

Министерство науки и высшего образования 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
2020 г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.06 Системы управления химико-технологическими процессами

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

Профиль подготовки Химическая технология природных энергоносителей и углеродных материалов

Квалификация выпускника БАКАЛАВР

Форма обучения очная/заочная

Институт, факультет БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

Кафедра-разработчик рабочей программы ТМО

Курс, семестр очная форма 4 курс, 7 семестр

Курс, семестр заочная форма 4 курс, 8 семестр


	Часы (очная форма обучения)	Зачетные единицы	Часы (заочная форма обучения)	Зачетные единицы
Лекции	18	0,5	6	0,17
Лабораторные занятия	36	1	8	0,22
Самостоятельная работа	54	1,5	121	3,36
Форма аттестации	Экзамен	1	Экзамен	0,25
Всего	144	4	144	4

Бугульма, 2020 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 2020 года.

Разработчик программы:


доцент кафедры ТМО


(подпись)

Мутугуллина И. А.
(Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры технологические машины и оборудование протокол от 01.09.2020 г. № 1

Зав. кафедрой ТМО


(подпись)

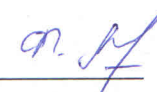
Мутугуллина И. А.
(Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии филиала, реализующего подготовку образовательной программы

от 01.09 2020 г. № 2

Председатель комиссии


(подпись)

Ахмедзянова Ф. К.
(Ф.И.О.)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Б1.В.06 «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 Б1.В.06 «Системы управления химико-технологическими процессами» относится к обязательным дисциплинам *вариативной* части 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 Б1.В.06 «Системы управления химико-технологическими процессами» бакалавр по направлению подготовки 18.03.01 «Химическая технология» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Б1.Б.21 «Общая химическая технология»,
- б) Б1.Б.16 «Процессы и аппараты химической технологии»

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

- а) Б1.В.ДВ.05.01 «Проектирование предприятий нефтегазового комплекса»;
- б) Б1.В.ДВ.06.01 «Стандартизация и сертификация нефтепродуктов»

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 для очной формы обучения 4 зачетных единицы, 144 часа; 4 зачетных единицы, 144 часа;

Таблица 1а

Объем дисциплины (модуля) для очной формы обучения

№ п /п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	
1.	Методы контроля технологических параметров.	7	4	-	9	13	Защита лабораторной работы. Тестирование
2.	Основы теории автоматического управления	7	4	-	9	13	Защита лабораторной работы.
3.	Автоматизированные системы управления технологическими параметрами (АСУ ТП).	7	6	-	9	15	Защита лабораторной работы.
4.	Проектирование систем автоматизации.	7	4	-	9	13	Защита лабораторной работы.
ИТОГО			18	-	36	54	
Форма аттестации			Экзамен				

Таблица 1б

Объем дисциплины (модуля) для заочной формы обучения

№ п /п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	СРС	
1.	Методы контроля технологических параметров.	8	1		2	30	Защита лабораторной работы. Тестирование
2.	Основы теории автоматического управления	8	1		2	30	Защита лабораторной работы.
3.	Автоматизированные системы управления технологическими параметрами (АСУ ТП).	8	2		2	30	Защита лабораторной работы.
4.	Проектирование систем	8	2		2	31	Защита лабораторной

автоматизации.						работы.
ИТОГО		6	-	8	121	
Форма аттестации		Экзамен				

5. *Содержание лекционных занятий по темам* (таблица 2 а – очная форма, таблица 2 б – заочная форма) с указанием формируемых компетенций

Таблица 2 а

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1.	Методы контроля технологических параметров.	4	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	4	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	6	Основные сведения об АСУ ТП в химической промышленности	Назначение АСУТП. Основные функции АСУТП. Разновидности АСУТП. Режимы работы АСУ ТП. Обеспечение АСУ	ПК-1 ПК-6 ПК-8 ПК-11

	(АСУ ТП).			ТП. Надежность функционирования АСУ ТП. Взаимодействие оператора с техническими средствами АСУ ТП.	
4.	Проектирование систем автоматизации.	4	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 автоматизации химико-технологических процессов отрасли	ПК-1 ПК-6 ПК-8 ПК-11

Таблица 2 б

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1.	Методы контроля технологических параметров.	1	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	ПК-1 ПК-6 ПК-8 ПК-11

				переменных состояния объекта. Свойства объекта управления. Принципы исследования объектов	
3.	Автоматизированные системы управления технологическими параметрами (АСУ ТП).	2	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 автоматизации химико-технологических процессов отрасли	ПК-1 ПК-6 ПК-8 ПК-11

6. Содержание практических занятий

Не предусмотрены учебным планом

7. Содержание лабораторных занятий (таблица 3 а – очная форма, таблица 3 б – заочная форма)

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

Таблица 3 а

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лабораторного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1.	Методы	9	Изучение	Изучение	ПК-1

	контроля технологических параметров.		метрологических характеристик измерительного прибора	метрологических характеристик измерительного прибора, вторичного прибора, измерительной системы	ПК-6 ПК-8 ПК-11
2.	Основы теории автоматического управления	9	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).	9	Разработка схемы автоматизации и типового технологического объекта	Разработка схемы автоматизации теплообменных и массообменных процессов	ПК-1 ПК-6 ПК-8 ПК-11
4.	Проектирование систем автоматизации	9	Составление спецификации и 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

Таблица 3 б

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лабораторного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1.	Методы контроля технологических параметров.	2	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	2	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).	2	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 (таблица 4 а – очная форма, таблица 4 б – заочная форма)

Таблица 4 а

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1.	Методы контроля технологических параметров.	13	<i>Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, оформление отчета, подготовка к тестированию</i>	ПК-1 ПК-6 ПК-8 ПК-11
2.	Основы теории автоматического управления	13	<i>Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, оформление отчета</i>	ПК-1 ПК-6 ПК-8 ПК-11
3.	Автоматизированные системы управления технологическими параметрами (АСУ ТП).	15	<i>Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, оформление отчета</i>	ПК-1 ПК-6 ПК-8 ПК-11
4.	Проектирование систем автоматизации.	13	<i>Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, оформление отчета</i>	ПК-1 ПК-6 ПК-8 ПК-11

Таблица 4 б

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1.	Методы контроля технологических параметров.	30	<i>Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, оформление отчета, подготовка к тестированию</i>	ПК-1 ПК-6 ПК-8 ПК-11

2.	Основы теории автоматического управления	30	Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, оформление отчета	ПК-1 ПК-6 ПК-8 ПК-11
3.	Автоматизированные системы управления технологическими параметрами (АСУ ТП).	30	Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, оформление отчета	ПК-1 ПК-6 ПК-8 ПК-11
4.	Проектирование систем автоматизации.	31	Проработка материала, подготовка к лабораторной работе, оформление отчета	ПК-1 ПК-6 ПК-8 ПК-11

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

Для оценки результатов освоения компетенций в рамках дисциплины «Системы управления химико-технологическими процессами» используется рейтинговая система 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 определяются их сложностью. 7-ой семестр (8-й – для заочной формы обучения) завершается проставлением экзаменационной оценки и соответствующего ей числа баллов до экзамена (36÷60), на экзамене (24÷40), общее число баллов (60÷73-удовл., 74÷86-хор., 87÷100-отл).

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

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
<i>7 семестр</i>			
<i>Лабораторная работа</i>	<i>4</i>	<i>28</i>	<i>48</i>
<i>Тестирование</i>	<i>1</i>	<i>8</i>	<i>12</i>
<i>Экзамен</i>	<i>1</i>	<i>24</i>	<i>40</i>
<i>Итого</i>		<i>60</i>	<i>100</i>

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. Корнеев И. К. Технические средства управления: учебник / И. К. Корнеев, Г. Н. Ксандопуло. Москва: ИНФРА-М, 2019. 200 с. (Высшее образование: Бакалавриат). ISBN 978-5-16-003620-5.	ЭБС ZNANIUM.COM https://znanium.com/catalog/product/991843 Доступ из любой точки Интернет после регистрации с IP-адресов БФ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
2. Чепчуров М. С. Автоматизация производственных процессов: учебное пособие / М.С. Чепчуров, Б.С. Четвериков. Москва: ИНФРА-М, 2021. 274 с. (Высшее образование: Бакалавриат). DOI 10.12737/text-book_5bf2838b23e9f5.83215632. ISBN 978-5-16-014256-2.	ЭБС ZNANIUM.COM https://znanium.com/catalog/product/1183480 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. 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» http://biblioclub.ru/index.php?page=book_view_red&book_id=255898 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 http://znanium.com/bookread2.php?book=551226 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 http://znanium.com/bookread2.php?book=701893 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:

Электронные источники информации

1. Российская государственная библиотека – Режим доступа: www.rsl.ru
2. Научная библиотека МГУ им. М.В. Ломоносова – Режим доступа: www.nbmggu.ru
3. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
4. Электронная библиотека УНИЦ КНИТУ – Режим доступа: <http://ft.kstu.ru/ft/>
5. Университетская библиотека online – Режим доступа: www/biblioclub.ru

10.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

- а) Собрание ГОСТов <https://vsegost.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.

Наименование раздела (темы) дисциплины	Наименование учебной лаборатории, аудитории, класса	Перечень лабораторного оборудования, специализированной мебели и технических средств обучения
1-9	Учебная аудитория для проведения занятий лекционного типа (К, 104)	- мультимедийный проектор; - персональный компьютер; - настенный экран; - акустические колонки; - учебные столы, стулья; - доска передвижная; - стол преподавателя.

	Лаборатория моделирования химико-технологических процессов (К, 325)	<ul style="list-style-type: none"> - учебные столы, стулья; - доска; - стол преподавателя; - компьютерные столы, стулья; - персональные компьютеры (11 шт.); - локальная вычислительная сеть; - мультимедиа-проектор; - экран настенный; - сборочные единицы (краны, вентили); - штангенциркуль.
	Помещение для самостоятельной работы (К, 214)	<ul style="list-style-type: none"> - персональный компьютер; - стол компьютерный; - учебные столы, стулья.

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 ТМО
(наименование кафедры)

№ п/п	№ раздела внесения изменений	Дата внесения изменений	Содержание изменений	Подпись разработчика РП	Подпись заведующего кафедрой	Подпись начальника УМО
1						
2						