

Документ подписан простой электронной подписью  
Информация о владельце:

ФИО: Лужанин Владимир Геннадьевич

Должность: Ректор

Дата подписания: 20.01.2026 19:05:29

Уникальный программный ключ: «Пермская государственная фармацевтическая академия»  
d56ba45a9b6e5c64a319e2c5ae3bb20d4b840af0

Министерства здравоохранения Российской Федерации

Кафедра промышленной технологии лекарств с курсом биотехнологии

УТВЕРЖДЕНА  
решением кафедры  
Протокол № 4 от «10» октября 2025 г.

## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

### Б1.О.30 Экология производства

(индекс, наименование дисциплины, в соответствии с учебным планом)

### Б1.О.30 ЭП

(индекс, краткое наименование дисциплины)

### 18.03.01. Химическая технология

(код, наименование направления подготовки (специальности))

### Химическая технология лекарственных средств

(направленность(и) (профиль (и)/специализация(ии))

### Бакалавр

(квалификация)

### Очная

(форма обучения)

Год набора - 2026

Пермь, 2025

**Автор–составитель:**

старший преподаватель кафедры промышленной технологии лекарств с курсом биотехнологии,  
канд. фармацевт. наук. Чиркова М.В.

Заведующий кафедрой профессор кафедры промышленной технологии лекарств с курсом биотехнологии, д-р фармацевт. наук Орлова Е.В.

Согласовано Центральным методическим советом ФГБОУ ВО ПГФА Минздрава России протокол  
от 05.12.2025 г. № 2.

## **СОДЕРЖАНИЕ**

1. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине, соотнесенных с планируемыми результатами освоения программы .....	4
2. Объем и место дисциплины в структуре ОПОП .....	5
3. Содержание и структура дисциплины .....	5
4. Фонд оценочных средств промежуточной аттестации по дисциплине .....	8
5. Методические указания для обучающихся по освоению дисциплины .....	8
6. Учебная литература для обучающихся по дисциплине .....	13
7. Материально-техническая база, информационные технологии, программное обеспечение и информационные справочные системы .....	13

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

<b>Код компетенции</b>	<b>Наименование компетенции</b>	<b>Код индикатора достижения компетенции</b>	<b>Наименование индикатора достижения компетенции</b>	<b>Результаты обучения, соотнесенные с индикаторами достижения компетенций</b>
ОПК-3	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии	ИДОПК-3.1	Осуществляет профессиональную деятельность с учетом нормативно-правовых актов, регулирующих отношения между физическими и юридическими лицами на фармацевтическом рынке	На уровне знаний: знание нормативно-правовых актов, регулирующих отношения между физическими и юридическими лицами на фармацевтическом рынке и регулирующих вопросы обеспечения экологической безопасности в производстве лекарственных средств На уровне умений:
ОПК-3	Способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии	ИДОПК-3.2	Осуществляет профессиональную деятельность с учетом нормативно-правовых актов, регулирующих вопросы обеспечения экологической безопасности в производстве лекарственных средств	умеет осуществлять профессиональную деятельность с учетом нормативно-правовых актов На уровне навыков: Регулирует отношения между физическими и юридическими лицами на фармацевтическом производстве, обеспечивает экологическую безопасность в производстве ЛС с учетом нормативно-правовых актов
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 элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)	На уровне знаний: О факторах вредного воздействия На уровне умений: умеет идентифицировать и анализировать вредные факторы влияния элементов среды обитания На уровне навыков выявляет проблемы, связанные с нарушениями; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций
УК-8	Способен создавать и поддерживать в повседневной жизни и в про-	ИДУК-8.2	Идентифицирует опасные и вредные факторы 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		рамках осуществляющей деятельности	
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-8.3	Выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций	

## 2. Объем и место дисциплины в структуре ОПОП

Дисциплина Б1.О.30 Экология производства относится к базовой части ОПОП, проводится на 3 курсе, в 6 семестре. Общая трудоемкость: 108 ч./3 з. е.

## 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 №6</i>												
Раздел 1	Введение в курс экологии производства	16	4		8	4	O, P**, T					
Тема 1.1	Определение и принципы экологии производства	7	1		4	2	O, P**					
Тема 1.2	Экология производства и нормативно-правовое обеспечение	9	3		4	2	O, P**, T					
Раздел 2	Рациональное использование воды и воздуха на производстве	48	8	-	24	16	O, СЗ, P**, T					

№ 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 №6</i>												
Тема 2.1	Рациональное использование воды. Оценка качества сточных вод	8	2	-	4	2	O, С3,Р**					
Тема 2.2	Очистка сточных вод. Методы очистки.	9	1	-	4	4	O, Р**					
Тема 2.3	Очистка сточных вод. Оборудование. Схемы очистки.	9	1	-	4	4	O, Р**, Т					
Тема 2.4	Рациональное использование воздуха. Очистка газовых выбросов на химическом производстве	12	2	-	8	2	O, Р**					
Тема 2.5	Методы очистки газовых выбросов на химическом производстве. Оборудование для очистки	10	2		4	4	O, Р**, Т					
Раздел 3	Обращение с промышленными отходами	38	8	-	20	10	O, С3, Р, Т					
Тема 3.1	Понятие безотходных и экологически чистых технологий	7	1	-	4	2	O, С3,Р**					
Тема 3.2	Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий	8	2	-	4	2	O, С3					
Тема 3.3	Утилизация лекарственных средств. Проблемы и решения	8	2	-	4	2	O, Р**					
Тема 3.4	Оборудование для организации экологического производства	8	2		4	2						
Тема 3.5	Экологический мониторинг. Промежуточная аттестация	13	1		4	8	О зачет					
<b>Всего:</b>		<b>108</b>	<b>20</b>		<b>52</b>	<b>36</b>						

Примечание: \* - O – опрос; С3 – ситуационная задача, Р – реферат, Т – тестирование

*P\*\* – каждый обучающийся выбирает 1 тему реферата из разделов № 1 – 3.*

### **3.2. Содержание дисциплины**

Раздел 1. Введение в курс экологии производства. Тема 1.1 Определение и принципы экологии производства. 1. Что такое экология производства? 2. Назовите основные принципы экологии производства? 3. Какие основные задачи призвана решать экология производства. Положения, раскрывающие содержание темы: экология производства – это инструмент обеспечения экологической безопасности и достижения устойчивого развития, интегрирующий социоэкологозэкономические процессы. Задачи экологии производства: изучение общих и локальных закономерностей формирования техносфера и способов управления ею в целях защиты и безопасности природной среды, экологизация промышленных технологий, экологическая экспертиза технических решений, разработка мероприятий, направленных на сохранение среды в условиях растущего промышленного производства. Тема 1.2 Экология производства и нормативно-правовое обеспечение. Сформулируйте понятия «экостандартизация и экологическое нормирование». Какими нормативными правовыми документами регламентируется природоохранная деятельность на предприятиях? Назовите формы и уровни экологических нормативов. Стандартизация в комплексе мер по обеспечению экологической безопасности биосфера. Классификация стандартов. Положения, раскрывающие содержание темы: воздействие вредных физических, химических, биологических факторов на биоценоз нормируется на государственном уровне. Обеспечение экологической безопасности на территории Российской Федерации основано на действии государственных, отраслевых законов и на стандартах предприятий.

Раздел 2. Рациональное использование воды и воздуха на производстве. Тема 2.1. Рациональное использование воды. Оценка качества сточных вод. 1. Обозначьте возможные пути утилизации жидких отходов. 2. Каким образом проконтролировать эффективность очистки сточных вод? Положения, раскрывающие содержание темы: вода – основной компонент любой живой ткани. Состояние водных источников и систем центрального водоснабжения не может гарантировать требуемого качества воды. При оценке сточных вод, сбрасываемых в водоемы, большое внимание уделяется органолептическим и физико-химическим показателям. Пути утилизации жидких отходов промышленного предприятия во многом зависят от применяемых технологий и возможностей конкретного предприятия. Тема 2.2. Очистка сточных вод. 1. Классификация методов очистки сточных вод на химическом производстве. 2. Характеристика методов. Положения, раскрывающие содержание темы: сточные воды промышленных предприятий довольно часто содержат в себе различные примеси, которые могут негативно повлиять на работоспособность канализационной сети и очистных сооружений населенного пункта, а при сбросе их в естественные водоемы – привести к нарушению их режима водопользования. Методы, применяемые при очистке промышленных сточных вод, классифицируются в соответствии с наиболее распространенной классификацией, предложенной М. Лапшиным, согласно которой все способы очистки промышленных стоков можно условно разделить на три группы: методы, удаляющие примеси путем изменения их химического состава; способы, модифицирующие химический состав примесей, в результате чего преобразуются и сами примеси; биохимическая очистка сточных вод. Тема 2.3 Очистка сточных вод. Оборудование. Схемы очистки. 1. Назовите оборудование для механической, химической и биологической очистки сточных вод. 2. Приведите примеры разных схем очистки сточных вод на производстве. Положения, раскрывающие содержание темы: модульное оборудование для механической, химической и биологической очистки сточных вод представляет наиболее выгодное решение для промышленных объектов. В модули включены напорные флотаторы, тонкослойные отстойники, установки дозирования реагентов, установки сорбционной фильтрации, блоки ионного обмена, установки ультрафильтрации, блоки биологической очистки. Тема 2.4. Рациональное использование воздуха. Очистка газовых выбросов на химическом производстве. 1. Назовите виды газовых выбросов на химическом производстве. 2. Обозначьте возможные пути утилизации. 3. Каким образом проконтролировать эффективность очистки газовых выбросов? Положения, раскрывающие содержание темы: биотехнология призвана сыграть значительную роль при разработке разных схем очистки производственных стоков, твердых отходов, воздуха. Выбросы практически

всех производств требуют удаления дисперсных и газовых загрязнителей. Наряду с физическими процессами для обеззараживания газовых выбросов на химическом производстве успешно используют биологические и химические методы. Тема 2.5 Методы очистки газовых выбросов на химическом производстве. Оборудование для очистки. Положения, раскрывающие содержание темы: технологические потоки выбросов разных предприятий различаются по своим физико-химическим свойствам. Исходя из этого, при создании технических систем локализации выбросов учитывают: физико-химические свойства потоков, количественную и качественную характеристику воздушных выбросов. Для очистки воздуха на предприятиях химической, химико-фармацевтической, полимерной отраслях можно использовать установки для очистки газовоздушных выбросов многокомпонентного состава. Такая технология очистки позволяет обезвреживать легколетучие органические вещества, ароматические и нормальные углеводороды, серосодержащие соединения.

Раздел 3. Обращение с промышленными отходами. Тема 3.1 Понятие безотходных и экологически чистых технологий. 1. Характеристика малоотходных и замкнутых технологий. 2. Новые экологически чистые химические и биотехнологические производства. Положения, раскрывающие содержание темы: безотходная технология представляет собой такой метод производства, при котором все сырье и энергия используются наиболее рационально и комплексно в цикле: сырьевые ресурсы-производство-потребление-вторичные ресурсы. Любые воздействия на окружающую среду не нарушают ее нормального функционирования. Малоотходное производство – это такое, результаты которого при воздействии их на окружающую среду не превышают уровня, допустимого санитарно-гигиеническими нормами. Создание химического производства относится к сложному и длительному процессу, промежуточным этапом которого является малоотходное производство.

Тема 3.2 Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий. 1. Санитарно-защитные зоны промышленных предприятий. 2. Санитарная классификация предприятий в соответствии с НД. Положения, раскрывающие содержание темы: санитарно-защитная зона – это специальная территория с особым режимом использования. Для промышленных объектов и производств устанавливаются размеры санитарно-защитных зон. Санитарная классификация предприятий проводится в соответствии с требованиями НД.. Тема 3.3 Утилизация лекарственных средств. Проблемы и решения. 1. Классификация медицинских отходов. 2. Возможные пути утилизации лекарственных средств. Положения, раскрывающие содержание темы: сбор и утилизация лекарственных препаратов производится с учетом степени токсичности каждого вида отходов, согласно методическим рекомендациям по определению уровня токсичности, классификатору и другим действующим нормативным документам. Вывоз такого рода отходов осуществляют организации, имеющие соответствующие лицензии. Тема 3.4 Оборудование для организации экологического производства. 1. Перечислите виды оборудования для организации экологического производства на химическом предприятии..2. Приведите примеры оборудования для очистки жидких, твердых и газообразных отходов химического производства. Положения, раскрывающие содержание темы: экологическое оборудование – это оборудование, целью которого является предотвращение загрязнения окружающей среды и избежание экологических аварий при промышленном производстве. Тема 3.5 Экологический мониторинг. 1. Понятие об экологическом мониторинге, его целях и объектах. 2. Экологический мониторинг и экологический контроль. 3. Методы экологического мониторинга воздуха, воды, микроклимата, шума, вибрации, освещенности рабочих мест. Положения, раскрывающие содержание темы: экологический мониторинг – это комплексная система наблюдений, оценки и прогноза состояния окружающей среды под действием природных и антропогенных факторов. Основной принцип мониторинга заключается в информационном обеспечении управления природоохранной деятельностью и экологической безопасностью, оптимизации отношений человека с природой. Различают мониторинг импактный и фоновый.

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

##### **4.1. Формы и материалы текущего контроля.**

4.1.1. В ходе реализации дисциплины Б1.О.30 экология производства используются следующие формы текущего контроля успеваемости обучающихся: опрос, ситуационная задача, реферат, тест

#### 4.1.2.Материалы текущего контроля успеваемости.

Опрос (О)	<p><b>Тема: Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий.</b></p> <p>1.Назовите основные разделы СанПин «Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий, сооружений и иных объектов»      2. Назовите область распространения норм СанПин.      3.Требования к методам благоустройства санитарно-защитных зон предприятия?      4.Как определяются параметры санитарно-защитных зон для промышленных предприятий?      5.Сколько существует классов промышленных предприятий? Назовите отличия между ними.      6.Что устанавливают санитарные правила предприятия?      7.Дайте понятие «Санитарная защитная зона. (СЗЗ)      8.Назовите объекты, которые могут находиться в СЗЗ?      9.Какая ответственность предусмотрена за нарушение норм СанПин?      10.Как обозначаются на картах города защитные зоны?      11.Назовите факторы, которые служат основанием для изменения размеров территорий, занятых СЗЗ.      12.Какие методы благоустройства предусмотрены в СЗЗ?      13.Укажите норму зеленых насаждений в процентах для каждого класса опасности предприятий.      14.К какому классу опасности относится биотехнологическое производство?      15.Назовите ширину защитных зон для предприятий разных классов опасности.</p>
Ситуационная задача (СЗ)	<p><b>Предложите возможные способы очистки сточных вод на производстве.</b></p> <p><b>Ответ:</b> Очистка сточных вод на производстве включает несколько этапов. На первых этапах возможно применение физических и химических методов очистки сточных вод, а на заключительных – биотехнологических методов.</p> <p><b>Механическая (физическая) очистка</b></p> <p>При таком способе обезвреживания воды используют принцип отстаивания и фильтрации. С помощью различных фильтров, сит, решеток из воды улавливают различные нерастворенные грубодисперсные частицы. Если в стоках присутствуют поверхностные загрязнения (масляные или нефтяные пятна), применяют ловушки и уловители различной конструкции. Затем вода попадает в отстойник, где по истечении определенного времени на дне получается осадок. В него попадают мелкие частицы, находящиеся в состоянии взвеси в воде. Их размеры слишком малы, чтобы застрять в различных фильтрах и уловителях. После такой механической очистки воды улавливается до 75% всех механических примесей в стоках. Такой метод используют в любой водоочистительной системе, но только на первом этапе, так как механическая очистка не позволяет избавить стоки от микроскопических и растворенных в воде примесей. А именно они, будучи в основном органического происхождения, и вызывают гниение воды. Также данным способом очистки нельзя вывести из воды различные химические загрязнения, опасные для здоровья человека.</p> <p><b>Химическая очистка</b></p> <p>При такой методике в сточные воды добавляют определенные химические реагенты. Они вступают в химическую реакцию с различными примесями, полученные соединения образуют нерастворимый осадок. Такая методика очистки сточных вод позволяет уменьшить содержание нерастворимых примесей на 95%, а растворимые уменьшаются на 25%</p> <p><b>Физико-химическая очистка</b></p> <p>При таком методе используют окисление, экстракцию, коагуляцию и т. д. Эти процессы позволяют избавить сточные воды от неорганических загрязнителей. Также такой метод позволяет разрушить органические и плохо окисляемые примеси. Наиболее популярным способом очистки является электролиз. При нем в специальных помещениях, называемых электролизерами, производится очистка воды при помощи электротока. Такой метод позволяет избавиться почти от 100% всех металлов, кислот и других неорганических веществ. Электролиз используют в основном для очистки стоков промышленных предприятий.</p> <p><b>Биологическая очистка</b></p> <p>Биологическая очистка предполагает очистку растворенной части загрязнений сточных вод специальными микроорганизмами (бактериями и простейшими), которые называются активным илом или биопленкой. Биологическая очистка может проводиться в искусственных условиях и в естественных условиях. В качестве оборудования для проведения данного вида очистки сточных вод используют аэротенки, биофильтры, метантенки. В естественных условиях используют реки, озера, поля орошения, пруды, лагуны.</p>
Тест (Т)	<p>Примеры тестовых заданий</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Для поглощения паров аммиака используют_____</li> <li>Температура сточных вод предприятия при сбросе в канализационную сеть не должна</li> </ol>

	<p>превышать ____°С. Напишите цифру</p> <p>3. Природоохранные сооружения для регулярного централизованного сбора отходов ____</p> <p>4. Береговая линия водного объекта общего пользования предназначается для общего пользования. Сколько метров составляет ширина береговой полосы, если река протяженностью более 10 км? Напишите цифру.</p> <p>5. Позволяет сохранить в чистоте природную среду и уменьшить потребление природных ресурсов</p> <p>А. закрытие предприятий</p> <p>Б. замкнутость производственных циклов</p> <p>В. пространственная компактность</p> <p>Г. комплексные технологии</p>
Рефераты (Р) <b>примерные темы</b>	<p>1. Нормативно-правовое обеспечение экологии производства.</p> <p>2. Получение воды очищенной на химическом производстве. Оборудование.</p> <p>3. Проблемы очистки воздуха производственных помещений. Оборудование.</p> <p>4. Комбинирование и кооперация производств.</p> <p>5. Очистка сточных вод механическими, химическими и биологическими методами. Оборудование.</p> <p>6. Санитарная классификация предприятий.</p> <p>7. Санитарные зоны защиты промышленных предприятий.</p> <p>8. Малоотходные и безотходные производства. Принципы организации.</p> <p>9. Классификация отходов. Переработка и утилизация отходов.</p> <p>10 Утилизация лекарственных средств. Пути и решения.</p> <p>11. Экологический мониторинг.</p> <p>12.Классификация отходов. Утилизация и переработка медицинских отходов.</p> <p>13.Экологический паспорт производства.</p> <p>14.Безотходная технология производства биогумуса.</p> <p>15.Биотопливо. Производство. Перспективы развития.</p>

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

### ОПРОС

#### **дифференцированная оценка:**

- **оценка «отлично»** ставится в случае, когда обучающийся исчерпывающе знает весь программный материал, отлично понимает и прочно усвоил его. На вопрос (в пределах программы) дает правильные, сознательные, уверенные и обоснованные ответы.

- **оценка «хорошо»** ставится в случае, когда обучающийся знает весь требуемый программой материал, хорошо понимает и прочно усвоил его. На вопросы (в пределах программы) отвечает без затруднений.

- **оценка «удовлетворительно»** ставится в случае, когда у обучающегося обнаруживается знание основного программного учебного материала. При применении знаний на практике испытывает некоторые затруднения и преодолевает их с небольшой помощью преподавателя, неуверенно. В ответах допускает ошибки при изложении материала.

- **оценка «неудовлетворительно»** ставится в случае, когда у обучающегося обнаруживается не знание большой части программного материала, отвечает на вопросы, как правило, лишь при помощи наводящих вопросов преподавателя. В ответах допускает частые и грубые ошибки.

### СИТУАЦИОННАЯ ЗАДАЧА

#### **дифференцированная оценка:**

- **оценка «отлично»** ставится в случае, когда обучающийся исчерпывающе знает весь программный материал, отлично понимает и прочно усвоил его. На ситуационную задачу (в пределах программы) дает правильные, сознательные, уверенные и обоснованные письменные ответы.

- **оценка «хорошо»** ставится в случае, когда обучающийся знает весь требуемый программой материал, хорошо понимает и прочно усвоил его. На вопросы (в пределах программы) ситуационной задачи отвечает без затруднений.

- **оценка «удовлетворительно»** ставится в случае, когда у обучающегося обнаруживается знание основного программного учебного материала. При применении знаний на практике испытывает

некоторые затруднения и преодолевает их с небольшой помощью преподавателя. В письменных ответах допускает ошибки при изложении материала.

- **оценка «неудовлетворительно»** ставится в случае, когда у обучающегося обнаруживается не знание большой части программного материала, отвечает на вопросы ситуационной задачи, как правило, лишь при помощи наводящих вопросов преподавателя. В письменных ответах допускает частые и грубые ошибки.

## **РЕФЕРАТ**

### **недифференцированная оценка:**

- оценка «зачтено» выставляется в случае предоставления реферата в установленный срок в соответствии с изложенными требованиями с несущественными отклонениями от них;
- оценка «не зачтено» выставляется в случае использования устаревшей литературы, несоответствие тематики, неполного освещения темы реферата и существенных нарушений изложенных требований к оформлению.

## **4.2.Формы и материалы промежуточной аттестации**

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

### **4.2.2.Оценочные средства для промежуточной аттестации.**

Перечень вопросов для подготовки к зачету по дисциплине «Экология производства»

1. Экология производства. Цели, задачи, принципы;
2. Экологизированные ресурсосберегающие технологии, принципы развития малоотходных технологий;
3. Классификация загрязнений на химическом производстве;
4. Система мониторинга: глобальный, региональный мониторинг. Размещение станций мониторинга;
5. Система обеспечения безопасных условий труда и охраны окружающей среды на химическом производстве;
6. Промышленные предприятия как источник загрязнения окружающей среды;
7. Показатели качества атмосферного воздуха, основные критерии опасности загрязнения воздуха;
8. Физико-химические основы очистки и обезвреживания дымовых газов от оксидов азота;
9. Сухие механические пылеуловители. Номенклатура, характеристика;
10. Аппараты фильтрационной очистки;
11. Аппараты электрофильтрационной очистки;
12. Нормирование качества воды;
13. Механические, химические и биологические методы очистки сточных вод;
14. Схема очистки сточных вод на промышленном производстве;
15. Модульное оборудование для очистки стоков на производстве.
16. Утилизация лекарственных препаратов. Проблемы и пути решения;
17. Нормативно-правовое обеспечение экологии производства;
18. Безотходные и экологически чистые технологии;
19. Промышленные отходы химического производства. Возможные пути утилизации;
20. Санитарная классификация предприятий;
21. Санитарно-защитные зоны предприятий;
22. Организация безопасных условий труда на производстве. Экологический мониторинг.

### **4.2.3.Шкала оценивания.**

## **СОБЕСЕДОВАНИЕ**

### **дифференцированная оценка:**

- **оценка «отлично»** ставится в случае, когда обучающийся исчерпывающе знает весь программный материал, отлично понимает иочно усвоил его. На вопросы (в пределах программы) дает правильные, сознательные, уверенные и обоснованные устные ответы.

- **оценка «хорошо»** ставится в случае, когда обучающийся знает весь требуемый программой материал, хорошо понимает и прочно усвоил его. На вопросы (в пределах программы) отвечает без затруднений.

- **оценка «удовлетворительно»** ставится в случае, когда у обучающегося обнаруживается знание основного программного учебного материала. При применении знаний на практике испытывает некоторые затруднения и преодолевает их с небольшой помощью преподавателя. В устных ответах допускает ошибки при изложении материала.

- **оценка «неудовлетворительно»** ставится в случае, когда у обучающегося обнаруживается не знание большой части программного материала, отвечает на вопросы билета, как правило, лишь при помощи наводящих вопросов преподавателя. В ответах допускает частые и грубые ошибки.

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

Код компетенции	Код индикатора достижения компетенции	Оценочные средства промежуточной аттестации	
		Тестирование	
ОПК-3	ИДОПК-3.1		+
	ИДОПК-3.2		+
УК-8	ИДУК-8.1		+
	ИДУК-8.2		+
	ИДУК-8.3		+

#### 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-3.1	Тест	Не знает нормативно-правовые акты, регулирующие отношения между физическими и юридическими лицами на фармацевтическом рынке и регулирующих вопросы обеспечения экологической безопасности в производстве лекарственных средств	Знает нормативно-правовые акты, регулирующие отношения между физическими и юридическими лицами на фармацевтическом рынке и регулирующих вопросы обеспечения экологической безопасности в производстве лекарственных средств
	ИДОПК-3.2	Тест	Не умеет осуществлять профессиональную деятельность с учетом нормативно-правовых актов Не имеет навык регулировать отношения между физическими и юридическими лицами на фармпроизводстве, обеспечивать экологическую безопасность в	Умеет осуществлять профессиональную деятельность с учетом нормативно-правовых актов Имеет навык регулировать отношения между физическими и юридическими лицами на фармпроизводстве, обеспечивать экологическую безопасность в производстве ЛС с учетом нор-

			производстве ЛС с учетом нормативно-правовых актов	мативно-правовых актов
УК-8	ИДУК-8.1	Тест	Не знает факторы вредного воздействия Не умеет идентифицировать и анализировать вредные факторы влияния элементов среды обитания Не имеет навыки выявлять проблемы, связанные с нарушениями; предлагать мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций	Знает факторы вредного воздействия Умеет идентифицировать и анализировать вредные факторы влияния элементов среды обитания Имеет навыки выявлять проблемы, связанные с нарушениями; предлагать мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций
	ИДУК-8.2	Тест		
	ИДУК-8.3	Тест		

## 5. Методические материалы по освоению дисциплины

С методическими указаниями по практическим занятиям для обучающихся по дисциплине «Экология производства» можно ознакомиться на кафедре промышленной технологии лекарств с курсом биотехнологии.

С методическими рекомендациями по выполнению рефератов для обучающихся по дисциплине «Экология производства» можно ознакомиться на кафедре промышленной технологии лекарств с курсом биотехнологии.

## 6. Учебная литература для обучающихся по дисциплине

### 6.1. Основная литература

- Патракова, Г. Р. Промышленная экология : учебное пособие / Г. Р. Патракова, М. А. Рузанова, А. Г. Кутузов. - Казань : КНИТУ, 2020. - 108 с. - ISBN 978-5-7882-2837-2. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788228372.html> (дата обращения: 12.02.2025). - Режим доступа : по подписке.
- Гальблауб, О. А. Промышленная экология : учебное пособие / Гальблауб О. А. - Казань : Издательство КНИТУ, 2017. - 120 с. - ISBN 978-5-7882-2322-3. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788223223.html> (дата обращения: 12.02.2025). - Режим доступа : по подписке.
- Ряписова, Л. В. Промышленная экология (основы инженерных расчетов) : учебное пособие / Л. В. Ряписова, С. В. Фридланд, О. А. Сольшинова и др. - 2-е изд. , доп. - Казань : КНИТУ, 2021. - 224 с. - ISBN 978-5-7882-3088-7. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785788230887.html> (дата обращения: 12.02.2025). - Режим доступа : по подписке.
- Макаренко, В. К. Введение в общую и промышленную экологию : учеб. пособие / Макаренко В. К. - Новосибирск : Изд-во НГТУ, 2011. - 135 с. - ISBN 978-5-7782-1697-6. - Текст : электронный // ЭБС "Консультант студента" : [сайт]. - URL : <https://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785778216976.html> (дата обращения: 12.02.2025). - Режим доступа : по подписке.
- Ветошкин А. Г. Технологии защиты окружающей среды от отходов производства и потребления : учебное пособие для вузов / А. Г Ветошкин. 3-е изд., стер. – Санкт-Петербург :

Лань, 2021. – 304 с.

6. Бурова Т.Е. Экологическая биотехнология: учеб. пособие / Т.Е. Бурова, О.Б. Иванченко. - Санкт-Петербург : ГИОРД, 2018. - 176 с. - ISBN 978-5-98879-204-8. - URL: <https://www.ibooks.ru/bookshelf/366664/reading> (дата обращения: 11.06.2024). - Текст: электронный.

## **6.2. Дополнительная литература**

1. Научно-практический журнал «Экология производства» / Изд. дом «Отраслевые ведомости» [Электронный ресурс] : база данных содержит сведения о электронных версиях журнала. - Режим доступа: <https://www.ecoindustry.ru>
2. Калыгин, В. Г. Промышленная экология [Текст] : учеб. пособие для студентов вузов. - М. : Академия, 2004. - 431 с. : ил. - (Высшее профессиональное образование). - ISBN 5-7695-1449-3 : 204- 50.
3. Электронная библиотечная система "Консультант студента" – режим доступа: <https://www.studentlibrary.ru/>. - по паролю

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

Для обучающихся выделены специализированные помещения, представляющие собой учебные аудитории. Аудитории предназначены для занятий семинарского и лекционного типа, для проведения текущего контроля, промежуточной аттестации и самостоятельной работы. Помещения укомплектованы мебелью и техническими средствами обучения.

В качестве материально-технической базы используются лаборатории ПГФА, РИЦ «Фарматест» и Филиал АО «Микроген» в г. Пермь «Пермское НПО «Биомед», соответствующие действующим противопожарным правилам и нормам.

Каждый обучающийся в течение всего периода обучения обеспечен индивидуальным неограниченным доступом к одной или нескольким электронно-библиотечным системам (электронным библиотекам) и к электронной информационно-образовательной среде организации. Электронно-библиотечная система (электронная библиотека) и электронная информационно-образовательная среда должны обеспечивать возможность доступа обучающегося из любой точки, в которой имеется доступ к информационно-телекоммуникационной сети "Интернет" (далее - сеть "Интернет"), как на территории организации, так и вне ее.

Функционирование электронной информационно-образовательной среды обеспечивается соответствующими средствами информационно-коммуникационных технологий и квалификацией работников, ее использующих и поддерживающих. Функционирование электронной информационно-образовательной среды должно соответствовать законодательству Российской Федерации

Мультимедийный комплекс (ноутбук инв. №0130006446; проектор инв.№013006782, экран), Пк инв. № 0130001650. Наборы слайдов, таблиц/мультимедийных наглядных материалов по различным разделам дисциплины. Видеофильмы. Ситуационные задачи, тестовые задания по изучаемым темам. Доски.

## **АННОТАЦИЯ РАБОЧЕЙ ПРОГРАММЫ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **Б1.О.30 Экология производства**

**Код и наименование направления подготовки, профиля:** 18.03.01. Химическая технология, Химическая технология лекарственных средств.

**Квалификация (степень) выпускника:** бакалавр.

**Форма обучения:** очная.

#### **Формируемые компетенции:**

Дисциплина Б1.Б.30 экология производства обеспечивает овладение следующей компетенцией, формируемой данной дисциплиной полностью:

ОПК-3 – способен осуществлять профессиональную деятельность с учетом законодательства Российской Федерации, в том числе в области экономики и экологии

ИДОПК-3.1 – осуществляет профессиональную деятельность с учетом нормативно-правовых актов, регулирующих отношения между физическими и юридическими лицами на фармацевтическом рынке

ИДОПК-3.2 – осуществляет профессиональную деятельность с учетом нормативно-правовых актов, регулирующих вопросы обеспечения экологической безопасности в производстве лекарственных средств

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 элементов среды обитания (технических средств, технологических процессов, материалов, зданий и сооружений, природных и социальных явлений)

ИДУК-8.2 – идентифицирует опасные и вредные факторы в рамках осуществляющей деятельности

ИДУК-8.3 – выявляет проблемы, связанные с нарушениями техники безопасности на рабочем месте; предлагает мероприятия по предотвращению чрезвычайных ситуаций

#### **Объем и место дисциплины в структуре ОПОП**

Дисциплина Б1.О.30 экология производства относится к вариативной части ОПОП, проводится на 3 курсе, в 6 семестре. Общая трудоемкость: 108 ч. / 3 з. е.

#### **Содержание дисциплины:**

Раздел 1. Введение в курс экологии производства. Тема 1.1 Определение и принципы экологии производства. Тема 1.2 Экология производства и нормативно-правовое обеспечение.

Раздел 2. Рациональное использование воды и воздуха на производстве. Тема 2.1 Рациональное использование воды. Оценка качества сточных вод. Тема 2.2 Очистка сточных вод. Методы очистки. Тема 2.3 Очистка сточных вод. Оборудование. Схемы очистки. Тема 2.4 Рациональное использование воздуха. Очистка газовых выбросов на химическом производстве. Тема 2.5 Методы очистки газовых выбросов на химическом производстве. Оборудование для очистки.

Раздел 3 Обращение с промышленными отходами. Тема 3.1 Понятие безотходных и экологически чистых технологий. Тема 3.2 Санитарно-защитные зоны и санитарная классификация предприятий. Тема 3.3 Утилизация лекарственных средств. Проблемы и решения. Тема 3.4 Оборудование для организации экологического производства. Тема 3.5 Экологический мониторинг.

**Форма промежуточной аттестации:** зачет.