

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

« 11 » 09 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ОД.9 «Системы управления химико-технологическими процессами»

Направление подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность»

Профиль подготовки «Безопасность технологических процессов и производств»

Квалификация выпускника БАКАЛАВР

Форма обучения ЗАОЧНАЯ

Институт, факультет ИНХН, ФХТ

Кафедра-разработчик рабочей программы АССОИ

Срок обучения: 5 лет

Курс – 5, семестр – 9

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	6	0,2
Практические занятия		
Семинарские занятия		
Лабораторные занятия	9	0,25
Самостоятельная работа	120	3,3
Форма аттестации	Экзамен 9	0,25
Всего	144	4

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего профессионального образования № 246 от 21.03.2016 г. по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность», профиль «Безопасность технологических процессов и производств» на основании учебного плана набора учащихся 2014, 2015, 2016, 2017, 2018 г.

Разработчик программы:

Профессор



Гайнуллин Р.Н.

Ассистент

Томилова М.Н.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АССОИ, протокол от 04.09.2018 г. № 1.

Зав. кафедрой, профессор



Гайнуллин Р.Н.

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания методической комиссии ФХТ, реализующего подготовку образовательной программы от 06.09.2018 № 1.

Председатель комиссии, доцент



Виноградова С.С.

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии ФУА от 10.09.2018 г. № 1.

Председатель комиссии, профессор



Зарипов Р.Н.

Нач. УМЦ, доцент



Китаева Л.А.

1. Цели освоения дисциплины

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

- а) Формирование у студентов цельного и ясного представления об измерительных системах, их структурах;
- б) обучение способам применения измерительных приборов;
- в) раскрытие сущности процессов, происходящих при протекании технологического процесса и умение применить свои знания для регулирования процесса.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Системы управления химико-технологическими процессами» относится к вариативной части ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для выполнения экспертной, надзорной и инспекционно-аудиторской, научно-исследовательской, проектно-конструкторской деятельности.

Для успешного освоения дисциплины «Системы управления химико-технологическими процессами» бакалавр по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Б1.Б.5 Высшая математика;
- б) Б1.Б.7 Физика;
- в) Б1.Б.17 Электроника и электротехника.

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

- а) Б1.Б.20 Надежность технических систем и техногенный риск

Знания, полученные при изучении дисциплины СУХТП могут быть использованы при прохождении преддипломной практики по направлению подготовки 20.03.01 «Техносферная безопасность».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

1. ОПК-1. Способность учитывать современные тенденции развития техники и технологии в области обеспечения техносферной безопасности, измерительной и вычислительной техники, информационных технологий в своей профессиональной деятельности;

2. ПК-3. Способностью оценивать риск и определять меры по обеспечению безопасности разрабатываемой техники.

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

- а) основы проектирования технических объектов;
- б) основные законы термодинамики, теплообмена и гидродинамики;

2) Уметь:

- а) проводить расчеты надежности и работоспособности основных видов механизмов;
- б) применять принципы построения, анализа и эксплуатации электрических сетей, электрооборудования и промышленных электронных приборов.

3) Владеть:

- а) методами определения точности измерений;
- б) методами математического моделирования надежности и безопасности работы отдельных звеньев реальных технических систем и технических объектов в целом.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекция	Семинар (Практическое занятие)	Лабораторные работы	СРС	
1	Автоматические системы регулирования	9	0,5			13	Контрольная работа
2	Автоматические регуляторы	9	0,5			13	Контрольная работа
3	Показатели качества переходных процессов регулирования	9	0,5			13	Контрольная работа
4	Назначение автоматизированных систем управления технологическим и процессами. Виды информационных и управляющих функций АСУ ТП.	9	0,5			13	Контрольная работа
5	Статика и динамика систем	9	1		2	14	Оформление и защита лабораторных работ Контрольная работа
6	Типовые динамические звенья	9	1			13	Контрольная работа
7	Применение микропроцессорной техники. Компьютерное управление.	9	0,5		2	14	Оформление и защита лабораторных работ Контрольная работа
8	Проектирование систем автоматизации. Системы управления типовыми объектами технологии	9	1		2	14	Оформление и защита лабораторных работ Контрольная работа
9	Автоматические системы регулирования	9	0,5		3	13	Оформление и защита по лабораторным работам
Форма аттестации							Экзамен, 9 ч.
ВСЕГО			6		9	120	

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Автоматические системы регулирования	0,5	Введение. Химико-технологические объекты управления.	Системы стабилизации, программное управление, следящие системы с поиском экстремума. Фундаментальные принципы управления: разомкнутое управление, компенсации (по возмущению), обратной связи.	ОПК-1, ПК-3
2	Автоматические регуляторы	0,5	Автоматические регуляторы	Автоматические регуляторы. Классификация. Законы регулирования. Регуляторы дискретного действия.	ОПК-1, ПК-3
3	Показатели качества переходных процессов регулирования	0,5	Показатели качества переходных процессов	Устойчивость, динамическая ошибка, остаточное отклонение, время регулирования, степень затухания. Особенности управления дискретными процессами.	ОПК-1, ПК-3
4	Назначение автоматизированных систем	0,5	Назначение автоматизированных систем	Назначение автоматизированных систем управления технологическими процессами. Виды информационных и управляющих функций	ОПК-1, ПК-3

	управления технологическим и процессами. Виды информационных и управляющих функций АСУ ТП.		управления технологическим и процессами.	АСУ ТП. Средства получения, преобразования и передачи информации.	
5	Статика и динамика систем	1	Статика и динамика систем	Равновесное и неравновесное состояние систем. Емкость, запаздывание, нагрузка и самовыравнивание.	ОПК-1, ПК-3
6	Типовые динамические звенья	1	Типовые динамические звенья	Классификация типовых динамических звеньев. Усилительное звено. Звено запаздывания. Интегрирующее звено. Дифференцирующее звено. Колебательное звено. Аperiodическое звено. Временные характеристики систем. Единичный импульс. Переходная функция звена. Дельта-функция.	ОПК-1, ПК-3
7	Применение микропроцессорной техники. Компьютерное управление.	0,5	Применение микропроцессорной техники.	Супервизорное и непосредственное цифровое управление, применение микропроцессорной техники и микро-ЭВМ в АСУ ТП Понятие о централизованных и децентрализованных системах управления Компьютерное управление. Программируемые логические контроллеры. Интерфейсы связи с ЭВМ.	ОПК-1, ПК-3
8	Проектирование систем автоматизации. Системы управления типовыми объектами технологии	1	Проектирование систем автоматизации.	Проектирование систем автоматизации. Системы управления типовыми объектами технологии. Изображение приборов на технологических схемах.	ОПК-1, ПК-3
9	Автоматические системы регулирования	0,5	Автоматические системы регулирования	Особенности управления непрерывными и периодическими процессами.	ОПК-1, ПК-3
		6			

6. Содержание семинарских, практических занятий

Учебным планом по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность» в рамках изучения дисциплины «Системы управления химико-технологическими процессами» проведение семинарских и практических работ не предусмотрено.

7. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Формируемые компетенции
1	Тема 5. Статика и динамика систем	2	Определение характеристик объекта регулирования	ОПК-1, ПК-3
2	Тема 7. Применение микропроцессорной техники. Компьютерное управление.	2	Программирование ПЛК в системе CoDeSys	ОПК-1, ПК-3
3	Тема 8. Автоматические системы регулирования	2	Системы двухпозиционного регулирования	ОПК-1, ПК-3
4	Тема 9. Проектирование систем автоматизации. Системы управления типовыми объектами технологии	3	Проектирование систем автоматизации	ОПК-1, ПК-3
		9		

**Лабораторные занятия проводятся в помещениях учебной лаборатории кафедры АССОИ с использованием специального оборудования.*

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Метрологические характеристики средств измерений: точность, класс точности, диапазон измерений, чувствительность, порог чувствительности	13	Выполнение домашнего задания	ОПК-1, ПК-3
2	Иерархия АСУ	13	Выполнение домашнего задания	ОПК-1, ПК-3
3	Государственная система приборов	13	Выполнение домашнего задания	ОПК-1, ПК-3
4	Назначение автоматизированных систем управления технологическими процессами.	13	Выполнение домашнего задания	ОПК-1, ПК-3
5	Виды информационных и управляющих функций СУХТП.	14	Выполнение домашнего задания	ОПК-1, ПК-3
6	Измерение температуры	13	Выполнение домашнего задания	ОПК-1, ПК-3
7	Измерение давления	14	Выполнение домашнего задания	ОПК-1, ПК-3
8	Измерение расхода и количества вещества	14	Выполнение домашнего задания	ОПК-1, ПК-3
9	Измерение уровня жидкости и сыпучих веществ	13	Выполнение домашнего задания	ОПК-1, ПК-3
		120		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

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

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.

Максимальный рейтинг бакалавра за работу в течение семестра составляет 100 баллов. Текущий рейтинг составляет минимум 36 баллов, максимум 60 баллов. Экзаменационный рейтинг составляет максимум 40 баллов, минимум 24 балла.

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
9 семестр			
Лабораторная работа	4	32	48
Контрольная работа	2	4	12
Экзамен		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. Беляев П.С. Системы управления технологическими процессами: учебное пособие для студ. 3 и 4 курсов / П.С. Беляев, А.А. Букин. – Тамбов : Изд-во ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2014.	ЭБС «Университетская библиотека Онлайн»: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=277585&sr=1 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
2. 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.).	144 экз. в УНИЦ КНИТУ
3. Аносов В. Н. Элементы автоматки и построение систем управления технологическими процессами на их основе: учебно-метод. пособие / В.Н. Аносов, В.М. Кавешников, В.А. Гуревич. – Новосибирск: Изд-во НГТУ, 2010. – 142 с.	ЭБС «Университетская библиотека Онлайн»: https://biblioclub.ru/index.php?page=book_red&id=228573&sr=1 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
4. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами: Учеб. пос. / В.П. Ившин, М.Ю. Перухин - М.: НИЦ Инфра-М, 2013 - 400 с.	ЭБС «Znanium.com»: http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=363591 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
5. Кузьмин В.В. Современные методы и средства формирования измерительных сигналов в АСУТП: учебник / В.В. Кузьмин, Р.К. Нургалиев, А.А. Гайнуллина; Минобрнауки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2017. – 276 с.	66 экз. в УНИЦ КНИТУ

11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Кулаков М.В. Технологические измерения и приборы химических производств.-3-е изд., перераб. и доп. М.: Машиностроение, 1983. 424с.	72 экз. в УНИЦ КНИТУ
2. Фарзани Н.Г., Ильясов Л.В., Азим-Заде А.Ю. Технологические измерения и приборы. М.: Высш. школа, 1989. 456с.	237 экз. в УНИЦ КНИТУ

3. Поверка вторичных измерительных приборов, работающих с термопреобразователями сопротивления: метод. указания к лаб. работе / сост.: М.Ю. Перухин, В.П. Изшин; М-во обра. и науки России. Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2012. – 20 с.	10 экз. в УНИЦ КНИТУ
4. Измерение уровня жидкости емкостным уровнемером: метод. указания к лабораторной работе / А.Р. Герке, А.В. Лира, М.Ю. Перухин; М-во обра. и науки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань: Изд-во КНИТУ, 2012. – 16 с.	10 экз. в УНИЦ КНИТУ
5. Автоматизация производственных процессов: [Электронный ресурс]: учеб. пособие / Волчkevич Л.И. - 2-е изд., стер. - М.: Машиностроение, 2007. - 380 с.	ЭБС «Консультант студента» http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN9785217033874.html Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТ
6. Николайчук, О.И. Современные средства автоматизации. Практические решения [Электронный ресурс] : учебное пособие. – Электрон. дан. – М. : СОЛОН-Пресс, 2009. – 248 с.	ЭБС «Консультант студента» http://www.studentlibrary.ru/book/ISBN95980032878.html Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ

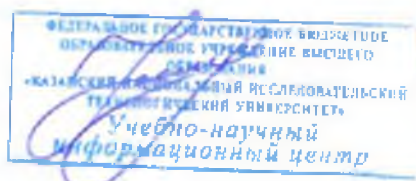
11.3 Электронные источники информации

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

1. 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 «IPRbooks» – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>
5. ЭБС «Лань» – Режим доступа: <http://e.lanbook.com/books/>
6. ЭБС «КнигаФонд» – Режим доступа: www.knigafund.ru
7. ЭБС «БиблиоТех» – Режим доступа: <https://kstu.bibliotech.ru>
8. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>

СОГЛАСОВАНО

Зав. сектором ОКУФ



12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются мультимедийные средства.

1. Лекционные занятия:

- комплект электронных презентаций/слайдов

2. Лабораторные работы:

- лаборатория Б-228, оснащенная лабораторными стендами для поверки термоэлектрических термометров, для поверки вторичных приборов, работающих с термопреобразователями сопротивления, изучения статических и динамических характеристик объектов, измерения расхода и уровня жидкости.

- лаборатория Б-201, оснащенная лабораторными стендами поверки манометра, для изучения автоматических регуляторов и законов регулирования.

- шаблоны отчетов по лабораторным работам.
- пакеты ПО общего назначения (текстовые редакторы, графические редакторы),
- специализированное ПО

3. Прочее:

- рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с доступом в Интернет,
- рабочие места студентов, оснащенные компьютерами с доступом в Интернет, предназначенные для работы в электронной образовательной среде.

13. Образовательные технологии

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах, определен учебным планом, и составляет 4 часа (8 часов для некоторых годов набора обучающихся).

При защите лабораторных работ интерактивной формой является круглый стол.

Лист переутверждения рабочей программы

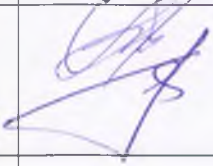
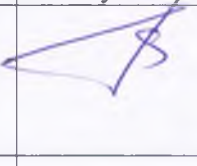
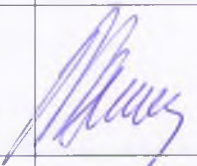
Рабочая программа по дисциплине «Системы управления химико-технологическими процессами»

по направлению 20.03.01 «Техносферная безопасность»

для профилей подготовки «Безопасность технологических процессов и производств»

для набора обучающихся 2019 года заочной формы обучения

пересмотрена на заседании кафедры АССОИ

№ п/п	Дата переутверждения РП	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработчика РП Томилова М.Н. Гайнуллин Р.Н.	Подпись заведующего кафедрой АССОИ Гайнуллин Р.Н.	Подпись начальника УМЦ Китаева Л.А.
1.	протокол заседания кафедры №20 от 17.06.2019	есть	нет			
2.						

* Добавлен пункт «Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы».

1. Научная электронная библиотека *eLIBRARY.RU*, URL: <https://elibrary.ru/> Режим доступа: доступ свободный.

2. Официальный сайт Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт), URL: <https://www.rst.gov.ru/portal/gost/> Режим доступа: доступ свободный.

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

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Системы управления химико-технологическими процессами»:

1. MS Office.