5. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/> – PubMed – текстовая база данных медицинских и биологических публикаций
  6. <http://elibrary.ru/defaultx.asp> – Крупнейший российский индекс цитирования в области медицины, фармации и биологии.
  7. <http://lib.rudn.ru/> – научная электронная библиотека РУДН.

8. <https://chem.nlm.nih.gov/chemidplus/> – крупнейший информационный ресурс химической информации биомедицинского профиля.
  9. <https://pubchem.ncbi.nlm.nih.gov/> – крупнейшей в мире бесплатная база данных для поиска и изучения химической информации.
  10. Библиотека электронных журналов Elsevier (<http://www.elsevier.com/about/open-access/open-archives>).
  11. Принципы экологии <http://ecopri.ru/>
  12. Основы экологии и токсикологии - <http://ekologiya.narod.ru/default.htm>
  13. Резистентность в токсикологии - <http://toksikologiya-trav.ru/?p=119>
  14. Синдром неспецифической повышенной химической восприимчивости - <http://www.medline.ru/public/monografy/toxicology/p8-ecotoxicology/p2.phtml>
  15. Токсины - <http://poison-russia.narod.ru/t.htm>
  16. Экоотоксикология (учебник Куценко С.А.) - <http://www.medline.ru/monograf/toxicology/p8-ecotoxicology/p1.shtml>
  17. <http://toxnet.nlm.nih.gov/index.html> - интегрированная сеть баз данных, поисковая система, посвященная токсикологии, опасным веществам и изучению среды.
  18. <http://www.uihealthcare.org/Adam/?/HIE%20Multimedia/0/200000> - Библиотека здоровья, представленная на сайте университета штата Айова. Медицинский Справочник.
  19. <http://www.scirus.com/srsapp/> - Scirus — специализированная поисковая система научной информации.
  20. <http://www.medicinenet.com> - Medicine.NET — научно-популярный ресурс, интернет СМИ, предоставляет авторитетную медицинскую информацию
  21. [http://www.manetec-52.de/apps/amibase\\_drugs-online/base.nsf](http://www.manetec-52.de/apps/amibase_drugs-online/base.nsf)
  22. Иностраные полнотекстовые книги и статьи в свободном доступе
    - <http://www.scribd.org/> - сервис доступа к научной литературе
    - <http://elibrary.ru/defaultx.asp>
  23. Крупнейший российский информационный портал в области науки, технологии, медицины и образования. [http://web-local.rudn.ru/web-local/prep/prep\\_356/](http://web-local.rudn.ru/web-local/prep/prep_356/)
- Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля\*:*

1. Курс лекций по дисциплине «**Фармацевтическая экология**».
2. Лабораторный практикум по дисциплине «**Фармацевтическая экология**».
3. Методические указания по выполнению и оформлению контрольной и самостоятельной работы по дисциплине «**Фармацевтическая экология**»

\* - все учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся размещаются в соответствии с действующим порядком на странице дисциплины **в ТУИС!**

## **8. ОЦЕНОЧНЫЕ МАТЕРИАЛЫ И БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СИСТЕМА ОЦЕНИВАНИЯ УРОВНЯ СФОРМИРОВАННОСТИ КОМПЕТЕНЦИЙ ПО ДИСЦИПЛИНЕ**

Оценочные материалы и балльно-рейтинговая система\* оценивания уровня сформированности компетенций (части компетенций) по итогам освоения дисциплины «**Фармацевтическая экология**» представлены в Приложении к настоящей Рабочей программе дисциплины.

\* - ОМ и БРС формируются на основании требований соответствующего локального нормативного акта РУДН.

**РАЗРАБОТЧИКИ:**

Заведующий кафедрой  
фармацевтической и  
токсикологической химии



А.В. Сыроешкин

---

Должность, БУП

Подпись

Фамилия И.О.

---

**РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:**

Кафедра фармацевтической и  
токсикологической химии



А.В. Сыроешкин

---

Наименование БУП

Подпись

Фамилия И.О.

---

**РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:**

Заместитель директора  
медицинского института по  
специальности «Фармация»



М.М. Курашов

---

Должность, БУП

Подпись

Фамилия И.О.

---