



федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего образования
Первый Московский государственный медицинский университет имени И.М. Сеченова
Министерства здравоохранения Российской Федерации
(Сеченовский Университет)

Утверждено
Ученый совет ФГАОУ ВО Первый МГМУ
им. И.М. Сеченова Минздрава России
(Сеченовский Университет)
«20» января 2021
протокол №1

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
Фармацевтическая экология
основная профессиональная Высшее образование - специалитет - программа специалитета
33.00.00 Фармация
33.05.01 Фармация

Цель освоения дисциплины Фармацевтическая экология

Цель освоения дисциплины: участие в формировании следующих компетенций:

ОК-1; Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1)

ПК-3; Способность к осуществлению технологических процессов при производстве и изготовлении лекарственных средств (ПК-3)

ОПК-6; Готовность к ведению документации, предусмотренной в сфере производства и обращения лекарственных средств (ОПК-6)

ПК-20; Способность к обеспечению деятельности фармацевтических организаций по охране труда и техники безопасности (ПК-20)

ПК-22; Способность к участию в проведении научных исследований (ПК-22)

Требования к результатам освоения дисциплины.

Изучение дисциплины направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций:

п/№	Код компетенции	Содержание компетенции (или ее части)	Индикаторы достижения компетенций:			
			Знать	Уметь	Владеть	Оценочные средства
1	ОК-1	Способность к абстрактному мышлению, анализу, синтезу (ОК-1)	Знать: 1.Основные понятия и законы общей экологии 2.Экологические факторы, их влияние на	Уметь: Давать рекомендации по использованию имеющихся в ассортименте аптечной	Владеть: Навыками интерпретации полученных результатов при экологической оценке воздуха	Тест по теме "Загрязнение окружающей среды промышленными выбросами в атмосферу", Тест по теме "Общая экология"



			о́кружающую среду	сети лечебно-профилактических средств для реабилитации и здоровья населения, проживающих в неблагоприятных экологических условиях.	рабочей зоны, сточных вод, почвы химико-фармацевтических предприятий	
2	ПК-3	Способность к осуществлению технологических процессов при производстве и изготовлении лекарственных средств (ПК-3)	Номенклатуру современных вспомогательных веществ, их свойства. Методы очистки, регенерации и утилизации выбросов и отходов производства. Нормативную документацию, регламентирующую производство.	Оценивать технические характеристики фармацевтического оборудования, среды производства. Осуществлять выбор методов очистки и утилизации отходов производства и их аппаратное оформление.	Техникой создания необходимого санитарного режима предприятий. Навыками составления технологических разделов промышленного регламента по утилизации отходов производства.	Тест по теме "Общая экология"
3	ОПК-6	Готовность к ведению документации, предусмотренной в сфере производства	Нормативную документацию, регламентирующую производство и качество	Оценивать технические характеристики фармацевтического оборудования и машин.	Техникой создания необходимого санитарного режима предприятий.	Тест по теме "Общая экология"



		обращения лекарственных средств (ОПК-6)	лекарственных препаратов; основные требования к лекарственным формам и показатели их качества. Номенклатуру современных вспомогательных веществ, их свойства, назначение.		Навыками составления технологических разделов промышленного регламента по утилизации отходов производства.	
4	ПК-20	Способность к обеспечению деятельности и фармацевтических организаций по охране труда и техники безопасности (ПК-20)	Знать: 1. Охрану окружающей природной среды, в том числе охрану лекарственных растений и безопасность экозащитную технику в фармацевтическом и химическом производстве; 2. техногенные загрязнения природной среды (атмосферы, гидросферы, литосферы); загрязнения, связанные с производством	Уметь: Проводить отбор проб воды поверхностных водоемов в месте выпуска промышленных сточных вод химико-фармацевтических предприятий и проводить их анализ в соответствии с действующими стандартами	Владеть: 1. Навыками интерпретации полученных результатов при экологической оценке воздуха рабочей зоны, сточных вод, почвы химико-фармацевтических предприятий	Тест по теме "Определение активного хлора в сточной воде", Тест по теме "Загрязнение ОПС вредными веществами промышленных сточных вод", Тест по теме "Загрязнение ОПС промышленными выбросами в атмосферу", Тест по теме "Загрязнение ОПС металлами, пестицидами, радионуклидами", Тест по теме "Контроль и



			лекарственных и химических веществ методы их анализа;			применение пищевых добавок", Тест по теме "Методы анализа биологических и активных добавок к пище (БАД)", Тест по теме "Общая экология"
5	ПК-22	Способность к участию в проведении научных исследований (ПК-22)	Знать: 1. Загрязнения, связанные с производством лекарственных и химических веществ методы их анализа; 2. Понятия о ПДК загрязняющих веществ атмосферы, гидросферы, почвы, а также понятия о ПДК загрязняющих веществ атмосферы, гидросферы, почвы, а также о классах их опасности	Уметь: Проводить отбор проб воды поверхностных водоемов в месте выпуска промышленных сточных вод химических предприятий и проводить их анализ в соответствии с действующими стандартами веществ по НТД;	Владеть: Навыками интерпретации полученных результатов при экологической оценке воздуха рабочей зоны, сточных вод, почвы химических предприятий	Тест по теме "Загрязнение ОПС промышленными выбросами в атмосферу", Тест по теме "Контроль и применение пищевых добавок", Тест по теме "Методы анализа биологических и активных добавок к пище (БАД)", Тест по теме "Общая экология"

Разделы дисциплины и компетенции, которые формируются при их изучении

п/№	Код компетенции	Наименование раздела/темы дисциплины	Содержание раздела в дидактических единицах	Оценочные средства
-----	-----------------	--------------------------------------	---	--------------------



1	ПК-3, ОПК-6, ПК-20, ПК-22, ОК-1	<p>1. Загрязнение окружающей природной среды вредными веществами промышленных сточных вод</p> <p>1.1 Методы отбора проб и пробоподготовка сточных вод химико-фармацевтических предприятий. Орга</p> <p>1.2 Определение взвешенных веществ</p> <p>1.3 Определение активного хлора. Решение задач</p> <p>1.4 Определение перманганатной окисляемости</p> <p>1.5 Определение летучих фенолов</p> <p>1.6 Определение железа, хрома, меди</p> <p>1.7 Коллоквиум 2</p> <p>1.8 Решение задач</p> <p>1.9 Химические и физико-химические методы определения загрязняющих веществ в сточных водах хим</p>	<p>физический метод, эталоны, цветность, прозрачность, запах</p> <p>физический метод</p> <p>титриметрический метод</p> <p>титриметрический метод</p> <p>титриметрический метод</p> <p>фотоэлектроколориметрическое определение</p> <p>контрольные вопросы по пройденным темам</p> <p>ПДК</p> <p>методы отбора проб, методы анализа</p>	<p>Тест по теме "Определение активного хлора в сточной воде"</p> <p>Тест по теме "Загрязнение ОПС вредными веществами промышленных сточных вод"</p>
2	ПК-20, ПК-22,	2. Общая экология		



	ОК-1, ПК-3, ОПК-6	2.1 Коллоквиум 1 2.2 Экология. Среда обитания. Общие законы действия факторов среды на организмы. 2.3 Химико-фармацевтические предприятия, как источники загрязнения окружающей среды	контрольные вопросы по пройденным темама Общие законы Экология, экологические факторы	Тест по теме "Общая экология" Тест по теме "Общая экология"
3	ПК-20, ОК-1, ПК-22	3. Загрязнение окружающей природной среды промышленными выбросами в атмосферу 3.1 Определение новокаина в воздухе. 3.2 Решение задач 3.3 Химико-фармацевтические предприятия, как источник загрязнения атмосферного воздуха	фотоэлектроколориметрическое определение расчеты в оптических методах анализа методы отбора проб, методы анализа	
4	ПК-20, ПК-22	4. Контроль и применение пищевых добавок 4.1 Пищевые добавки. Спецификации на пищевые добавки 4.2 Пищевые добавки, красители,	Контроль качества пищевых добавок Контроль качества пищевых добавок	Тест по теме "Контроль и применение пищевых добавок"



		антиоксиданты		
5	ПК-20, ПК-22, ОК-1	5. Характеристика и методы анализа биологически активных добавок к пище 5.1 Биологически активные добавки. Методы анализа. 5.2 Коллоквиум 3 5.3 Биологически активные добавки. Нутрицевтики. Парафармацевтики	Стандартизация, методы анализа контрольные вопросы по пройденным темам БАД как продукт аптечного ассортимента	Тест по теме "Методы анализа биологически активных добавок к пище (БАД)" Тест по теме "Загрязнение ОПС промышленными выбросами в атмосферу"
6	ПК-20, ПК-22	6. Определение загрязняющих веществ в рабочей зоне. 6.1 Определение загрязняющих веществ в рабочей зоне.	рабочая зона фармацевтический предприятий, методы отбора проб	
7	ПК-20	7. Загрязнение окружающей природной среды металлами, пестицидами, соединениями азота, радиону 7.1 Загрязнение окружающей среды тяжелыми металлами.	тяжелые металлы, токсическое действие на организм	



		7.2 Загрязнение окружающей среды соединениями азота, пестицидами, гербицидами, радионуклидами	пестициды, гербициды	Тест по теме "Загрязнения ОПС металлами, пестицидами, радионуклидам и.
8	ПК-3, ОПК-6	8. Государственная регламентация экологических аспектов производства. Правила GMP. 8.1 Нормативные документы об экологических аспектах фармацевтического производства. 8.2 Вредные физические воздействия фармацевтического производства. Метрология.	НД, вредные вещества на фармпроизводстве их ассортимент и свойства Особенности защиты окружающей среды.	
9	ПК-3, ОПК-6	9. Технологические методы обеспечения экологических условий работы промышленных предприятий. 9.1 Технологическая схема производства экстракционных препаратов, с анализом систем очистки. 9.2 Методы очистки воздуха. Удаление вредных веществ из больших объемов парогазовых смесей. 9.3 Определение	Рекуперация спирта. Ректификация спирта из рекуператоров. Воздушные фильтры. Очистка воздушных потоков от паров загрязнителя. Рекуперация воздуха. Очистка	



	параметров качества вентиляционных выбросов. Рекуперация воздуха. 9.4 Организация водоочистки. Типы технологической воды. 9.5 Утилизация отходов производства. 9.6 Организация контроля качества в соответствии с правилами GMP.	воздушных потоков от аэрозолей. Очистка воздушных потоков от жидких загрязнителей. Очистка воздушных потоков от жидких загрязнителей. правила GMP	
--	--	--	--

Виды учебной работы

Вид учебной работы	Трудоемкость		Трудоемкость по семестрам (Ч)	
	объем в зачетных единицах (ЗЕТ)	Объем в часах (Ч)	Семестр 7	Семестр 8
Контактная работа, в том числе		132	66	66
Консультации, аттестационные испытания (КАтт) (Экзамен)		8		8
Лекции (Л)		30	18	12
Лабораторные практикумы (ЛП)				
Практические занятия (ПЗ)		94	48	46
Клинико-практические занятия (КПЗ)				
Семинары (С)				
Работа на симуляторах (РС)				
Самостоятельная работа студента (СРС)		84	42	42
ИТОГО	6	216	108	108

Разделы дисциплин и виды учебной работы

№	№ семестра	Наименование раздела дисциплины	Виды учебной работы (Ч)								
			Л	ЛП	ПЗ	КПЗ	С	КАтт	РС	СРС	Всего
	Семестр 7	Часы из АУП	18		48					42	108
1		Загрязнение окружающей природной среды вредными	2		24					18	44



		веществами промышленных сточных вод							
2		Общая экология	4	3				3	10
3		Загрязнение окружающей природной среды промышленными выбросами в атмосферу	2	6				6	14
4		Контроль и применение пищевых добавок	2	6				3	11
5		Характеристика и методы анализа биологически активных добавок к пище	2	9				6	17
6		Определение загрязняющих веществ в рабочей зоне.	2						2
7		Загрязнение окружающей природной среды металлами, пестицидами, соединениями азота, радиону	4					6	10
		ИТОГ:	18	48				42	108
	Семестр 8	Часы из АУП	12	46		8		42	108
1		Государственная регламентация экологических аспектов производства. Правила GMP.	2	8				8	18
2		Технологические методы обеспечения экологических условий работы промышленных предприятий.	10	38				34	82
		ИТОГ:	12	46		8		42	100

Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины

Перечень основной литературы

№	Наименование согласно библиографическим требованиям
1	Основы экологии и охраны природы./ Под ред. А.П. Арзмасцева // Л.И. Коваленко, Г.М. Родионова, З.В. Чумакова и др. - М.: ОАО «Издательство «Медицина», 2008.-416 с.
2	Биологически активные добавки к пище (учебное пособие). Издательство Первого МГМУ им. И.М. Сеченова, 2013, Москва, 192с.
3	Фармацевтическая технология. Промышленное производство лекарственных средств. Руководство к лабораторным занятиям: учебное пособие: в 2 частях Часть 1. Брежнева Т.А., Краснюк И.И., Провоторова С.И., Веретенникова М.А., Сливкин А.И. М.: ГЭОТАР-Медиа, 2017.
4	Промышленная экология. Учебник для студ. ВУЗов. Семенова И.В. М.: Издательский



	центр «Академия» 2009. -528 с.
5	Промышленная экология: учеб. пособие для студ. высших учеб. заведений. Калыгин В.Г. М.: Изд.центр «Академия», 2010. – 432 с.

Перечень дополнительной литературы

№	Наименование согласно библиографическим требованиям
1	Методические указания МУК 4.1.3349—16 "Измерение концентраций цианоамаида в воздухе рабочей зоны, атмосферном воздухе населенных мест и смывах с кожных покровов операторов " - Методические документы от 10.03.2016 № МУК 4.1.3349—16
2	МУК 4.1.3356—16 Измерение массовой концентрации акролеина в атмосферном воздухе методом высокоэффективной жидкостной хроматографии - Методические документы от № 4.1.3356—16
3	Правила организации производства и контроля качества лекарственных средств (утв. приказом Министерства промышленности и торговли РФ от 14 июня 2013 г. № 916
4	МУ 64-04-002-2002 Производство лекарственных средств. Документация. 2002, МЗ РФ.
5	Коротковских и др. Законодательные и регуляторные основы производства и обращения лекарственных средств. 2012г. М., 1 МГМУ им. И.М.Сеченова. Эл. экз.
6	Организационно-методические основы качества при производстве лекарственных средств. 2012г. М., 1 МГМУ им. И.М.Сеченова. Эл. Экз

Перечень электронных образовательных ресурсов

№	Наименование ЭОР	Ссылка
1	Лекция. Часть 1 Экология. Физико-химические и Химические методы анализа сточных вод	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
2	Лекция. Часть 2 Экология. Физико-химические и Химические методы анализа сточных вод	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
3	Определение фенолов в сточной воде	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
4	ГОСТ Р 56202-2014 к теме биологически активные добавки к пище	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»



5	План выполнения индивидуального задания по теме БАД	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
6	Тест по теме " Определение активного хлора в сточной воде"	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
7	Тест по теме "Загрязнение ОПС вредными веществами промышленных сточных вод"	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
8	Коллоквиум №1 (Доц. Чернова С.В.)	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
9	Коллоквиум №1 (Асс. Салтыкова О.В. 16-30)	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
10	Лекция. Часть 2. Химико-фармацевтические предприятия, как источник загрязнения атмосферного воздуха	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
11	опросы к коллоквиуму -3 Фармацевтическая экология	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
12	Индивидуальное задание пример решения по теме БАД	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
13	Химические и физико-химические методы анализа сточных вод	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
14	Загрязнение окружающей среды тяжелыми металлами.	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
15	Экология. Среда обитания. Общие законы действия факторов среды на организмы.	Размещено в Информационной системе «Университет-



		Обучающийся»
16	Практические занятия по фармацевтической экологии 4 курс	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
17	Рефераты Тема Загрязнение окружающей среды тяжелыми металлами, пестицидами, соединениями азота и радионуклидами.	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
18	Методы анализа загрязняющих веществ в выбросах химико-фармацевтических предприятий, расчетные задачи	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
19	Тест по теме "Загрязнение ОПС промышленными выбросами в атмосферу"	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
20	Определение новокаина в воздухе химико-фармацевтических предприятий	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
21	ПИЩЕВЫЕ ДОБАВКИ	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
22	Задачи к занятию "Определение фенолов в сточной воде"	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
23	Тест по теме "Контроль и применение пищевых добавок"	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
24	Задания к Коллоквиуму №1	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
25	Вопросы к коллоквиуму 2	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
26	Лекция по теме "Определение загрязняющих веществ в рабочей зоне."	Размещено в Информационной



		системе «Университет-Обучающийся»
27	Практическое занятие по теме Перманганатная окисляемость	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
28	Ситуационные задачи по теме Определение новокаина в воздухе рабочей зоны	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
29	Лекция по теме "Биологически активные добавки к пище"	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
30	Биологически активные добавки к пище. Учебно-методическое пособие.	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
31	Величины суточного потребления пищевых и биологически активных веществ для взрослых	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
32	Учебный материал по теме определение фенолов в сточной воде	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
33	Лекция по теме "Пищевые добавки"	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
34	Задачи к занятию Определение железа в сточной воде	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
35	Определение взвешенных веществ и сухого остатка после прокаливания. Индивидуальные задания	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
36	Вопросы для самоконтроля по теме определение фенолов в сточной воде	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
37	Тест по теме "Общая экология"	Размещено в



		Информационной системе «Университет-Обучающийся»
38	Химические и физико-химические методы анализа сточных вод. Методическое пособие	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
39	Определение железа в сточной воде	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
40	ЗАГРЯЗНЕНИЕ ОКРУЖАЮЩЕЙ СРЕДЫ ТЯЖЕЛЫМИ МЕТАЛЛАМИ	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
41	Тест по теме "Загрязнения ОПС металлами, пестицидами, радионуклидами.	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
42	Лекция. Часть 1. Химико-фармацевтические предприятия, как источник загрязнения атмосферного воздуха	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
43	Задачи по теме "Методы анализа сточных вод"	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
44	Варианты заданий к теме биологически активные добавки к пище	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
45	Лекция Загрязнение окружающей среды пестицидами,соед азота,радионуклидами	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
46	Тест по теме "Методы анализа биологически активных добавок к пище (БАД)"	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
47	Ситуационные задачи по теме определение фенолов в сточной воде	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»



48	Органолептические и физические методы анализа сточных вод. Задания	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
49	Лекция №1 часть 2 Экология как наука.Химико-фармацевтические предприятия как источники загрязнения окружающей среды	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
50	Лекция №1 часть 1 Экология как наука.Химико-фармацевтические предприятия как источники загрязнения окружающей среды	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»
51	Определение активного хлора в сточных водах	Размещено в Информационной системе «Университет-Обучающийся»

Материально-техническое обеспечение дисциплины

№ п/п	№ учебных аудиторий и объектов для проведения занятий	Адрес учебных аудиторий и объектов для проведения занятий	Наименование оборудованных учебных кабинетов, объектов для проведения практических занятий, объектов физической культуры и спорта с перечнем основного оборудования
1		105043, г. Москва, ул. 5-я Парковая, д. 21, стр. 1	<ol style="list-style-type: none">1. Мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран) переносной.2. Наборы слайдов.3. Приборы для спектральных методов анализа и кюветы – спектрофотометр (ФЭК).4. Рефрактометры5. Лабораторная посуда: бюретки, пипетки, колбы мерные и конические, тигли, воронки.6. Химические вещества: реактивы, стандартные (титрованные) растворы и лекарственные вещества.7. Водяные бани, газовые горелки, тяги.8. Бумажные фильтры, миллиметровая бумага.9. Доски.



			<p>10. Лабораторные столы. 11. лектронные весы, 12. рефрактометры, 13 микроскопы, 14 прибор определения теста растворения,</p>
2	16-13	105043, г. Москва, б-р. Измайловский, д. 8	<p>1. Мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран) переносной. 2. Наборы слайдов. 3. Рефрактометры. 4. Приборы для спектральных методов анализа и кюветы – спектрофотометр. 5. Лабораторная посуда: бюретки, пипетки, колбы мерные и конические, тигли, воронки. 6. Химические вещества: реактивы, стандартные (титрованные) растворы и др. 7. Водяные бани, газовые горелки, тяги. 8. Бумажные фильтры, миллиметровая бумага. 9. Доски. 10. Лабораторные столы.</p>
3	14-13	105043, г. Москва, б-р. Измайловский, д. 8	<p>1. Мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран) переносной. 2. Наборы слайдов. 3. Рефрактометры. 4. Приборы для спектральных методов анализа и кюветы – спектрофотометр. 5. Лабораторная посуда: бюретки, пипетки, колбы мерные и конические, тигли, воронки. 6. Химические вещества: реактивы, стандартные (титрованные) растворы и др. 7. Водяные бани, газовые горелки, тяги. 8. Бумажные фильтры, миллиметровая бумага.</p>



			9. Доски. 10. Лабораторные столы.
4	18-13	105043, г. Москва, б-р. Измайловский, д. 8	1. Мультимедийный комплекс (ноутбук, проектор, экран) переносной. 2. Наборы слайдов. 3. Рефрактометры. 4. Приборы для спектральных методов анализа и кюветы – спектрофотометр. 5. Лабораторная посуда: бюретки, пипетки, колбы мерные и конические, тигли, воронки. 6. Химические вещества: реактивы, стандартные (титрованные) растворы и др. 7. Водяные бани, газовые горелки, тяги. 8. Бумажные фильтры, миллиметровая бумага. 9. Доски. 10. Лабораторные столы.
5	13-13	105043, г. Москва, б-р. Измайловский, д. 8	9 программных комплексов

Рабочая программа дисциплины разработана кафедрой Фармацевтической и токсикологической химии им. А.П. Арзамасцева ИФ

