

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
« 30 » 11 2017 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине

Б1.Б.21 Системы управления химико-технологическими процессами

Направление подготовки: 18.03.02 Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии

Профиль подготовки:

Основные процессы химических производств и химическая кибернетика;

Квалификация (степень) выпускника бакалавр

Форма обучения очная

Институт, факультет Нефти и нефтехимии

Кафедра-разработчик рабочей программы АССОИ

Курс, семестр 4, 7

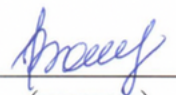
	Часы	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5
Лабораторные занятия	36	1
Самостоятельная работа	54	1,5
Форма аттестации	экзамен, 36	1
Всего	144	4

Казань, 2017г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 227 от 12.03.2015 года, по направлению 18.03.02 «~~Энерго-~~ и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» по профилям подготовки «Основные процессы химических производств и химическая кибернетика». Рабочая программа для набора обучающихся 2014 - 2017 гг.

Разработчик программы:

доцент
(должность)


(подпись)

Волкова М.М.
(Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АССОИ
протокол от 24.10.2017 №5а

Зав. кафедрой, профессор


(подпись)

Гайнуллин Р.Н.
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методической комиссии ФННХ 26.10.2017 №3

Председатель комиссии, профессор

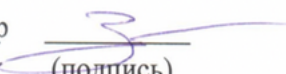

(подпись)

Башкирцева Н.Ю.
(Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО

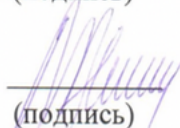
Протокол заседания методической комиссии ФУА от 21.11.2017 №4

Председатель комиссии, профессор


(подпись)

Зарипов Р.Н
(Ф.И.О.)

Начальник УМЦ


(подпись)

Китаева Л.А.
(Ф.И.О.)

1. Цели освоения дисциплины

Целью освоения дисциплины «Системы управления химико-технологическими процессами» является теоретическая и практическая подготовка будущего специалиста к решению вопросов автоматизации на современном научно-техническом уровне.

В результате преподавания данной дисциплины могут быть решены следующие задачи:

- научить решать конкретные задачи автоматизации производства;
- привить навыки практической работы с автоматическими устройствами и системами;
- научить современным методам анализа качества работы автоматических систем.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Системы управления химико-технологическими процессами» относится к *базовой* части ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для выполнения производственно-технологической деятельности.

Для успешного освоения дисциплины «Системы управления химико-технологическими процессами» *бакалавр* по направлению подготовки 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Математика
- б) Информатика
- в) Физика
- г) Безопасность жизнедеятельности
- д) Электротехника и промышленная электроника
- е) Процессы и аппараты химической технологии

Знания, полученные при изучении дисциплины «Системы управления химико-технологическими процессами» могут быть использованы при прохождении практик (*производственной, преддипломной*) и выполнении *выпускных квалификационных работ*, могут быть использованы в научно-исследовательской деятельности по направлению подготовки 18.03.02 «Энерго- и ресурсосберегающие процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

1. ПК-1 – способностью осуществлять технологический процесс в соответствии с регламентом и использовать технические средства для измерения основных параметров технологического процесса, свойств сырья и продукции;

2. ПК-2 – способностью участвовать в совершенствовании технологических процессов с позиций энерго- и ресурсосбережения, минимизации воздействия на окружающую среду;
3. ПК-7 – готовностью осваивать и эксплуатировать новое оборудование, принимать участие в наладивании, технических осмотрах, текущих ремонтах, проверке технического состояния оборудования и программных средств;
4. ПК-9 – способностью анализировать технологический процесс как объект управления.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1). Знать:

- а) основные понятия управления технологическими процессами;
- б) современные технические средства систем управления (преобразователи технологических параметров, регуляторы, исполнительные механизмы, контроллеры);
- в) системы автоматического регулирования: основные законы и принципы управления, характеристики систем управления;
- г) методы и средства диагностики, государственную систему приборов, элементы метрологии, контроль основных технологических параметров;
- д) основы проектирования автоматических систем управления и стандарты обозначений;
- е) типовые системы автоматического управления в химической промышленности.

Уметь:

- а) анализировать свойства производственных процессов как объектов управления и сформулировать требования к их автоматизации;
- б) читать схемы систем автоматизации производственных процессов;
- в) выбирать простейшие средства автоматического контроля и управления;
- г) разрабатывать несложные проекты и схемы технологических процессов в соответствии с техническим заданием, действующими стандартами и нормативными документами;
- д) проводить и обрабатывать полученную информацию экспериментов и испытаний; использовать информационные технологии при решении профессиональных задач.

Владеть:

- а) навыками к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования;
- б) методами управления химико-технологическими системами и методами регулирования химико-технологических процессов;
- в) навыками проектировать технологические процессы с использованием автоматизированных систем технологической подготовки производства в составе авторского коллектива

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	Семинар (Практические занятия, лабораторные практикумы)	Лабораторные работы	СРС	
1	Автоматизированные системы управления технологическими параметрами	7	2	-	-	-	-
2	Методы контроля технологических параметров	7	8	-	20	30	Защита лабораторных работ
3	Основы теории автоматического управления.	7	2	-	8	6	Защита лабораторных работ
4	Проектированием систем автоматизации.	7	6	-	8	18	Защита лабораторных работ
Итого:			18		36	54	
Форма аттестации							Экзамен

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций и используемых инновационных образовательных технологий.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Автоматизированные системы управления технологическими параметрами	2	Тема 1. Обобщенная архитектура автоматизированной системы управления технологическими процессами.	Программно-аппаратные средства АСУ ТП.	ПК-1, ПК-9
2	Методы контроля	1	Тема 2. Введение. Химико-	Введение в автоматизирова	ПК-1, ПК-2

	технологическим параметрам		технологические объекты управления.	ные систему управления технологическими процессами. Химико-технологические процессы, как объект управления.	
3		1	Тема 3. Понятие об измерении. Основные элементы процесса измерения. Первичные преобразователи.	Основные понятия метрологии. Государственная система приборов. Классификация измерений. Средства измерений. Класс точности. Метрологический анализ.	ПК-1, ПК-2
4		2	Тема 4. Приборы для измерения температуры.	Понятие температуры. Температурные шкалы. Виды средств измерения температуры. Классификация термометров и пирометров.	ПК-7
5		1	Тема 5. Приборы для измерения давления	Понятие давления. Виды давления. Классификация и принципы действия приборов измерения давления.	ПК-7
6		1	Тема 6. Приборы для измерения расхода	Понятие – расход. Виды расходомеров –	ПК-7

				конструкция, принцип действия..	
7		1	Тема 7. Приборы для измерения уровня	Уровень. Виды уровнемеров. Классификация уровнемеров по виду измеряемого вещества.	ПК-7
8		1	Тема 8. Приборы для измерения состава и физических свойств веществ.	Параметры, характеризующие физические свойства веществ – состав, плотность, вязкость, кислотность, электропроводность. Приборы для измерения этих свойств.	ПК-7
9	Основы теории автоматического управления	2	Тема 9. Задача автоматического регулирования. Основные понятия и определения.	Основные элементы системы регулирования. Принципы регулирования.	ПК-9
10	Проектирование систем автоматизации.	6	Тема 10 Принципы разработки схемы автоматизации.	Стандарты. Спецификации. Принципы разработки. Требования к дипломному проекту и дипломной работе.	ПК-9

6. Содержание практических/семинарских занятий

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

7. Содержание лабораторных занятий

Лабораторные работы проводятся с целью формирования навыков планирования и разработки компьютерных тренажеров.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Методы контроля технологических параметров	4	Измерение давления	Поверка манометра. Определение погрешности прибора.	ПК-1, ПК-7
2		4	Измерение температуры термоэлектрическим и термометрами	(поверка термоэлектрических преобразователей)	ПК-1, ПК-7
3		4	Измерение температуры термометрами сопротивления	Поверка комплекта термометра сопротивления.	ПК-1, ПК-7
4		4	Измерение уровня	Градуировка емкостного уровнемера	ПК-1, ПК-7
5		4	Измерение расхода жидкостей.	Градуировка комплекта расходомера.	ПК-1, ПК-7
6	Основы теории автоматического управления	4	Математическое описание АСР и их элементов..	Исследование статических и динамических характеристик типовых звеньев АСР.	ПК-9
7		4	Законы регулирования	Изучение законов регулирования, П, И, ПИ, ПД и ПИД - регуляторов	ПК-9
8	Проектирование систем автоматизации	4	Принципы разработки схем автоматизации.	Техническое задание на проектирование	ПК-2, ПК-9

				системы автоматизации. Принципы разработки схемы автоматизации. Разбор обозначений на заводских схемах автоматизации	
9		2	Типовые схемы автоматизации	Типовые схемы измерения основных технологических параметров, сигнализации, блокировки и автоматического регулирования	ПК-2, ПК-9
10		2	Схемы автоматизации в процессах нефте- и газопереработки.	Схемы измерения основных технологических параметров, сигнализации, блокировки и автоматического регулирования в процессах нефте- и газопереработки.	ПК-2, ПК-9

Лабораторные работы проводятся с использованием учебной лаборатории кафедры с использованием персональных компьютеров.

8. Самостоятельная работа студента

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Понятие об измерении. Основные элементы процесса измерения. Первичные преобразователи.	6	подготовка к лабораторной работе и оформление отчета	ПК-1, ПК-2
2	Приборы для измерения температуры.	6	подготовка к лабораторной работе и оформление отчета	ПК-1, ПК-7
3	Приборы для измерения давления	6	подготовка к лабораторной работе и оформление отчета	ПК-1, ПК-7
4	Приборы для измерения расхода	6	подготовка к лабораторной работе и оформление отчета	ПК-1, ПК-7
5	Приборы для измерения уровня	6	подготовка к лабораторной работе и оформление отчета	ПК-1, ПК-7
6	Основы теории автоматического управления	6	подготовка к лабораторной работе и оформление отчета	ПК-9
7	Принципы разработки схемы автоматизации.	18	Изучение схем автоматизации, основных обозначений, применяемых в схемах, подготовка к устному и письменному опросам.	ПК-1, ПК-9
		54		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Системы управления химико-технологическими процессами» используется 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 рейтинговой системе.

При изучении дисциплины предусматривается выполнение 10 лабораторных работ.

Для допуска и получения итогового экзамена, предусматривается выполнение и защита 10 лабораторных работ. За эти контрольные точки студент может получить максимальное кол-во баллов равное 60. В результате максимальный текущий рейтинг составит – 60 б. Для получения зачета студент должен получить не менее 36 баллов по результатам текущего рейтинга. За экзамен студент может получить максимальное кол-во баллов – 40. Итого 100 баллов. (мин. 60 баллов).

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Лабораторная работа	10	36	60
Экзамен	1	24	40
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. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами: Учеб. пос. / В.П. Ившин, М.Ю. Перухин - М.: НИЦ Инфра-М, 2013 - 400 с.: 60х90 1/16 + (Доп. мат. znanium.com). - (Высшее обр.: Бакалавр.). (п) ISBN 978-5-16-005162-8	ЭБС «Znanium.com»: www.znanium.com Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
2. Технические средства автоматизации и управления : учеб. пособие / О.В. Шишов. — М. : ИНФРА-М, 2017. — 396 с. + Доп. материалы [Электронный ресурс; Режим доступа http://www.znanium.com]. — (Высшее образование: Бакалавриат).	ЭБС «Znanium.com»: www.znanium.com Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
3. Храменков, В.Г. Автоматизация управления технологическими процессами бурения нефтегазовых скважин : учебное пособие [Электронный ресурс] : учебное пособие. – Электрон.дан. – Томск : ТПУ (Томский политехнический университет), 2012. – 416 с.	ЭБС «Лань»: www.e.lanbook.com Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ

11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Фурсенко С.Н. Автоматизация технологических процессов / С.Н. Фурсенко, Е.С. Якубовская, Е.С. Волкова – ИНФРА-М, 2015 г. – 377.	ЭБС «Znanium.com»: www.znanium.com Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
2. Программируемые контроллеры в системах промышленной автоматизации: Учебник / Шишов О.В. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 365 с.: 60х90 1/16. - (Высшее образование: Бакалавриат) (Переплёт 7БЦ) ISBN 978-5-16-011205-3	ЭБС «Znanium.com»: www.znanium.com Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
3. Николайчук, О.И. Современные средства автоматизации. Практические решения [Электронный ресурс] : учебное пособие. – Электрон.дан. – М. : СОЛОН-Пресс, 2009. – 248 с.	ЭБС «Лань»: www.e.lanbook.com Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ

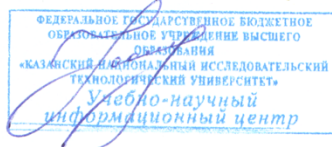
11.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Системы управления химико-технологическими процессами» использование электронных источников информации:

1. Научная Электронная Библиотека (НЭБ) – Режим доступа: <http://elibrary.ru>
2. ЭБС «Юрайт» – Режим доступа: <http://www.biblio-online.ru>

3. ЭБС «РУКОНТ» – Режим доступа: <http://rucont.ru>
4. ЭБС «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/>
5. ЭБС «КнигаФонд» – Режим доступа: www.knigafund.ru
6. ЭБС «БиблиоТех» – Режим доступа: <https://kstu.bibliotech.ru>
7. ЭБС «Znanium.com» – Режим доступа: <https://.znanium.com>

Согласовано:
Зав.сектором ОКУФ



12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

1. Лекционные занятия:

1. комплект электронных презентаций/слайдов, кинофильмов,
2. аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук).

2. Лабораторные занятия:

- a. лабораторные стенды, соответствующие тематикам лабораторных работ.
- b. пакет ПО TRACE MODE для проведения лабораторной работы.

13. *Образовательные технологии*

Объём занятий, проводимых в интерактивной форме, составляет 18 часов: на лекционных занятиях – 6 часов, на лабораторных работах – 12 часов.

Занятия проводятся в виде дискуссионной формы защиты лабораторных работ в бригадах по 5-7 человек.

Лист переутверждения рабочей программы
Рабочая программа по дисциплине
«Системы управления химико-технологическими процессами»
Направление подготовки 18.03.02 – Энерго - и ресурсосберегающие
процессы в химической технологии, нефтехимии и биотехнологии
Профиль Основные процессы химических производств и химическая
кибернетика
Институт, факультет: ИНХН (ФНХ)
Пересмотрена на заседании кафедры
Автоматизированные системы сбора и обработки информации

№п/п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры № ____ от ____ 20__ г)	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработчика	Подпись заведующего кафедрой	Подпись начальника УМЦ
1	протокол заседания кафедры № 1 от 04.09.2018 г.	нет	нет		