

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ  
ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ  
«ВОРОНЕЖСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»  
(ФГБОУ ВО «ВГУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Заведующий кафедрой  
фармацевтической химии и фармацевтической технологии



А.И. Сливкин  
15.04.2024 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.В.ДВ.01.02. ФАРМАЦЕВТИЧЕСКАЯ ЭКОЛОГИЯ

*Код и наименование дисциплины в соответствии с учебным планом*

1. Код и наименование специальности: 33.08.01 Фармацевтическая технология
2. Профиль подготовки/специализация: -
3. Квалификация (степень) выпускника: Провизор-технолог
4. Форма обучения: очная
5. Кафедра, отвечающая за реализацию дисциплины: фармацевтической химии и фармацевтической технологии
6. Составители программы: Дьякова Нина Алексеевна, д.фарм.н., доц.
7. Рекомендована НМС фармацевтического факультета 15.04.2024 Пр. № 1500-06-04
8. Учебный год: 2024/2025 Семестр(ы): 2

### 9. Цели и задачи учебной дисциплины:

Целью освоения дисциплины является приобретение ординаторами системных знаний по фармацевтической экологии для осуществления профессиональной деятельности провизора-технолога.

Задачами освоения дисциплины являются:

- формирование у ординаторов знаний об особенностях загрязнения окружающей среды выбросами, стоками и отходами предприятий, связанных с производством лекарственных и химических веществ, методов анализа объектов окружающей среды на предмет подобных загрязнений, способов очистки объектов окружающей среды от данных загрязнений.
- формирование у ординаторов знаний об особенностях загрязнения лекарственного сырья и препаратов на их основе тяжелыми металлами, пестицидами, полициклическими ароматическими соединениями, соединениями азота и радионуклидами, методов анализа объектов окружающей среды на предмет подобных загрязнений, способов очистки объектов окружающей среды от данных загрязнений.

### 10. Место учебной дисциплины в структуре ООП:

Дисциплина относится к циклу Дисциплины по выбору Б1.В.ДВ.1 учебного плана подготовки ординаторов по специальности 33.08.01 «Фармацевтическая технология». Обучение ординаторов осуществляется на основе преемственности знаний, умений и компетенций, полученных при изучении дисциплин базовой части: «Промышленная фармацевтическая технология», «Аптечная фармацевтическая технология», и вариативной части: «Фармакология».

Данная дисциплина является предшествующей к блоку 2 (Практики) и блоку 3 (Государственная итоговая аттестация) программ ординатуры.

### 11. Планируемые результаты обучения по дисциплине/модулю (знания, умения, навыки), соотнесенные с планируемыми результатами освоения образовательной программы (компетенциями выпускников):

Код	Название компетенции	Планируемые результаты обучения
ПК-6	Готовность к организации технологических процессов при производстве и изготовлении лекарственных средств	<p>Знать: основные методы очистки стоков, выбросов фармацевтических предприятий, утилизации отходов производства; основные методы химического, физического и физико-химического анализа объектов окружающей среды, лекарственного сырья и лекарственных препаратов на предмет загрязнения основными экотоксикантами.</p> <p>Уметь: обеспечивать надлежащие условия труда для персонала и правильное использование средств индивидуальной защиты; обеспечивать надлежащую очистку стоков и выбросов, а также утилизацию отходов производства; проводить пробоподготовку и исследование объектов окружающей среды, лекарственного сырья и лекарственных препаратов на предмет загрязнения основными поллютантами.</p> <p>Владеть (иметь навык(и)): эксплуатации производственных помещений, технологического и измерительного оборудования, средств измерений при производстве лекарственных средств; грамотного подбора оборудования и оснащения производственных помещений для проведения технологического процесса с учетом всех норм и требований законодательства, в том числе, по охране окружающей природной среды; навыками отбора проб и анализа объектов окружающей среды, лекарственного сырья и лекарственных препаратов на предмет загрязнения основными поллютантами.</p>

12. Объем дисциплины в зачетных единицах/час — 2/72. Форма промежуточной аттестации – зачет

### 13. Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость (часы)	
	Всего	По семестрам

		семестр
Аудиторные занятия		
в том числе:		
практические		
Самостоятельная работа		
Итого:		
Форма промежуточной аттестации		зачет

### 13.1. Содержание дисциплины

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела дисциплины
1.	Химико-фармацевтические предприятия	как источники загрязнения окружающей среды
1.1.	Загрязнение окружающей среды вредными веществами промышленных сточных вод	Сточные воды. Правила приема производственных сточных вод в городскую канализацию. Методы очистки и обезвреживания производственных сточных вод. Документация на химико-фармацевтическом предприятии по использованию и отведению вод. Плата за водопользование и водоотведение. Методы анализа сточных вод.
1.2.	Загрязнение окружающей среды выбросами в атмосферу	Природоохранное законодательство в области охраны атмосферного воздуха. Санитарно-защитная зона. Очистка промышленных выбросов от пыли и газов. Документация по охране атмосферного воздуха на химико-фармацевтических предприятиях. Предельно допустимый выброс. Плата за выброс загрязняющих веществ. Контроль за охраной атмосферного воздуха. Методы анализа загрязняющих веществ в промышленных выбросах.
1.3.	Загрязнение окружающей среды промышленными отходами	Отходы производства и потребления. Природоохранное законодательство. Учет наличия, использования и размещения отходов. Разрешение на размещение отходов. Проект лимитов размещения отходов. Удаление твердых промышленных отходов. Утилизация отходов. Безотходное и малоотходное производство. Договоры на вывоз отходов. Полигоны по обезвреживанию и захоронению токсичных промышленных отходов. Составляющие полигона и завода по обезвреживанию токсичных промышленных отходов. Санитарно-защитная зона. Плата за размещение отходов. Ущерб от загрязнения окружающей среды отходами производства.
2.	Загрязнение окружающей среды тяжелыми металлами, пестицидами, полициклическими ароматическими соединениями, соединениями азота и радионуклидами	
2.1.	Загрязнение окружающей среды тяжелыми металлами	Тяжелые металлы как суперэкоотоксиканты. Наиболее распространенные токсичные металлы. Свинец. Ртуть. Кадмий. Мышьяк. Никель. Хром. Нормирование и методы анализа металлов в объектах окружающей среды, лекарственном сырье и лекарственных препаратов.

2.2.	Загрязнение окружающей среды пестицидами	Загрязнение окружающей среды пестицидами. Нормирование и методы анализа пестицидов в объектах окружающей среды, лекарственном сырье и лекарственных препаратов.
2.3.	Загрязнение окружающей среды полициклическими ароматическими соединениями	Полициклические ароматические углеводороды. Бенз(α)пирен. Диоксины. Митоксины. Нормирование и методы анализа полициклических ароматических углеводородов в объектах окружающей среды, лекарственном сырье и лекарственных препаратов.
2.4.	Загрязнение окружающей среды соединениями азота	Оксиды азота. Нитраты, нитриты. N-нитрозамины. Нормирование и методы анализа азотсодержащих соединений в объектах окружающей среды, лекарственном сырье и лекарственных препаратов.
2.5.	Загрязнение окружающей среды радионуклидами	Характеристика основных представителей естественных и природных радионуклидов. Радиоизотопный анализ. Нормирование и определение удельной активности радионуклидов в объектах окружающей среды, лекарственном сырье и лекарственных препаратов.

### 13.2. Темы (разделы) дисциплины и виды занятий

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Виды занятий (часов)		
		Практические занятия	Самостоятельная работа	Всего
1	Химико-фармацевтические предприятия как источники загрязнения окружающей среды	8	28	36
2	Загрязнение окружающей среды тяжелыми металлами, пестицидами, полициклическими ароматическими углеводородами, микотоксинами, соединениями азота и радионуклидами.	8	28	36
Итого:		16	56	72

### 14. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины:

Обучение складывается из контактной работы обучающихся с преподавателем, включающей аудиторные занятия и самостоятельную работу.

В учебном процессе широко используются активные и интерактивные формы проведения занятий. Интерактивная форма проведения занятий организуется в виде индивидуальной, парных и групповых работ, осуществляется работа с документами и различными источниками информации. Интерактивные методы основаны на принципах взаимодействия, активности обучаемых, опоре на групповой опыт, обязательной обратной связи. Создается среда образовательного общения, которая характеризуется открытостью, взаимодействием участников, равенством их аргументов, накоплением совместного знания, возможностью взаимной оценки и контроля.

Практические занятия проводятся в виде опроса, объяснения, демонстрации имеющегося материала и использования наглядных пособий, решения ситуационных задач, ответов на тестовые задания и практических заданий.

Самостоятельная работа студентов подразумевает подготовку к тематическому текущему контролю, и включает работу с учебным материалом электронных пособий кафедры, учебной, научной, справочной литературой и другими информационными источниками.

Оценка результатов самостоятельной работы организуется как единство двух форм: самоконтроль и контроль со стороны преподавателя.

Самоконтроль зависит от определенных качеств личности, ответственности за результаты своего обучения, заинтересованности в положительной оценке своего труда, материальных и моральных стимулов, от того насколько обучаемый мотивирован в достижении наилучших результатов. Задача преподавателя состоит в том, чтобы создать условия для выполнения самостоятельной работы (учебно-методическое обеспечение), повышать её значимость, и грамотно осуществлять контроль самостоятельной деятельности студента (фонд оценочных средств).

Каждый обучающийся обеспечен доступом к библиотечным фондам ВГУ, а также к электронным базам данных, информационно-справочным и поисковым системам, в том числе в сети Интернет.

Исходный уровень знаний студентов определяется тестированием, а также во время разборов тем, при решении типовых ситуационных задач и выполнении заданий.

В конце изучения учебной дисциплины проводится промежуточный контроль знаний с проверкой теоретических знаний. Изучение дисциплины завершается сдачей зачета во 2 учебном семестре.

### 15. Перечень основной и дополнительной литературы, ресурсов интернет, необходимых для освоения дисциплины Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

а) основная литература:

№ п/п	Источник
1	Промышленная экология и гигиена на фармацевтических производствах / Н.А. Дьякова, А.И. Сливкин, И.И. Механтьев. - Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2020 – 394 с.
2	Экология фармацевтической промышленности / Н.А. Дьякова, А.И. Сливкин. - Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2020 – 148 с.

б) дополнительная литература:

№ п/п	Источник
3	Новиков, Ю. В. Экология, окружающая среда и человек / Ю.В. Новиков .— 3-е изд., испр. и доп. — М. : ФАИР-ПРЕСС, 2005 .— 728 с.
4	Алексеев, С. В. Экология человека / С.В. Алексеев, Ю.П. Пивоваров.— М. : ГОУ ВУНМЦ МЗ РФ, 2001 .— 639 с.
5	Лекарственные растения в фитопрепаратах и биологически активных добавках / В.Ф. Дзюба [и др.]. – Воронеж: Из-во ВГУ, 2012. – 135 с.
6	Белозерский, Г.Н. Радиационная экология / Г.Н. Белозерский .— М. : Academia, 2008 .— 382 с.

в) информационные электронно-образовательные ресурсы:

№ п/п	Источник
7	Электронная библиотека ВУЗа. Режим доступа: <a href="http://www.lib.vsu.ru/">http:// www.lib.vsu.ru/</a>
8	ЭУМК «Фармацевтическая экология для ординаторов» <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3774">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3774</a> (справка о регистрации №14 от 05.03.2020 г.)
9	СПС КонсультантПлюс Режим доступа: <a href="http://www.consultant.ru">http://www.consultant.ru</a>
10	Электронно-библиотечная система «Лань». Режим доступа: <a href="https://e.lanbook.com">https://e.lanbook.com</a>

### 16. Перечень учебно-методического обеспечения для самостоятельной работы

№ п/п	Источник
1.	Методическое пособие по организации самостоятельной работы ординаторов, обучающихся по специальности 33.08.01 Фармацевтическая технология / Н.А. Дьякова, Ю.А. Полковникова, С.И. Провоторова, Т.А. Брежнева. - Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2020 – 44 с.
2.	ЭУМК «Фармацевтическая экология для ординаторов» <a href="https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3774">https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3774</a> (справка о регистрации №14 от 05.03.2020 г.)
3.	Экология фармацевтической промышленности / Н.А. Дьякова, А.И. Сливкин. - Воронеж: Издательский дом ВГУ, 2020 – 148 с.

**17. Образовательные технологии, используемые при реализации учебной дисциплины, включая дистанционные образовательные технологии (ДОТ), электронное обучение (ЭО), смешанное обучение):**

1. Электронная библиотека ВУЗа. Режим доступа: [http:// www.lib.vsu.ru/](http://www.lib.vsu.ru/)
2. Реализация учебной дисциплины студентам осуществляется с применением электронного обучения, дистанционных образовательных технологий. На сайте [www.edu.vsu](http://www.edu.vsu) создан ЭУМК «Фармацевтическая экология для ординаторов» <https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3774> (справка о регистрации №14 от 05.03.2020 г.), в котором размещена учебная и научная литература по курсу, презентации по темам занятий, тестовые задачи, материалы для подготовки к аттестациям и проведения текущей и промежуточной аттестаций.
3. Использование информационно-справочной системы «Консультант Плюс» - для студентов открыт постоянный доступ в учебной аудитории для самостоятельной работы (ул. Студенческая, д.3, учеб. корп. 7; ауд. 309).
4. Взаимодействие посредством электронной почты с преподавателем Dyakova\_N\_A@mail.ru

**18. Материально-техническое обеспечение дисциплины:**

Наименование помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом, в том числе помещения для самостоятельной работы, с указанием перечня основного оборудования, учебно-наглядных пособий и используемого программного обеспечения	Адрес (местоположение) помещений для проведения всех видов учебной деятельности, предусмотренной учебным планом (в случае реализации образовательной программы в сетевой форме дополнительно указывается наименование организации, с которой заключен договор)
Учебная аудитория: специализированная мебель, мультимедиа-проектор, ноутбук, экран настенный, планшет Lenovo (15 шт.). ПО: WinPro 8, OfficeSTD 2013 RUS OLP NL Acdmc, LibreOffice 7.1, Mozilla Firefox, СПС «ГАРАНТ-Образование», СПС «Консультант Плюс» для образования.	394036, г. Воронеж, ул. Студенческая, д. 3
Помещение для самостоятельной работы с возможностью подключения к сети «Интернет»: Специализированная мебель, компьютеры (12 шт.), доска магнитно-маркерная. ПО: WinPro 8, OfficeSTD 2013 RUS OLP NL Acdmc, LibreOffice 7.1, Mozilla Firefox, СПС «ГАРАНТ-Образование», СПС «Консультант Плюс» для образования.	394036, г. Воронеж, ул. Студенческая, д. 3

**19. Фонд оценочных средств:**

**19.1. Перечень компетенций с указанием этапов формирования и планируемых результатов обучения**

Код и содержание компетенции (или ее части)	Планируемые результаты обучения (показатели достижения заданного уровня освоения компетенции посредством формирования знаний, умений, навыков)	Этапы формирования компетенции (разделы (темы) дисциплины или модуля и их наименование)	ФОС* (средства оценивания)

ПК-6	знать: требования санитарного режима, охраны труда, экологии окружающей среды, правила выбора мест заготовки лекарственного растительного сырья с учетом рационального использования ресурсов лекарственных растений	1. Химико-фармацевтические предприятия как источники загрязнения окружающей среды 2. Загрязнение окружающей среды тяжелыми металлами, пестицидами, полициклическими ароматическими соединениями, соединениями азота и радионуклидами	Компьютерное тестирование (электронная база тестов в Moodle)
	уметь: обеспечивать надлежащие условия труда для персонала и правильное использование средств индивидуальной защиты; обеспечивать надлежащую очистку стоков и выбросов, а также утилизацию отходов производства, проводить заготовку лекарственного растительного сырья и отбор проб для его химического исследования	1. Химико-фармацевтические предприятия как источники загрязнения окружающей среды 2. Загрязнение окружающей среды тяжелыми металлами, пестицидами, полициклическими ароматическими соединениями, соединениями азота и радионуклидами	
	владеть: эксплуатация производственных помещений, технологического и измерительного оборудования, средств измерений при производстве лекарственных средств, навыками заготовки лекарственного растительного сырья и его анализа на предмет загрязнения основными поллютантами.	1. Химико-фармацевтические предприятия как источники загрязнения окружающей среды 2. Загрязнение окружающей среды тяжелыми металлами, пестицидами, полициклическими ароматическими соединениями, соединениями азота и радионуклидами	
<b>Промежуточная аттестация</b>			Компьютерное тестирование (электронная база тестов в Moodle)

## 19.2 Описание критериев и шкалы оценивания компетенций (результатов обучения) при промежуточной аттестации

Оценивание результата освоения дисциплины проводится в форме одной текущей и одной промежуточной (зачет) аттестаций в форме тестирования.

### Текущая аттестация (компьютерное тестирование)

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
≥90% правильных ответов	Повышенный уровень	отлично
≥80% правильных ответов	Базовый уровень	хорошо
≥70% правильных ответов	Пороговый уровень	удовлетворительно
<70% правильных ответов	–	неудовлетворительно

### Промежуточная аттестация (компьютерное тестирование)

Критерии оценивания компетенций	Уровень сформированности компетенций	Шкала оценок
≥70% правильных ответов	Пороговый уровень	зачтено
<70% правильных ответов	–	не зачтено

### 19.3 Типовые контрольные задания или иные материалы, необходимые для оценки знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующие этапы формирования компетенций в процессе освоения образовательной программы

#### 19.3.4 Тестовые задания

Тестовые задания по дисциплине «Фармацевтическая экология для провизоров-ординаторов» размещены на образовательный портале «Электронный университет ВГУ» в разделе «Электронные курсы» → «Фармацевтический факультет» → «Кафедра фармацевтической химии и фармацевтической технологии» → «Фармацевтическая экология для ординаторов» → «Банк вопросов» → «Вопросы» по ссылке <https://edu.vsu.ru/course/view.php?id=3774>. Тестовые задания распределены на 2 основные категории, общее количество вопросов – 460.

№ п/п	Название категории	Кол-во вопросов
1.	Химико-фармацевтические предприятия как источники загрязнения окружающей среды	194
2.	Загрязнение окружающей среды тяжелыми металлами, пестицидами, полициклическими ароматическими соединениями, соединениями азота и радионуклидами	266

#### Примеры тестовых заданий:

Первая ступень очистки любых сточных вод

- а. биохимическая
- б. механическая
- в. физико-химическая
- г. термическая
- д. электрохимическая

Перспективы использования осадков городских сточных вод все, кроме

- а. сырье для фармацевтической промышленности
- б. захоронение
- в. зола в качестве стройматериалов
- г. как удобрения

Предельно допустимые выбросы – это выбросы вредных веществ в атмосферу

- а. в концентрациях не превышающих ПДК
- б. в концентрациях устанавливаемых для каждого источника загрязнения при условии, что приземная концентрация этих веществ не превышает ПДК
- в. в концентрациях устанавливаемых для каждого источника загрязнения при условии, что концентрация этих веществ в санитарно-защитной зоне не превышает ПДК

Для оценки технической эффективности мероприятий по санитарной охране водоемов необходимы следующие данные

- а. качественный состав сточных вод, поступающих на очистку
- б. производительность очистных сооружений
- в. качественный состав сточных вод после очистки
- г. качественные и количественные показатели сточных вод до и после очистки
- д. качественный состав воды водоема после сброса сточных вод

В журнале ПОД-1 регистрируются

- а. мероприятия по охране атмосферного воздуха на предприятии
- б. все загрязняющие вещества в выбросах данного предприятия
- в. газоочистные и пылеулавливающие установки
- г. отработавшее время по каждой установке
- д. размеры необходимой санитарно-защитной зоны

К видам ответственности за нарушение закона об охране атмосферного воздуха относятся все, кроме

- а. административная
- б. уголовная
- в. гражданско-правовая
- г. экономическая

Классификация промышленных предприятий в зависимости от показателя токсичности для окружающей среды

- а. чрезвычайно, высоко-, умеренно и малоопасные
- б. чрезвычайно, высоко-, умеренно, мало и неопасные
- в. содержащие токсичные и нетоксичные вещества
- г. содержащие токсичные и канцерогенные вещества
- д. содержащие приятно и неприятно пахнущие вещества

Плата за размещение отходов в пределах лимитов входит

- а. в счет прибыли
- б. в себестоимость продукции
- в. в счет заработной платы
- г. в счет средств природоохранных организаций
- д. верны все ответы

Самые большие базовые нормативы платы устанавливаются для

- а. отходов IV класса опасности
- б. отходов III класса опасности
- в. отходов II класса опасности
- г. отходов I класса опасности
- д. нетоксичных отходов

Максимальный биологический период полужизни у следующего металла

- а. ртуть
- б. кадмий
- в. никель
- г. мышьяк

Наиболее чувствительным методом определения тяжелых металлов в объектах окружающей среды является

- а. оптическая спектроскопия
- б. атомно-абсорбционная спектроскопия
- в. рентгенофлуоресцентной спектроскопия
- г. кулонометрия

Правильная характеристика пестицидов

- а. химические препараты для борьбы с вредителями и болезнями растений
- б. биологические препараты для борьбы с вредителями и болезнями растений
- в. препараты, содержащие ионы тяжелых металлов
- г. запрещенные препараты
- д. гербициды

Зооциды – это

- а. средства для борьбы с грызунами
- б. средства для борьбы с вредными насекомыми
- в. средства для борьбы с болезнями растений
- г. средства для борьбы с бактериями
- д. средства для удаления листьев

Основным источником поступления N-нитрозосоединений в окружающую среду являются

- а. продукты растительного происхождения
- б. выхлопные газы автотранспорта
- в. сигаретный дым
- г. металлургия
- д. пищевые продукты, содержащие нитраты и нитриты, после кулинарной обработки или длительного хранения

Стронций-90 наиболее эффективно накапливается в организме человека

- а. в мышцах
- б. в почках
- в. в печени
- г. в костях
- д. в жировой ткани

Цезий-137 наиболее эффективно накапливается в организме человека

- а. в мышцах
- б. в почках
- в. в печени
- г. в костях
- д. в жировой ткани

Среднегодовая норма облучения не должна превышать

- а. 1 рентгена
- б. 0,5 рентгена
- в. 0,2 рентгена
- г. 0,1 рентгена

**19.4. Методические материалы, определяющие процедуры оценивания знаний, умений, навыков и (или) опыта деятельности, характеризующих этапы формирования компетенций**  
Оценка знаний, умений и навыков, характеризующая этапы формирования компетенций в рамках изучения дисциплины осуществляется в ходе текущей и промежуточной аттестаций.

Текущая аттестация проводится в соответствии с Положением о текущей аттестации обучающихся по программам высшего образования Воронежского государственного университета. Текущая аттестация проводится в форме образования в форме компьютерного тестирования на образовательном портале «Электронный университет ВГУ», процедура оценивания является количественной и осуществляется в автоматизированной форме при помощи программных средств Moodle (см. выше).

Промежуточная аттестация проводится в соответствии с Положением о промежуточной аттестации обучающихся по программам высшего образования в форме компьютерного тестирования на образовательном портале «Электронный университет ВГУ», процедура оценивания является количественной и осуществляется в автоматизированной форме при помощи программных средств Moodle (см. выше).