

Документ подписан простой электронной подписью
Информация о владельце:
ФИО: Ястребов Олег Александрович
Должность: Ректор
Дата подписания: 02.07.2026 14:12:58
Уникальный программный ключ:
ca953a0120d891083f939673078ef1a989dae18a

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

Институт фармации и биотехнологии

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

ПРОЦЕССЫ И АППАРАТЫ ХИМИЧЕСКОЙ ТЕХНОЛОГИИ

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МСЧН для направления подготовки/специальности:

18.03.01 ХИМИЧЕСКАЯ ТЕХНОЛОГИЯ

(код и наименование направления подготовки/специальности)

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

ХИМИЧЕСКИЕ ТЕХНОЛОГИИ В ФАРМАЦИИ

(наименование (профиль/специализация) ОП ВО)

1. ЦЕЛЬ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Дисциплина «Процессы и аппараты химической технологии» входит в программу бакалавриата «Химические технологии в фармацевтике» по направлению 18.03.01 «Химическая технология» и изучается в 7 семестре 4 курса. Дисциплину реализует Кафедра фармацевтики и биотехнологии. Дисциплина состоит из 7 разделов и 17 тем и направлена на изучение обучающимися системных теоретических и прикладных знаний процессов химической технологии и аппаратов производства лекарственных препаратов.

Целью освоения дисциплины является формирование у обучающихся понимания процессов химической технологии и аппаратов производства лекарственных препаратов.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Процессы и аппараты химической технологии» направлено на формирование у обучающихся следующих компетенций (части компетенций):

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

Шифр	Компетенция	Индикаторы достижения компетенции (в рамках данной дисциплины)
ОПК-4	Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья	ОПК-4.2 Способен выбирать технические средства и методы испытаний для решения технологических задач;
ПК-3	Способен участвовать в разработке стандартных операционных процедур выполнения технологических операций при производстве лекарственных средств	ПК-3.1 Знает характеристики основного технологического оборудования и вспомогательных систем, используемых в выполняемом технологическом процессе; ПК-3.2 Умеет регистрировать показатели режима работы технологического оборудования и помещений, используемых в технологическом процессе;
ПК-4	Способен участвовать в разработке стандартных операционных процедур контроля процесса производства лекарственных средств	ПК-4.3 Ведет документооборот выполняемых операций и процессов по контролю качества;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Процессы и аппараты химической технологии» относится к обязательной части блока 1 «Дисциплины (модули)» образовательной программы высшего образования.

В рамках образовательной программы высшего образования обучающиеся также осваивают другие дисциплины и/или практики, способствующие достижению запланированных результатов освоения дисциплины «Процессы и аппараты химической технологии».

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-4	Способен обеспечивать проведение технологического процесса, использовать технические средства для контроля параметров	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы); Научно-исследовательская	Метрологическое обеспечение фармацевтических производств; Принципы контроля качества лекарственных препаратов;

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
	технологического процесса, свойств сырья и готовой продукции, осуществлять изменение параметров технологического процесса при изменении свойств сырья	работа; Физика; Введение в фармакогнозию; Математика; Общая химическая технология; Основы биотехнологии;	Надлежащие фармацевтические практики; Преддипломная практика;
ПК-3	Способен участвовать в разработке стандартных операционных процедур выполнения технологических операций при производстве лекарственных средств	Общая химическая технология; Введение в фармакологию; Основы промышленной безопасности на фармацевтических производствах; Фармацевтическая технология; Валидация процессов производства лекарственных препаратов**; Основы биотехнологии; Промышленная биотехнология**; Промышленная микробиология**; Биоаналитические исследования в разработке, регистрации и контроле оборота лекарственных средств**; Системы управления химико-технологическими процессами; Организация и правила производства лекарственных средств; Основы экономики и управления фармацевтическим производством;	Принципы контроля качества лекарственных препаратов; Преддипломная практика;
ПК-4	Способен участвовать в разработке стандартных операционных процедур контроля процесса производства лекарственных средств	Основы микробиологии; Регистрация лекарственных препаратов; Введение в фармакологию; Физико-химические методы анализа; Биоаналитические исследования в разработке, регистрации и контроле оборота лекарственных средств**; Системы управления химико-технологическими процессами;	Преддипломная практика; Принципы контроля качества лекарственных препаратов; Надлежащие фармацевтические практики; Метрологическое обеспечение фармацевтических производств;

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

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Процессы и аппараты химической технологии» составляет «8» зачетных единиц.

Таблица 4.1. Виды учебной работы по периодам освоения образовательной программы высшего образования для очной формы обучения.

Вид учебной работы	ВСЕГО, ак.ч.		Семестр(-ы)
			7
Контактная работа, ак.ч	80		80
Лекции (ЛК)	30		30
Лабораторные работы (ЛР)	0		0
Практические/семинарские занятия (СЗ)	50		50
Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.	172		172
Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.	36		36
Общая трудоемкость дисциплины ак.ч.	ак.ч.	288	288
	зач.ед.	8	8

5. СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

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

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
Раздел 1	Классификация процессов и аппаратов в химической, фармацевтической и биотехнологической промышленности	1.1	Оборудование для проведения химических реакций. Оборудование для выделения целевого продукта. Оборудование для очистки целевого продукта	Оборудование для проведения химических реакций. Оборудование для выделения целевого продукта. Оборудование для очистки целевого продукта	ЛК, СЗ
		1.2	Классификация процессов фармацевтической технологии	Оборудование для водоподготовки. Оборудование для воздухоподготовки. Оборудование для подготовки растворов. Оборудование для получения таблеток массы. Оборудование для получения эмульсий.	ЛК, СЗ
Раздел 2	Хроматография как технологический процесс	2.1	Хроматография в химическом синтезе	Основные принципы хроматографии. Виды и формы хроматографии. Хроматографическое оборудование для выделения и очистки химических продуктов	ЛК, СЗ
		2.2	Использование хроматографических методов в биотехнологии	Особенности хроматографии в биотехнологии. Хроматографическое оборудование для выделения и очистки биофармацевтической продукции	ЛК, СЗ
Раздел 3	Процессы сушки	3.1	Распылительная сушка	Особенности процесса распределительной сушки. Оборудование для распылительной сушки.	ЛК, СЗ
		3.2	Сушка в псевдооживленном слое	Особенности сушки в псевдооживленном слое.	ЛК, СЗ
		3.3	Лиофильная сушка	Особенности лиофильной сушки. Оборудование используемое для лиофильной сушки	ЛК, СЗ
Раздел 4	Процессы центрифугирования	4.1	Классификация процессов центрифугирования	Особенности и механизм центрифугирования. Параметры и условия для центрифугирования. Расчетные параметры центрифугирования.	ЛК, СЗ
		4.2	Оборудование для центрифугирования	Описание и особенности центрифуг для периодических процессов и непрерывных процессов центрифугирования.	ЛК, СЗ
Раздел 5	Экстракция	5.1	Экстракция в жидкой фазе	Проведение процесса экстракции в жидкой фазе. Описание оборудования и основные принципы работы	ЛК, СЗ
		5.2	Экстракция в надкритических условиях	Механизм экстракции. Условия и факторы, ускоряющие и замедляющие процесс экстракции. Проведение процесса экстракции в надкритических условиях. Оборудование для проведения экстракции в надкритических условиях.	ЛК, СЗ
		5.3	Оборудование для экстракции	Виды оборудования для экстракции и правила работы. Режим, параметры и особенности работы с оборудованием для экстракции. Область применения в химическом, биотехнологическом и фармацевтическом производстве.	ЛК, СЗ
Раздел 6	Процессы фильтрации	6.1	Фильтрация в химических процессах	Основные принципы процесса фильтрации. Описание процессов фильтрации. Описание материалов фильтров. Оборудование для фильтрации.	ЛК, СЗ
		6.2	Фильтрация в биотехнологических процессах	Условия и параметры фильтрации. Виды и формы фильтрации. Материалы фильтров. Особенности процессов фильтрации в химических процессах, биотехнологических и фармацевтических процессах.	ЛК, СЗ
		6.3	Фильтрация в	Основные принципы работы с оборудованием. Область применения в химическом,	ЛК, СЗ

Номер раздела	Наименование раздела дисциплины	Наименование темы		Содержание темы	Вид учебной работы*
			фармацевтической технологии	биотехнологическом и фармацевтическом производстве.	
Раздел 7	Проблемы масштабирования при переносе технологии	7.1	Основные принципы масштабирования.	Назначения масштабирования технологии. Условия проведения переноса технологии производства. Порядок проведения масштабирования.	ЛК, СЗ
		7.2	Основные проблемы переноса технологии производства	Проблемы массообмена, проблемы теплообмена, проблемы газообмена в хроматографических процессах, в процессах реализуемых в реакторах и ферментерах, при проведении сушки. Проблемы с параметрами работы оборудования при переносе технологии	ЛК, СЗ

* - заполняется только по ОЧНОЙ форме обучения: ЛК – лекции; ЛР – лабораторные работы; СЗ – практические/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.	
Семинарская	Аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации, оснащенная комплектом специализированной мебели и техническими средствами мультимедиа презентаций.	
Для самостоятельной работы	Аудитория для самостоятельной работы обучающихся (может использоваться для проведения семинарских занятий и консультаций), оснащенная комплектом специализированной мебели и компьютерами с доступом в ЭИОС.	

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

7. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ И ИНФОРМАЦИОННОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Основная литература:

1. Комиссаров, Ю. А. Процессы и аппараты химической технологии : учебник для вузов / Ю. А. Комиссаров, Л. С. Гордеев, Д. П. Вент. — 2-е изд., перераб. и доп. — Москва : Издательство Юрайт, 2026. — 1242 с. — (Высшее образование). — ISBN 978-5-534-19103-5. — Текст : электронный // Образовательная платформа Юрайт [сайт]. — URL

2. Власова Г. В., Пивоварова Н. А., Чудиевич Д. А. Основные процессы и аппараты химической технологии [Цифровая книга] – Изд.: Инфра-Инженерия – 2022.

3. Айнштейн В.Г. Процессы и аппараты химической технологии. Общий курс. В двух книгах. Книги 1 и 2 – Изд.: Лань - 2020

Дополнительная литература:

1. Дытнерский Ю.И. Процессы и аппараты химической технологии. Часть 1. Теоретические основы процессов химической технологии. Гидромеханические и тепловые процессы и аппараты – М:Химия – 2002 – 400 с.

2. Баранов Д.А. Процессы и аппараты химической технологии/ 5-е изд., стер. – Изд.: Лань, - 2025 – 408 с.

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 <https://mega.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
- ЭБС «Знаниум» <https://znanium.ru/>

2. Базы данных и поисковые системы

- Sage <https://journals.sagepub.com/>
- Springer Nature Link <https://link.springer.com/>
- Wiley Journal Database <https://onlinelibrary.wiley.com/>
- Научометрическая база данных Lens.org <https://www.lens.org>

Учебно-методические материалы для самостоятельной работы обучающихся при освоении дисциплины/модуля:*

1. Курс лекций по дисциплине «Процессы и аппараты химической технологии».

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

РАЗРАБОТЧИКИ:

Доцент

Должность

Подпись

Рожнова С.А.

Фамилия И.О

РУКОВОДИТЕЛЬ БУП:

Заведующий кафедрой

Должность

Подпись

Рожнова С.А.

Фамилия И.О

РУКОВОДИТЕЛЬ ОП ВО:

Директор

Должность

Подпись

Ромашенко В.А.

Фамилия И.О