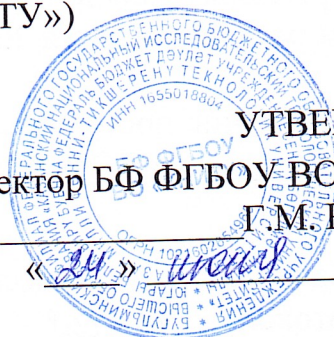


Министерство образования и науки Российской Федерации  
Бугульминский филиал федерального государственного бюджетного  
образовательного учреждения высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский технологический университет»  
(БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ  
Директор БФ ФГБОУ ВО КНИТУ

Г.М. Рахимова

2019 г.



## РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.Б.23 Системы управления химико-технологическими процессами

Направление подготовки (специальности) 18.03.01 «Химическая технология»  
(шифр) (наименование)

Профиль (специализация) подготовки Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов

Квалификация выпускника БАКАЛАВР

Форма обучения заочная

Институт, факультет БФ ФГБОУ ВО КНИТУ

Кафедра-разработчик рабочей программы ТМО

Курс, семестр 5 курс, 9 семестр

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	6	0,16
Лабораторные занятия	4	0,11
Практические занятия		
Самостоятельная работа	125	3,47
Форма аттестации	Экзамен	0,26
Всего	144	4

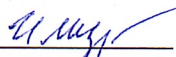
Бугульма, 2019 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования № 1005 от 11.08.2016 г. по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» для профиля «Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов», на основании учебного плана набора обучающихся 2019 года.

Разработчик программы:

Доцент кафедры ТМО

(должность)



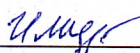
(подпись)

И.А. Мутугуллина

(Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры ТМО, протокол от 31 мая 2019 г. № 10

Зав. кафедрой



(подпись)

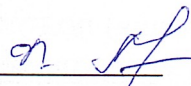
И.А. Мутугуллина

(Ф.И.О.)

**СОГЛАСОВАНО**

Протокол заседания методической комиссии филиала, реализующего подготовку образовательной программы от 27.05 2019 г. № 10

Председатель комиссии, доцент



(подпись)

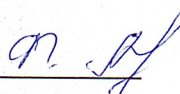
Ф.К. Ахмедзянова

(Ф.И.О.)

**УТВЕРЖДЕНО**

Протокол заседания методической комиссии филиала, к которому относится кафедра-разработчик РП от 27.05 2019 г. № 10

Председатель комиссии, доцент



(подпись)

Ф.К. Ахмедзянова

(Ф.И.О.)



## **1. Цели освоения дисциплины**

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

а) предоставление обучающимся знаний по основам автоматизации, о принципах, методах и технических средствах систем управления химико-технологическими процессами.

## **2. Место дисциплины в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Системы управления химико-технологическими процессами» относится к базовой части гуманитарного, социального и экономического цикла образовательной программы и формирует у бакалавров по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» набор специальных знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Системы управления химико-технологическими процессами» бакалавр по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

а) *Б1.Б.19 Общая химическая технология*

б) *Б1.Б.20 Процессы и аппараты химической технологии*

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

а) *Б1.В.ДВ.8.1 Прикладная химия*

б) *Б1.В.ДВ.8.2 Технология глубокой переработки нефти и природных газов*

Знания, полученные при изучении дисциплины «Системы управления химико-технологическими процессами» могут быть использованы при прохождении производственной практики (технологической практики); преддипломной практики (в том числе научно-исследовательской работы), выполнении и защите выпускной квалификационной работы, включая подготовку к процедуре защиты и процедуру защиты.

## **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:**

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



ПК-6 способностью налаживать, настраивать и осуществлять проверку оборудования и программных средств;

ПК-8 готовностью к освоению и эксплуатации вновь вводимого оборудования;

ПК-11 способностью выявлять и устранять отклонения от режимов работы технологического оборудования и параметров технологического процесса.

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен:**

**1) Знать:**

а) современные технические средства систем управления (преобразователи технологических параметров, регуляторы, исполнительные механизмы, контроллеры);

б) архитектура АСУТП, основные понятия теории автоматического управления технологическими процессами;

в) статические и динамические характеристики объектов и звеньев управления; основные виды систем автоматического регулирования и законы управления;

г) типовые системы автоматического управления в химической промышленности;

д) методы и средства диагностики и контроля основных технологических параметров.

**2) Уметь:**

а) определять основные статические и динамические характеристики объектов;

б) выбирать рациональную систему регулирования технологического процесса;

в) выбирать конкретные типы приборов для контроля и регулирования химико-технологического процесса.

**3) Владеть:**

а) методами управления химико-технологическими системами

б) методами регулирования химико-технологических процессов.

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

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единицы, 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	Методы контроля технологических	9	2			8	Лабораторная работа



	параметров.						
2	Основы теории автоматического управления	9	1		1	40	Лабораторная работа
3	Автоматизированные системы управления технологическими параметрами (АСУ ТП).	9	1		1	37	Лабораторная работа
4	Проектирование систем автоматизации.	9	2		2	40	Лабораторная работа
Форма аттестации							Экзамен

**5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций**

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Методы контроля технологических параметров.	2	Основные понятия теории измерений	Классификация измерительных устройств. Принципы действия и область применения приборов измерения давления, уровня и расхода сред. Принципы действия и область применения приборов измерения температуры. Технические средства автоматизации.	ПК-1 ПК-6 ПК-8 ПК-11
2	Основы теории автоматического управления	1	Основы теории автоматического управления	Классификация и иерархическая структура автоматизированных систем. Принципы управления. Типовая структура и элементы систем автоматического управления. Понятие объекта управления, классификация переменных состояния объекта. Свойства объекта управления. Принципы исследования объектов	ПК-1 ПК-6 ПК-8 ПК-11
3	Автоматизированные системы управления технологическими параметрами (АСУ ТП).	1	Основные сведения об АСУ ТП в химической промышленности	Назначение АСУ ТП. Основные функции АСУ ТП. Разновидности АСУ ТП. Режимы работы АСУ ТП. Обеспечение АСУ ТП. Надежность функционирования АСУ ТП. Взаимодействие оператора с техническими средствами АСУ ТП.	ПК-1 ПК-6 ПК-8 ПК-11
4	Проектирование систем автоматизации.	2	Проектирование систем автоматизации	Техническое задание на проектирование системы автоматизации. Принципы разработки схемы автоматизации. Стандарты на изображения коммуникаций, приборов и средств автоматизации. Форма спецификации на приборы и средства автоматизации. Типовые схемы	ПК-1 ПК-6 ПК-8 ПК-11



				автоматизации химико-технологических процессов отрасли	
--	--	--	--	--	--

**6. Содержание семинарских, практических занятий** (не предусмотрены учебным планом)

### 7. Содержание лабораторных занятий

Цель проведения лабораторных занятий – отработка умений и навыков самостоятельного выполнения лабораторных работ, необходимых при изучении дисциплины «Системы управления химико-технологическими процессами».

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лабораторного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Методы контроля технологических параметров.		Изучение метрологических характеристик измерительного прибора	Изучение метрологических характеристик измерительного прибора, вторичного прибора, измерительной системы	ПК-1 ПК-6 ПК-8 ПК-11
2	Основы теории автоматического управления	1	Составление задания на проектирование системы управления типовым технологическим объектом	Составление задания на проектирование системы управления типовым технологическим объектом по индивидуальному заданию	ПК-1 ПК-6 ПК-8 ПК-11
3	Автоматизированные системы управления технологическими параметрами (АСУ ТП).	1	Разработка схемы автоматизации типового технологического объекта	Разработка схемы автоматизации теплообменных и массообменных процессов	ПК-1 ПК-6 ПК-8 ПК-11
4	Проектирование систем автоматизации.	2	Составление спецификации на приборы и средства автоматизации	Составление спецификации на приборы и средства автоматизации типовых процессов по индивидуальному заданию	ПК-1 ПК-6 ПК-8 ПК-11

### 8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Погрешности измерений.	8	Отчет по лабораторной работе	ПК-1 ПК-6 ПК-8 ПК-11
2	Моделирование динамических и статических характеристик объекта	40	Отчет по лабораторной работе	ПК-1 ПК-6 ПК-8 ПК-11
3	Типовые системы автоматического управления в химической промышленности	37	Отчет по лабораторной работе	ПК-1 ПК-6 ПК-8 ПК-11
4	Анализ и синтез одноконтурных систем автоматического регулирования	40	Отчет по лабораторной работе	ПК-1 ПК-6



				ПК-8 ПК-11
--	--	--	--	---------------

### 9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При изучении дисциплины предусматривается экзамен, выполнение лабораторных работ. За эти контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

За экзамен студент может получить минимум 24 балла и максимум – 40 баллов.

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
<b>7 семестр</b>			
Лабораторная работа	6	36	60
Экзамен		24	40
<b>Итого</b>		<b>60</b>	<b>100</b>

### 10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

#### 10.1 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. Гаврилов, А.Н. Системы управления химико-технологическими процессами: учебное пособие: в 2-ух ч. / А.Н. Гаврилов, Ю.В. Пятаков; Министерство образования и науки РФ, ФГБОУ ВПО «Воронежский государственный университет инженерных технологий». - Воронеж: Воронежский государственный университет инженерных технологий, 2014. - Ч. 1. - 220 с.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&amp;book_id=255">http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&amp;book_id=255</a> 898 Доступ из любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
2. Ившин, В.П. Современная автоматика в системах управления технологическими процессами: учебное пособие / В.П. Ившин, М.Ю. Перухин. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 400 с.	ЭБС ZNANIUM.COM <a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=551226">http://znanium.com/bookread2.php?book=551226</a> Доступ из любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
3. Федоров, А.Ф. Система управления химико-технологическими процессами: учебное пособие - 2-е изд / А.Ф. Федоров, Е.А. Кузьменко. - Томск: Изд-во Томского политех. университета, 2015. - 224 с.	ЭБС ZNANIUM.COM <a href="http://znanium.com/bookread2.php?book=701893">http://znanium.com/bookread2.php?book=701893</a> Доступ из любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

#### 10.2 Дополнительная литература



В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1. Беляев, П.С. Системы управления технологическими процессами: учебное пособие / П.С. Беляев, А.А. Букин; Министерство образования и науки Российской Федерации, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Тамбовский государственный технический университет». - Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2014. - 156 с.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&amp;book_id=277585">http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&amp;book_id=277585</a> Доступ из любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
2. Галеев, А.Д. Надёжность технических систем и техногенный риск: учебное пособие / А.Д. Галеев. - Казань: КГТУ, 2009. - 108 с.	3 экз. в библиотеке БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
3. Герасимов, А.В. Выпускная квалификационная работа по автоматизации технологических процессов и производств в химической и нефтехимической промышленности: учебное пособие / А.В. Герасимов, И.Н. Терюшов; Министерство образования и науки России, Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение высшего профессионального образования «Казанский национальный исследовательский технологический университет». - Казань: Издательство КНИТУ, 2014. - 220 с.	ЭБС «Университетская библиотека онлайн» <a href="http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&amp;book_id=427986">http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&amp;book_id=427986</a> Доступ из любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

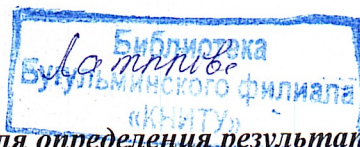
### 10.3 Электронные источники информации

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

1. ЭБС «Университетская библиотека онлайн» - режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
2. ЭБС ZNANIUM.COM – режим доступа: <http://znanium.com/>

Согласовано:

Библиотекарь



А.Г. Латыпова

### 11. Оценочные средства для определения результатов 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.

### 12. Материально-техническое обеспечение дисциплины.



В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются мультимедийные средства; наборы слайдов или кинофильмов; демонстрационные приборы.

Компьютерная аудитория (Лаборатория моделирования химико-технологических процессов)

- учебные столы, стулья;
- доска;
- стол преподавателя;
- компьютерные столы, стулья;
- персональные компьютеры (10 шт.); - локальная вычислительная сеть;
- мультимедиа-проектор BenQ Projector (1шт);
- экран настенный Optimal-C PSOC-1101 (240см.\* 240см.).

Учебная аудитория для проведения занятий семинарского типа, групповых и индивидуальных консультаций, текущего контроля и промежуточной аттестации

- персональный компьютер (1);
- доска;
- учебные столы, стулья;
- стол преподавателя.

### ***13. Образовательные технологии***

1. Лекции. Наряду с традиционными видами лекционных занятий, также используются лекция-визуализация (с использованием различных форм наглядности: презентации по дисциплине, мультимедиа, рисунки, фото, схемы и таблицы); лекция-консультация (осуществляемая в формате «вопросы – ответы»).

2. Лабораторные занятия. Один из видов самостоятельной практической работы обучающихся, на котором путем проведения экспериментов происходит углубление и закрепление теоретических знаний в интересах профессиональной подготовки.

3. При организации самостоятельной работы используются следующие образовательные технологии: самообучение (индивидуальная и групповая самостоятельная работа – изучение базовой и дополнительной литературы, подготовка к практическим занятиям).



## Лист переутверждения рабочей программы

Рабочая программа по дисциплине «Системы управления химико-технологическими процессами»  
(наименование дисциплины)  
пересмотрена на заседании кафедры Технологические машины и оборудование  
(наименование кафедры)

№ п/п	Дата переутверждения РП (протокол заседания кафедры № ___ от __. __. 20__)	Наличие изменений	Наличие изменений в списке литературы	Подпись разработчика РП	Подпись заведующего кафедрой	Подпись начальника УМО
		нет	Нет/есть*			