

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

СИСТЕМЫ УПРАВЛЕНИЯ ХИМИКО-ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ

(наименование дисциплины/модуля)

Рекомендована МССН 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 «Системы управления химико-технологическими процессами» входит в программу бакалавриата «Химические технологии в фармации» по направлению 18.03.01 «Химическая технология» и изучается в 4, 5 семестрах 2, 3 курсов. Дисциплину реализует Кафедра фармации и биотехнологии. Дисциплина состоит из 7 разделов и 7 тем и направлена на изучение базовых знаний по теории систем управления химико-технологическими процессам (ХТП),

Целью освоения дисциплины является Формирование навыков и умения анализа свойств химико-технологических процессов как объектов управления и практического применения технических средств управления.

2. ТРЕБОВАНИЯ К РЕЗУЛЬТАТАМ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Освоение дисциплины «Системы управления химико-технологическими процессами» 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-1	Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	ОПК-1.2 Способен использовать современное оборудование, программное обеспечение и профессиональные базы данных для решения задач в области химии;
ОПК-2	Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-2.1 Владеет современными расчетно-теоретическими методами химии для решения профессиональных задач;
ОПК-6	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	ОПК-6.1 Использует современные IT-технологии при сборе, анализе, обработке и представлении информации химического профиля;
ПК-1	Способен выбрать типы и формы документов для описания технологических процессов при производстве лекарственных средств	ПК-1.1 Определяет документы, необходимые для описания технологического процесса;
ПК-2	Способен к разработке стандартных операционных процедур для подготовительных операций (проверка материалов, предварительная обработка, загрузка сырья, оценка критических параметров процесса) производства лекарственных средств	ПК-2.3 Умеет составлять производственную документацию на выполняемые операции и процессы;
ПК-3	Способен участвовать в разработке стандартных операционных процедур выполнения технологических операций при производстве лекарственных средств	ПК-3.3 Способен разрабатывать и оформлять изменения в промышленные регламенты производства лекарственных средств;
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;
ПК-5	Способен обеспечить сохранность и защиту технологической документации	ПК-5.1 Знает положения, инструкции по заполнению регистрирующей документации; ПК-5.2 Обеспечивает хранение и защиту технологической документации с учетом ее статуса;

3. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОП ВО

Дисциплина «Системы управления химико-технологическими процессами» 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 «Системы управления химико-технологическими процессами».

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-6	Способен понимать принципы работы современных информационных технологий и использовать их для решения задач профессиональной деятельности	Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы); Научно-исследовательская работа; Цифровая грамотность; Искусственный интеллект в профессиональной деятельности; Математика;	Преддипломная практика; Производственная практика; Общая химическая технология; Цифровые инструменты в профессиональной деятельности;
ОПК-1	Способен изучать, анализировать, использовать механизмы химических реакций, происходящих в технологических процессах и окружающем мире, основываясь на знаниях о строении вещества, природе химической связи и свойствах различных классов химических элементов, соединений, веществ и материалов	Общая и неорганическая химия; Физическая и коллоидная химия; Органическая химия; Введение в фармакогнозию; Основы токсикологии; Введение в фармакологию; Основы биотехнологии; Научно-исследовательская работа (получение первичных навыков научно-исследовательской работы); Научно-исследовательская работа;	Физико-химические методы анализа; Метрологическое обеспечение фармацевтических производств; Надлежащие фармацевтические практики; Преддипломная практика; Производственная практика;
ОПК-2	Способен использовать математические, физические, физико-химические, химические методы для решения задач профессиональной деятельности	Органическая химия; Общая и неорганическая химия; Физическая и коллоидная химия; Введение в фармакогнозию; Основы токсикологии; Физика; Основы биотехнологии; Основы микробиологии;	Преддипломная практика; Производственная практика; Метрологическое обеспечение фармацевтических производств;
ПК-1	Способен выбрать типы и формы документов для описания технологических процессов при производстве лекарственных средств		Преддипломная практика; Производственная практика; Общая химическая технология; Фармацевтическая технология; Регистрация лекарственных препаратов; Надлежащие фармацевтические практики;
ПК-2	Способен к разработке стандартных операционных процедур для подготовительных операций (проверка материалов, предварительная обработка, загрузка сырья, оценка критических параметров процесса) производства	Второй иностранный язык (практический курс); Введение в фармакологию;	Регистрация лекарственных препаратов; Валидация процессов производства лекарственных препаратов**; Общая химическая технология; Фармацевтическая технология;

Шифр	Наименование компетенции	Предшествующие дисциплины/модули, практики*	Последующие дисциплины/модули, практики*
	лекарственных средств		Преддипломная практика; Производственная практика;
ПК-3	Способен участвовать в разработке стандартных операционных процедур выполнения технологических операций при производстве лекарственных средств	Введение в фармакологию; Основы биотехнологии;	Преддипломная практика; Производственная практика; Общая химическая технология; Процессы и аппараты химической технологии; Основы промышленной безопасности на фармацевтических производствах; Фармацевтическая технология; Принципы контроля качества лекарственных препаратов; Валидация процессов производства лекарственных препаратов**; Биоаналитические исследования в разработке, регистрации и контроле оборота лекарственных средств**; Основы экономики и управления фармацевтическим производством;
ПК-4	Способен участвовать в разработке стандартных операционных процедур контроля процесса производства лекарственных средств	Основы микробиологии; Введение в фармакологию;	Регистрация лекарственных препаратов; Принципы контроля качества лекарственных препаратов; Надлежащие фармацевтические практики; Основы фитохимии и технологии фитопрепаратов**; Химия и химическая технология биологически активных соединений**; Физико-химические методы анализа; Метрологическое обеспечение фармацевтических производств; Биоаналитические исследования в разработке, регистрации и контроле оборота лекарственных средств**; Процессы и аппараты химической технологии; Преддипломная практика;
ПК-5	Способен обеспечить сохранность и защиту технологической документации		Преддипломная практика; Регистрация лекарственных препаратов; Цифровые инструменты в профессиональной деятельности;

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

** - элективные дисциплины /практики

4. ОБЪЕМ ДИСЦИПЛИНЫ И ВИДЫ УЧЕБНОЙ РАБОТЫ

Общая трудоемкость дисциплины «Системы управления химико-технологическими процессами» составляет «5» 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)	Семестр(-ы)	
		4	5	
<i>Контактная работа, ак.ч</i>	66	34	32	
Лекции (ЛК)	33	17	16	
Лабораторные работы (ЛР)	0	0	0	
Практические/семинарские занятия (СЗ)	33	17	16	
<i>Самостоятельная работа обучающихся, ак.ч.</i>	69	29	40	
<i>Контроль (экзамен/зачет с оценкой), ак.ч.</i>	45	9	36	
Общая трудоемкость дисциплины ак.ч.	ак.ч.	180	72	108
	зач.ед.	5	2	3

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	Основные понятия управления химико-технологическими процессами	1.1	Автоматическое управление химическими предприятиями	Значение автоматического управления для развития химической промышленности. Особенности управления химическим предприятием и химико-технологическим процессом. Технико-экономический эффект внедрения автоматизированных систем управления. Роль систем управления в обеспечении безопасности химического производства и охраны окружающей среды. Основные термины и определения.	ЛК, СЗ
Раздел 2	Иерархия управления.	2.1	Основные принципы, классификация, структура, показатели качества.	Основные принципы управления. Классификация систем управления. Структурная функциональная структура САУ. Показатели качества управления.	ЛК, СЗ
Раздел 3	Основы теории автоматического управления.	3.1	Основные понятия и характеристики САУ.	Математические модели САУ. Динамические характеристики САУ. Использование операционного исчисления для анализа САУ. Типовые динамические звенья. Временные и частотные характеристики. Эквивалентные преобразования структурных схем.	ЛК, СЗ
Раздел 4	Устойчивость линейных САУ.	4.1	Анализ устойчивости линейных САУ. Критерии, Классификация. Методы. Основные законы регулирования	Устойчивость линейных САУ с обратной связью. Классификация и основные свойства объектов управления. Методы определения свойств объектов управления. Основные законы регулирования. Регуляторы на основе искусственных нейронных сетей. Цифровые и робастные системы управления. Выбор закона регулирования и определение оптимальных параметров настройки промышленных регуляторов.	ЛК, СЗ
Раздел 5	Измерение технологических параметров химико-технологического процесса.	5.1	Государственная система промышленных приборов и средств автоматизации.	Основные термины и определения метрологии. Методы измерений. Средства измерительной техники, их статические и динамические свойства.	ЛК, СЗ
Раздел 6	Погрешности измерений.	6.1	Основные параметры химико-технологических процессов, их измерения	Основные параметры. Погрешности измерений. Способы передачи информации на расстояние. Организация дистанционной диагностики ХТП. Измерение основных технологических параметров: давления, температуры, расхода и количества, уровня жидкости и сыпучих материалов, состава и физико-химических свойств веществ.	ЛК, СЗ
Раздел 7	Основы проектирования автоматических систем управления химико-технологическими процессами.	7.1	Управление химико-технологическими процессами.	Особенности управления ХТП. Регулирование основных технологических параметров: расхода, давления, температуры, уровня, pH. Технические средства САУ. Основные разновидности управляющих устройств. Типы, характеристики и расчёт исполнительных механизмов и регулирующих органов. Оформление проектного задания на автоматизацию технологического процесса. Выбор точек измерения, контроля, управляемых параметров и управляющих воздействий. Стандарты и условные обозначения для технологических схем. Основные сведения об АСУ ТП в химической промышленности. Примеры АСУ ТП в химической промышленности. Основные выводы по курсу. Современные тенденции в развитии СУ ХТП.	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. Беспалов А. В., Харитонов Н. И. Системы управления химико-технологическими процессами. Учебник для вузов. М.: ИКЦ «Академкнига», 2007 690 с. - Учебник

Дополнительная литература:

1. Беспалов А. В., Харитонов Н. И. Задачник по системам управления химико-технологическими процессами. Учебное пособие для вузов. М: ИКЦ «Академкнига», 2005 307 с.

2. Беспалов А.В., Грунский В.Н., Харитонов Н.И. Системы управления химико-технологическими процессами: иллюстративные материалы. М.: РХТУ им. Д.И. Менделеева, 2012 76 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/>
- Наукометрическая база данных Lens.org <https://www.lens.org>

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

1. Курс лекций по дисциплине «Системы управления химико-технологическими процессами».

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

РАЗРАБОТЧИКИ:

работник образовательной
организации (не руководитель)

Должность

Подпись

Василенко И.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