

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



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
А.В. Бурмистров
« 9 » 10. 2018г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Б1. Б.23 «Системы управления химико-технологическими процессами (СУХТП)»

по 18.05.01. -Химическая технология энергонасыщенных
специальности: материалов и изделий

для специализаций:

Химическая технология органических соединений азота;

Химическая технология полимерных композиций, порохов и твердых ракетных топлив;

Технология энергонасыщенных материалов и изделий;

Технология пиротехнических средств;

Автоматизированное производство химических предприятий.

Квалификация (степень) выпускника – специалист

Форма обучения – очная.

Институт, факультет: ИХТИ, ФЭМИ

Кафедра-разработчик рабочей программы: АССОИ

Курс, семестр: 4 курс, 8 - ой семестр

Название	Часы	Зачётные единицы
Лекции	36	1
Лаб. работы	27	0,75
Самостоят. работа	81	2,25
Форма аттест. (экзамен)	36	1
Всего	180	5

Казань - 2018

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 1176, 12 сентября 2016 г. для специальности 18.05.01.

« Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий» для специализаций:

Химическая технология органических соединений азота;

Химическая технология полимерных композиций, порохов и твердых ракетных топлив;

Технология энергонасыщенных материалов и изделий;

Технология пиротехнических средств;

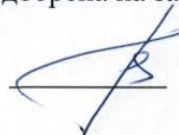
Автоматизированное производство химических предприятий
для начала подготовки 2015, 2016, 2017, 2018 г.г.

Разработчик программы:
доцент каф. АССОИ

03.09.2018 

В.П. Ившин

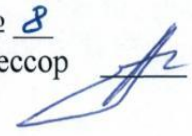
Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АССОИ
протокол от 03.09. 2018 г. № 1
Зав. кафедрой проф.



Р.Н. Гайнуллин

СОГЛАСОВАНО

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании методической комиссии ФЭМИ от 12.09 2018 г., протокол № 8
Председатель методической комиссии, профессор



В.А. Петров

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии ФУА от 8.10. 2018 г № 3
Председатель комиссии, профессор



Р.Н.Зарипов

Директор УМЦ, доцент

Л.А.Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Б1. Б.23 «Системы управления химико-технологическими процессами (СУХТП)» 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) изучение основ проектирования автоматических систем управления ХТП;*
- г) изучение методов измерения и контрольно-измерительных приборов как средств технической диагностики в промышленности.*

Основной задачей изучения дисциплины является - подготовка студента к выполнению им дипломного проекта по дисциплине Б1. Б.23

2. Место дисциплины в структуре ООП ВО

Дисциплина «Системы управления химико-технологическими процессами (СУХТП)» относится к базовой части ОП.

Для успешного освоения дисциплины Б1. Б.23 *специалист* должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) математика;*
- б) физика;*
- в) электротехника;*
- г) информационные технологии;*
- д) техническая термодинамика и теплотехника;*
- е) методы обработки экспериментальных данных;*
- ж) общая химическая технология.*

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

- а) «Химические реакторы производств нефтепродуктов»*
- б) «Проектирование и образование производства энергонасыщенных материалов»*

Знания, полученные при изучении дисциплины, могут быть использованы при прохождении преддипломной практики и выполнении *выпускных квалификационных работ.*

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Выпускник, освоивший программу специалитета, должен обладать профессиональными компетенциями, соответствующими виду (видам) профессиональной деятельности, на который (которые) ориентирована программа специалитета:

производственно-технологическая деятельность:

способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для контроля его основных параметров, свойств сырья и готовой продукции (ПК-1);

способностью к решению профессиональных производственных задач, включающих разработку норм выработки и технологических нормативов расходования сырья, материалов и энергетических затрат, обеспечение требований по стандартизации, сертификации и качеству продукции, совершенствование контроля технологического процесса (ПК-4);

способностью к анализу систем автоматизации производства и разработке мероприятий по их совершенствованию (ПК-5).

В результате освоения дисциплины обучающийся должен знать понятия: технологический параметр, измерение, класс точности, первичный измерительный преобразователь, расхода, количества; автоматическая система регулирования, объект управления, самовыравнивание, емкость, типовое динамическое звено, регулятор; закон регулирования, устойчивости, динамическая и статическая ошибка, степень затухания; свойства производственных процессов как объектов управления; основные правила эксплуатации приборов и средств автоматизации.

Обучающийся, изучивший дисциплину должен уметь: анализировать свойства производственных процессов как объектов управления и сформулировать требования к их автоматизации; читать схемы систем автоматизации производственных процессов; выбирать средства автоматического контроля и управления из соответствующих каталогов; студент должен быть готов к выполнению курсового и дипломного проекта.

Обучающийся, изучивший дисциплину должен владеть: навыками обращения с основными типами контрольно-измерительных приборов; основными методами измерений, обработки результатов и оценки погрешностей измерений.

4. Структура и содержание дисциплины СУХТП

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 зачетных единиц, 180 часов.

№ темы п/п	Раздел (Тема)	семестр	Виды учебной работы (в часах)			<i>Оценочные средства для проведения промежут. аттестации по темам</i>
			Лекции	Лаб. работы	СРС	
1.	Основные понятия метрологии и техники измерения	8	2	2	6	Защита лабораторной работы (ответы на контрольные вопросы по теме)
2.	Средства автоматического контроля технологических параметров		4	4	12	Защита лабораторной работы (ответы на контрольные вопросы по теме)
	Контроль давления вещества (лаб. №1).					
	Контроль температуры вещества (лаб. № 2,4,5).		10	6	12	Защита лабораторных работ (ответы на контрольные вопросы по теме)
	Контроль расхода и количества вещества (лаб. № 6).		4	4	12	Защита лабораторной работы (ответы на контрольные вопросы по теме)
	Контроль уровня вещества (лаб. № 15).		4	4	12	Защита лабораторной работы (ответы на контрольные вопросы по теме)
3.	Средства автоматического регулирования технологических параметров (лаб. № 20).		4	2	11	Защита лабораторной работы (ответы на контрольные вопросы по теме)

4.	Автоматизированные системы управления технологическими процессами		8	5	16	Доклады по выполнению индивид. заданий (ответы на контрольные вопросы по теме)
	Итого:		36	27	81	Экзамен

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций

№ п/п	Тема	Часы	Краткое содержание	Формируемые компет.
1	Основные понятия метрологии и техники измерения	2	Основные понятия метрологии. Основные понятия, связанные со средствами измерений (СИ). Классификация измерений; источники погрешностей; алгоритм обработки многократных измерений. Средства измерений. Класс точности. ГОСТ 8.207-76.	ПК -5
2	Средства автоматического контроля технологических параметров.	22	<i>Контроль давления вещества.</i> Измерение давления. Методы и средства измерения давления. <i>Контроль температуры вещества.</i> Методы и средства измерения температуры. <i>Контроль расхода и количества вещества.</i> Методы и средства измерения расхода газа и жидкостей. <i>Контроль уровня вещества.</i> Методы и средства измерения уровня жидкости и сыпучих веществ.	ПК- 1 ПК- 4
3	Средства автоматического регулирования технологических параметров	4	Классификация автоматических систем регулирования. Принципы регулирования. Классификация и характеристики технологических объектов регулирования, типовых динамических звеньев, автоматических регуляторов исполнительных устройств. Законы регулирования.	ПК- 5

4	Автоматизированные системы управления технологическими процессами	8	Функции АСУТП. Классификация потенциально-опасных процессов. ГОСТ 21.404-85. Функциональные особенности технических средств автоматизации. Промышленная группа Метран. Типовые функциональные схемы контроля и регулирования параметров. Требования к дипломному проекту и дипломной работе.	ПК -5
---	---	---	--	-------

6. Содержание практических занятий

Проведение практических занятий по учебному плану не предусмотрено.

7. Содержание лабораторных занятий

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

Цель проведения лабораторных занятий – изучение лекционного материала, касающегося систем автоматического контроля и регулирования параметров, а также выработка студентами определенных умений, связанных с чтением и построением схем контроля и регулирования и навыков, связанных с дальнейшим применением знаний в дипломном проектировании.

Тема №	Часы	Наименование лабораторной работы	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	2	Основные понятия метрологии. Средства измерений.	Элементы метрологии и техники измерения. Классификация измерений. Класс точности. Гост 8.207-76.	ПК- 4
2	2	Изучение, поверка и градуировка измерительных приборов и измерительных преобразователей давления (лаб.№1.)	Знакомство с датчиками давления. Проведение поверки манометров.	ПК -1 ПК -4
2	8	Изучение, поверка и градуировка измерительных приборов и измерительных преобразователей	Принцип измерения температуры термоэлектрическим методом, конструкции термопар. Проведение поверки термопар ХК и ХА. Принцип работы термопреобразователей сопротивления. Измерительные приборы,	ПК- 1 ПК -4

		температуры, (лаб.№№ 2,4,5,).	применяемые в комплекте с термопреобразователями сопротивления. Поверка ТС.	
2	4	Поверка и градуировка измерительных приборов и измерительных преобразователей расхода (лаб.№ 6).	Понятия «расход» и количество». Приборы для измерения расхода и количества вещества.	ПК -1 ПК 4
2	4	Изучение, поверка и градуировка измерительных приборов и измерительных преобразователей уровня (лаб.№ 15).	Методы измерения уровня жидкости, применяемые в химической промышленности. Построение градуировочной характеристики емкостного уровнемера.	ПК -1 ПК -4
3	2	Средства автоматического регулирования технологических параметров. (лаб. № 20).	Классификация автоматических систем. Знакомство с устройством автоматических регуляторов. назначением и типовыми законами работы промышленных регуляторов. Принципы регулирования. Исполнительные устройства.	ПК -1 ПК -5
4	5	Автоматизированные системы управления технологическими параметрами (АСУТП). ГОСТ 21.404-85.	Промышленные группы Метран. Типовые функциональные схемы контроля и регулирования параметров. Требования к дипломному проекту и дипломной работе. Каждый студент на лаб. занятии докладывает выполнение индивидуального задания	ПК- 1

Лабораторные занятия проводятся в помещении учебной лаборатории кафедры с использованием специального оборудования: учебных стендов.

8. Самостоятельная работа

Задания и темы, выносимые на самостоятельную работу	Время на подг	Форма СРС	Форма контроля	Формируемые компетенции
Основные понятия метрологии и техники измерения	6	Извлечение из литературы	Собеседование	ПК-4
Изучение, поверка и градуировка измерительных приборов давления (лаб.№1.)	12	Подготовка к лабораторной работе	Оформление отчета.	ПК -1 ПК -4

Изучение, поверка и градуировка измерительных приборов и измерительных преобразователей температуры, (лаб. №№ 2,4,5,).	12	Подготовка к лабораторной работе	Оформление отчета.	ПК -1 ПК- 4
Изучение, поверка и градуировка измерительных приборов и измерительных преобразователей расхода (лаб. № 6).	12	Подготовка к лабораторной работе	Оформление отчета.	ПК -1 ПК -4
Изучение, поверка и градуировка измерительных приборов и измерительных преобразователей уровня (лаб. № 15).	12	Подготовка к лабораторной работе	Оформление отчета.	ПК -1 ПК -4
Классификация автоматических систем регулирования. Принципы регулирования. Законы регулирования (лаб. № 20).	11	Подготовка к лабораторной	Оформление отчета.	ПК- 1 ПК -5
Автоматизированные системы управления технологическими параметрами (АСУТП). ГОСТ 21.404-85. Промышленные группы Метран. Типовые функциональные схемы контроля и регулирования параметров. Требования к дипломному проекту и дипломной работе.	16	Извлечения из литературы: 1. «Современная автоматика в системах управления технологическими процессами» / В.П. Ившин, М.Ю. Перухин. Учебн. пособие. – М.: ИНФРА-М, 2013. – 400 с. 2. «Интеллектуальная автоматика в курсовых и дипломных проектах.» (т.. 1, 2) / В.П. Ившин и др. Казан, гос. технол. ун-т. Казань, 2010.	Доклады студентов по выполнению индивидуальных заданий	ПК -1 ПК -4 ПК -5

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

Применение рейтинговой системы осуществляется согласно: «Положения о рейтинговой системе оценки знаний студентов в КНИТУ», специально разработанной для данной системы с учетом значимости и трудоемкости выполняемой учебной работы. Текущий рейтинг при подготовке и выполнении лабораторных работ:

№ Лаб.	Максим. балл	Миним. балл
1	7	4
2	7	4
4	7	4
5	7	4
6	7	4
15	7	4
20	7	4
Инд. задание	11	8
экзамен	40	24
итого	100	60

Текущий рейтинг составляет минимум 36 баллов, максимум 60 баллов. Экзаменационный рейтинг составляет максимум 40 баллов. Максимальный - общий рейтинг семестра R составляет 100 баллов.

Пересчет рейтинга в четырехбалльную шкалу оценки: $0 \leq R < 60$ - неудовлетворительно, $60 \leq R < 73$ - удовлетворительно, $73 \leq R < 87$ - хорошо, $87 \leq R$ - отлично.

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.
Системы управления химико-технологическими процессами. В 2 ч. Ч. 2: учебное пособие Гаврилов А.Н. , Пятаков Ю.В. ВГУИТ, 2014 г. 200 страниц	ЭБС «КнигаФонд»: www.knigafund.ru Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
Методологические основы построения защищённых автоматизированных систем: учебное пособие. Ланкин О.В., Данилкин А.П., Душкин А.В., Потехецкий С.В., Малышев А.А. ВГУИТ 2013 год 261 страница	ЭБС «КнигаФонд»: www.knigafund.ru Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
Интеллектуальная автоматика в курсовых и дипломных проектах : учеб. пособие : в 2 т. / Казан. гос. технол. ун-т.Т.1 [Учебники] .— Казань, 2010 .— 276, [2] с. : ил. — Библиогр.: с.268-269 (33 назв.).	145 экз в УНИЦ КНИТУ

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
Основы программирования микропроцессорных контроллеров в цифровых системах управления технологическими процессами: учебное пособие./ Иванов А.В., Кудряшов В.С., Алексеев М.В., Рязанцев С.В., Тарабарина О.В., Козенко И.А., Гайдин А.А., Свиридов Д.А./ ВГУИТ - 2014 год, 144 страницы	ЭБС «КнигаФонд»: www.knigafund.ru Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Системы управления химико-технологическими процессами» используются электронные источники информации:

1. Научная Электронная Библиотека (НЭБ) – Режим доступа: <http://elibrary.ru>
2. ЭБС «КнигаФонд» – Режим доступа: www.knigafund.ru

Согласовано:

Зав. сектором ОКУФ



Программное обеспечение и Интернет-ресурсы <http://www.intuit.ru>

При изучении дисциплины «Системы управления химико-технологическими процессами» предусмотрено использование электронных источников информации [1-13].

Номенклатурные электронные каталоги по техническим средствам автоматизации. Электронные адреса:

1. Группа предприятий «Метран». Россия, г. Челябинск,
<http://www.metran.ru>
2. АООТ «Теплоприбор». Россия, г. Рязань,
<http://www.teplopribor.ryazan.ru>
3. Завод электроники и механики. Россия, г. Чебоксары,
<http://www.zeim.ru>
4. Саранский приборостроительный завод. Россия, г. Саранск,
<http://pribor.moris.ru>
5. ПНФ «ЛГавтоматика». Россия, г. Москва,
<http://www.klapan.ru>
6. ЗАО «РУСТ-95». Россия, г.г. Москва, Санкт-Петербург,
<http://www.roost.ru>
7. Завод «ТИЗПРИБОР», Россия, г. Москва,
<http://www.tizpribor.ru>
8. ОАО Арзамасский приборостроительный завод. Россия, г. Арзамас
<http://www.oaoarz.com>
9. Фирма «YOKOGAWA». Япония,
<http://www.yokogawa.ru>
10. Фирма «VEGA». Техника измерения уровня и давления. Германия,
<http://www.vega.com>; <http://www.vega-rus.ru>
11. Фирма «EMERSON». США, Сент-Луис, Миссури,
<http://www.Emerson Process.ru>
12. Фирма «SAMSON». Германия, Франкфурт на Майне,
<http://www.samson.ru>
13. ООО Фирма «ЮМО». Германия, www.jumo.de.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются мультимедийные средства.

1. Лекционные занятия. При изучении дисциплины «Системы управления химико-технологическими процессами» предусмотрено использование проектора и ПК для демонстрации материалов на экране в цвете.

2. Лабораторные работы:

а. Лаборатория Б-228, оснащенная современными лабораторными стендами для поверки термоэлектрических термометров, изучения статических и динамических характеристик объектов.

б. Лаборатория Б-201, оснащенная современными лабораторными стендами для поверки вторичных приборов работающих с термопреобразователями сопротивления, поверки манометра, измерения расхода и уровня жидкости.

3. Рабочие места преподавателя и студентов оснащены компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

13. Образовательные технологии

Занятия по дисциплине, проводимые в интерактивных формах, составляют 8 часов.

Применяются виды интерактивных занятий:

1. Презентация лекционного материала.
2. Дискуссии на темы индивидуальных заданий.

Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине «Системы управления химико-технологическими процессами»

По специальности 18.05.01 «Химическая технология энергонасыщенных материалов и изделий»

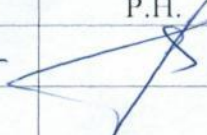
для всех специализаций

для набора обучающихся 2019 года

очной формы обучения

пересмотрена на заседании кафедры АССОИ

(наименование кафедры)

№ п/п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры № 20 от 17.06.2020г)	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработчика РП	Подпись заведующего кафедрой	Подпись начальника УМЦ
		Есть*	Нет	Ившин В.П. 	Гайнуллин Р.Н. 	Китаева Л.А. 

* Пункт Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

<https://www.elibrary.ru/>

Внесены дополнения в пункт Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

В качестве свободно распространяемого программного обеспечения, используется в учебном процессе при освоении дисциплины «Системы управления химико-технологическими процессами»

MS Office 2007 Russian.