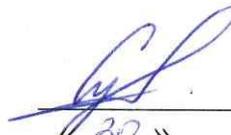


Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический
университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ

Проректор по УР

Султанова Д.Ш.


«30.» 05. 2022 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине «Системы управления химико-технологическими процессами»

Специальность 33.05.01 «Фармация»

Специализация Промышленная фармация

Квалификация выпускника ПРОВИЗОР

Форма обучения ОЧНАЯ

Институт, факультет ИХТИ, ФЭМИ

Кафедра-разработчик рабочей программы АССОИ

Курс, семестр курс 4, семестр 7

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Практические занятия		
Лабораторные занятия	36	1
Контроль самостоятельной работы	36	1
Самостоятельная работа	18	0,5
Форма аттестации:	Экзамен (36)	1
Всего	144	4

Казань, 2022 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№ 219 от 27.03.2018г.) по специальности 35.05.01 «Фармация» на основании учебного плана набора обучающихся 2019 г.

Разработчик программы:

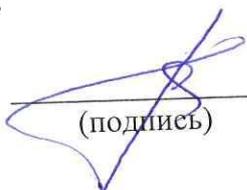
Ст. преподаватель
(должность)


(подпись)

Чигвинцева И.Р.
(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АССОИ, протокол от 18.04.2022 г. № 14.

Зав. кафедрой АССОИ


(подпись)

Гайнуллин Р.Н.
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания кафедры ХТОСА, реализующего подготовку основной образовательной программы от 11.05.2022 г. № 13

Зав. кафедрой, профессор


(подпись)

Гильманов Р.З
(Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО

Начальник УМЦ, доцент


(подпись)

Китаева Л.А.
(Ф.И.О.)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Системы управления химико-технологическими процессами» являются

- а) формирование базовых знаний по теории автоматического регулирования; изучение структур и функций систем автоматического управления, методов и законов управления химико-технологическими процессами (ХТП);
- б) изучение современных методов анализа динамических и статических свойств технологического процесса как объекта регулирования;
- в) обучение способам применения методов измерения и контрольно-измерительных приборов как средств технической диагностики в промышленности;
- г) раскрытие сущности процессов, происходящих в автоматических системах управления химико-технологическими процессами, изучение основ проектирования автоматических систем управления ХТП;

2. Место дисциплины (модуля) в структуре основной образовательной программы

Дисциплина «Системы управления химико-технологическими процессами» относится к обязательной части ООП и формирует у провизоров по специальности 33.05.01 «Фармация» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Системы управления химико-технологическими процессами» провизор по специальности 33.05.01 «Фармация» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Математика,
- б) Физика,
- в) Информатика,
- г) Общая химическая технология.

Дисциплина «Системы управления химико-технологическими процессами» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Технологические процессы и аппараты в фармацевтической промышленности,
- б) Надлежащая производственная практика на производстве лекарственных средств.

Знания, полученные при изучении дисциплины «Системы управления химико-технологическими процессами» могут быть использованы при прохождении практик и выполнении выпускной квалификационной работы по специальности 33.05.01 «Фармация».

3. Компетенции и индикаторы достижения компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Компетенция:

ОПК-1 Способен использовать основные биологические, физико-

химические, химические, математические методы для разработки, исследований и экспертизы лекарственных средств, изготовления лекарственных препаратов

Индикаторы достижения компетенции:

ОПК-1.4 Знает математические методы, физические законы, основные понятия математической статистики, теории управления технологическими процессами и численные методы при анализе и решении задач профессиональной деятельности;

ОПК-1.5 Умеет применять математические и статистические методы, физические законы, методы и средства диагностики и контроля основных технологических параметров, численные методы решения задач, осуществлять математическую обработку данных, обрабатывать, интерпретировать и оформлять в установленном порядке полученные результаты испытаний и экспериментальной работы;

ОПК-1.6 Владеет навыками использования математического аппарата, физических измерений и экспериментов, статистической обработки информации, управления и регулирования технологических процессов, вычислительной математики и их применения при оценке результатов испытаний и экспериментальной работы.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

1) Знать:

а) основные понятия систем автоматического регулирования, законы регулирования

б) свойства производственных процессов как объектов управления;

в) основные правила эксплуатации приборов и средств автоматизации.

2) Уметь:

а) анализировать свойства производственных процессов как объектов управления и сформулировать требования к их автоматизации;

б) читать схемы систем автоматизации производственных процессов;

в) выбирать средства автоматического контроля и управления из соответствующих каталогов.

3) Владеть:

а) навыками обращения с основными типами контрольно-измерительных приборов;

б) основными методами измерений;

в) основными методами обработки результатов и оценки погрешностей измерений.

4. Структура и содержание дисциплины «Системы управления химико-технологическими процессами»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 144 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	КСР	СРС	
1	Основные понятия метрологии и техники измерения	7	2		2	2	2	Защита лабораторных работ
2	Средства автоматического контроля технологических параметров	7	8		16	16	6	Защита лабораторных работ
3	Средства автоматического регулирования технологических параметров	7	4		12	12	6	Защита лабораторных работ, тест
4	Автоматизированные системы управления технологическими процессами	7	4		6	6	4	Защита лабораторных работ, тест
ИТОГО			18		36	36	18	
Форма аттестации					Экзамен (36)			

5. Содержание лекционных занятий по темам

№	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Основные понятия метрологии и техники измерения	2	Основные понятия метрологии и техники измерения	Основные понятия метрологии. Основные понятия, связанные со средствами измерений (СИ). Классификация измерений; источники погрешностей; алгоритм обработки многократных измерений. Средства измерений. Класс точности.	ОПК-1.4; ОПК-1.5; ОПК-1.6.
2	Средства автоматического контроля	2	Контроль давления вещества	Измерение давления. Методы и средства измерения давления.	ОПК-1.4; ОПК-1.5; ОПК-1.6.

	технологических параметров	2	Контроль температуры вещества	Методы и средства измерения температуры.	ОПК-1.4; ОПК-1.5; ОПК-1.6.
		2	Контроль расхода и количества вещества	Методы и средства измерения расхода газа и жидкостей.	ОПК-1.4; ОПК-1.5; ОПК-1.6.
		2	Контроль уровня вещества	Методы и средства измерения уровня жидкости и сыпучих веществ.	ОПК-1.4; ОПК-1.5; ОПК-1.6.
3	Средства автоматического регулирования технологических параметров	4	Средства автоматического регулирования технологических параметров	Классификация автоматических систем регулирования. Принципы регулирования. Классификация и характеристики технологических объектов регулирования, типовых динамических звеньев, автоматических регуляторов исполнительных устройств. Законы регулирования.	ОПК-1.4; ОПК-1.5; ОПК-1.6.
4	Автоматизированные системы управления технологическими процессами	4	Автоматизированные системы управления технологическими процессами	Функции АСУТП. Классификация потенциально-опасных процессов. Функциональные особенности технических средств автоматизации. Типовые функциональные схемы контроля и регулирования параметров.	ОПК-1.4; ОПК-1.5; ОПК-1.6.
		18			

6. Содержание практических занятий

Учебным планом проведение практических занятий по дисциплине «Системы управления химико-технологическими процессами» не предусмотрено.

7. Содержание лабораторных занятий

Целью лабораторных занятий является приобретение навыков практического применения знаний дисциплины «Системы управления химико-технологическими процессами».

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Индикаторы достижения компетенции
1	Основные понятия метрологии и техники измерения	2	Основные понятия метрологии. Средства измерений.	ОПК-1.4; ОПК-1.5; ОПК-1.6.
2	Средства автоматического контроля технологических параметров	16	Изучение, поверка и градуировка измерительных приборов и измерительных преобразователей давления, температуры, расхода, уровня	ОПК-1.4; ОПК-1.5; ОПК-1.6.
3	Средства автоматического регулирования технологических параметров	12	Статические и динамические свойства объектов. Регуляторы, законы регулирования	ОПК-1.4; ОПК-1.5; ОПК-1.6.
4	Автоматизированные системы управления технологическими процессами	6	Виды САР, классификация САР. Структура АСУТП. Схемы автоматизации	ОПК-1.4; ОПК-1.5; ОПК-1.6.
		36		

Лабораторные работы проводятся в помещениях учебных лабораторий кафедры АССОИ Б-201, Б-228 с использованием специального оборудования и ПК.

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	Основные понятия метрологии и техники измерения	2	подготовка к защите лабораторных работ, оформление отчетов	ОПК-1.4; ОПК-1.5; ОПК-1.6.
2	Средства автоматического контроля технологических параметров	6	подготовка к защите лабораторных работ, оформление отчетов	ОПК-1.4; ОПК-1.5; ОПК-1.6.
3	Средства автоматического регулирования технологических параметров	6	подготовка к защите лабораторных работ, оформление отчетов, подготовка к тесту	ОПК-1.4; ОПК-1.5; ОПК-1.6.
4	Автоматизированные системы управления технологическими процессами	4	подготовка к защите лабораторных работ, оформление отчетов, подготовка к тесту	ОПК-1.4; ОПК-1.5; ОПК-1.6.
		18		

8.1. Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на контроль самостоятельной работы	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	Основные понятия метрологии и техники измерения	2	приём лабораторных работ, оформленных отчетов	ОПК-1.4; ОПК-1.5; ОПК-1.6.
2	Средства автоматического контроля технологических параметров	16	приём лабораторных работ, оформленных отчетов	ОПК-1.4; ОПК-1.5; ОПК-1.6.
3	Средства автоматического регулирования технологических параметров	12	приём лабораторных работ, оформленных отчетов, проверка теста	ОПК-1.4; ОПК-1.5; ОПК-1.6.
4	Автоматизированные системы управления технологическими процессами	6	приём лабораторных работ, оформленных отчетов, проверка теста	ОПК-1.4; ОПК-1.5; ОПК-1.6.
		36		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся, в рамках дисциплины «Системы управления химико-технологическими процессами» используется бально-рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о бально-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ.

Максимальный рейтинг бакалавра за работу в течение семестра составляет 100 баллов. За текущую работу студент может получить от 36 до 60 баллов. Экзаменационный рейтинг составляет максимум 40 баллов, минимум 24 балла.

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
<i>Лабораторная работа</i>	<i>4</i>	<i>26</i>	<i>40</i>
<i>Тест</i>	<i>2</i>	<i>10</i>	<i>20</i>
<i>Экзамен</i>	<i>1</i>	<i>24</i>	<i>40</i>
Итого:		60	100

10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации обучающихся и итоговой (государственной итоговой) аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Системы управления химико-технологическими процессами» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Ленский, М. С. Системы управления химико-технологическими процессами: Конспект лекций [Электронный ресурс] / Ленский М. С. — Москва : РТУ МИРЭА, 2021 .— 92 с.	ЭБС «Лань»: https://e.lanbook.com/book/176515 Режим доступа: по подписке КНИТУ
2. Фёдоров, А. Ф. Системы управления химико-технологическими процессами [Электронный ресурс] : Учебное пособие / А. Ф. Фёдоров, Е. А. Кузьменко .— Томск : Томский политехнический университет, 2015 .— 224 с.	ЭБС IPRSmart https://www.iprbookshop.ru/55207.html Режим доступа: по подписке КНИТУ
Гаврилов, А. Н. Системы управления химико-технологическими процессами. Часть 1 [Электронный ресурс] : Учебное пособие / А. Н. Гаврилов, Ю. В. Пятаков .— Системы управления химико-технологическими процессами. Часть 1, 2019-05-18 .— Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2014 .— 220 с.	ЭБС IPRSmart https://www.iprbookshop.ru/47452.html Режим доступа: по подписке КНИТУ
Гаврилов, А. Н. Системы управления химико-технологическими процессами. Часть 2 [Электронный ресурс] : Учебное пособие / А. Н. Гаврилов, Ю. В. Пятаков .— Системы управления химико-технологическими процессами. Часть 2, 2019-05-18 .— Воронеж : Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2014 .— 200 с.	ЭБС IPRSmart https://www.iprbookshop.ru/47451.html Режим доступа: по подписке КНИТУ

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Храменков, В. Г. Автоматизация производственных процессов: учебник [Электронный ресурс] : учеб. — Электрон, дан. — Томск : ТПУ, 2011. — 343 с.	ЭБС «Лань» https://e.lanbook.com/book/10325 Режим доступа: по подписке КНИТУ
2. Ившин, В.П. Интеллектуальная автоматика в курсовых и дипломных проектах : учеб, пособие : в 2 т. Т.1 / Казан, гос. технол. ун-т.Т.1 .— Казань, 2010 .— 276, [2] с.	143 экз. в УНИЦ КНИТУ В ЭБ УНИЦ КНИТУ: http://ft.kstu.ru/ft/978-5-7882-0965-4-Ivhsin_Peruhin-IAVKIDP1.pdf Доступ с IP-адресов КНИТУ
3. Ившин, В.П. Интеллектуальная автоматика в курсовых и дипломных проектах: учеб, пособие : в 2 т. Т.2 / В.П. Ившин [и др.] ; Казан, гос. технол. ун-т .— Казань, 2010.— 232, [3] с.	136 экз. в УНИЦ КНИТУ В ЭБ УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/978-5-7882-0966-1-Ivshin_Peruhin-IAVKIDP2.pdf Доступ с IP-адресов КНИТУ

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Системы управления химико-технологическими процессами» в качестве электронных источников информации, рекомендуется использовать следующие источники:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ: Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. ЭБС «Лань»: Режим доступа: <https://e.lanbook.com>
3. ЭБС IPRSmart: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
4. Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/>

Согласовано:
УНИЦ КНИТУ



11.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Базы данных:

Scopus Доступ свободный: www.scopus.com

Web of Science Доступ свободный: apps.webofknowledge.com

Информационные справочные системы:
Федеральный фонд по обеспечению единства измерений. Доступ свободный: <https://www.vniims.ru/activities/fond-po-obespecheniyu-edinstva-izmerenij/>

Консультант Плюс. Доступ свободный: <http://www.consultant.ru/>

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются мультимедийные средства.

Лекции:

Комплект электронных презентаций.

Лабораторные занятия:

Лаборатория Б-228, оснащенная лабораторными стендами для поверки термопар, градуировки измерительных комплектов для определения расхода и уровня, ПК с установленным специализированным ПО для определения характеристик объекта регулирования.

Лаборатория Б-201, оснащенная лабораторными стендами для поверки манометра, изучения статических и динамических характеристик объектов регулирования.

Помещения для самостоятельной работы оснащены компьютерной техникой со специализированным ПО, с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ.

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины:

Microsoft Word

Scada-система Trace-Mode

13. Образовательные технологии

Удельный вес занятий, проводимых с использованием интерактивных форм обучения по дисциплине «Системы управления химико-технологическими процессами» составляет 18 часов.

При выполнении лабораторных работ в интерактивной форме применяются дискуссии.