

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
федеральное государственное бюджетное
образовательное учреждение высшего образования
«Казанский национальный исследовательский
технологический университет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по учебной работе
Д.Ш. Султанова
«07» июня 2021 г.

Рабочая программа дисциплины в виде электронного документа выгружена из информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу
Простая электронная подпись, ID подписи: 1060
Подписал Проректор по учебной работе Д.Ш. Султанова
Дата 07.06.2021

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА
по дисциплине «**АВТОМАТИЗАЦИЯ ТЕХНОЛОГИЧЕСКИХ ПРОЦЕССОВ И
ПРОИЗВОДСТВ**»

Направление подготовки:	27.03.04 Управление в технических системах
Профиль:	Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами
Квалификация выпускника:	Бакалавр
Форма обучения:	Заочная
Институт:	Институт управления, автоматизации и информационных технологий
Факультет:	Факультет управления и автоматизации
Кафедра-разработчик:	Кафедра «Систем автоматизации и управления технологическими процессами»
Курс; семестр	4-5; 12, 14

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	10	0,28
Лабораторная работа	18	0,5
Контроль самостоятельной работы	36	1
Самостоятельная работа	283	7,86
Форма аттестации: Зачет (14 сем), Контрольная работа (14 сем), Курсовой проект (14 сем), Экзамен (14 сем)	13	0,36
Всего	360	10

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 871 от 31.07.2020) по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах для профиля «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами» на основании учебных планов набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Старший преподаватель

А.Ю. Шарифуллина

СОГЛАСОВАНО

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Систем автоматизации и управления технологическими процессами», протокол от 28.05.2021 г. № 9.

Заведующий кафедрой *Согласовано* Р.К. Нургалиев

УТВЕРЖДЕНО

Начальник центра УМЦ

Утверждаю

Л.А. Китаева

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Автоматизация технологических процессов и производств» являются:

- 1) формирование у студентов навыков разработки и построения АСУТП на основе знания математических моделей объектов и процессов, элементов теории автоматического управления и современных комплексов технических средств автоматизации;
- 2) приобретение студентами навыков по инженерным исследованиям объектов и процессов, включая как детерминированные, так и статистические методы исследования и синтеза на этой основе алгоритмов контроля, регулирования и управления из внешнего математического обеспечения АСУТП;
- 3) умение производить оценку качества функционирования, надежности и технико-экономической эффективности спроектированной АСУТП или ее отдельных узлов (элементов).

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Автоматизация технологических процессов и производств» относится к формируемой участниками образовательных отношений части ООП и формирует у обучающихся по профилю «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Автоматизация технологических процессов и производств» обучающийся по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Вычислительные машины, системы и комплексы
2. Процессы и аппараты химических технологий
3. Системы автоматизации и управления
4. Теория автоматического управления
5. Технические средства автоматизации

Дисциплина «Автоматизация технологических процессов и производств» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

1. Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
2. Производственная практика (преддипломная практика)

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

ПК-3 Способен ориентироваться в номенклатуре современных технических средств автоматизации для создания систем управления технологическими процессами

ПК-3.1. Знает принципы действия технических средств автоматизации контроля и регулирования

ПК-3.2. Умеет ориентироваться в номенклатуре современных управляющих систем и комплексов

ПК-3.3. Владеет навыками создания систем управления различными технологическими процессами и производствами

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

Знать:

- основные термины, определения и понятия, относящиеся к автоматизации технологических процессов и производств;
- технические структуры современных АСУТП, как многоуровневых иерархических систем и выполняемые всеми уровнями управления функции;
- современные многофункциональные комплексы (МФ- средств автоматизации и программируемые технические комплексы (ПТ-;

- принципы и методы построения АСУТП;
- типовые схемные решения по автоматизации химико-технологических объектов и процессов, алгоритмы контроля и управления ими.

Уметь:

- применять изученные ранее методы теории управления, методы моделирования и технические средства автоматизации при построения АСУТП;
- разрабатывать автоматизированные системы контроля и управления, синтезировать алгоритмы контроля, регулирования и управления, в том числе и оптимального управления, необходимые для нормального функционирования системы;
- решать вопросы, связанные с дальнейшим повышением уровня автоматизации технологических процессов и производств;
- проводить оценку надежности и технико-экономической эффективности работы автоматизированных технологических систем.

Владеть:

- методами расчета оптимальных настроек автоматических регуляторов;
- методами построения автоматизированных технологических процессов и производств;
- навыками конфигурирования современных управляющих вычислительных комплексов.

4. Структура и содержание дисциплины

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 10 зачетных единиц, 360 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации
			Лекция	Практические занятия	Лабораторные	КСР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Введение. Цели и задачи курса.	12	2				25	Контрольная работа
	Итого по семестру	12	2				25	
1.	Введение. Цели и задачи курса.	14			2	2	25	Контрольная работа; Лабораторная работа; Экзамен
2.	Структура и архитектуры АСУТП	14	2		4	2	50	
3.	Программируемые логические контроллеры в АСУТП	14	2		4	2	50	
4.	Системы противоаварийной защиты в АСУТП	14	2		4	2	50	
5.	Функциональные схемы автоматизации	14	2		4	2	47	
6.	Курсовой проект	14				26	36	Курсовой проект
	Итого по семестру	14	8		18	36	258	Зачет, Контрольная работа, Курсовой

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации
			Лекция	Практические занятия	Лабораторные	КСР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
								проект, Экзамен

5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
1.	Введение. Цели и задачи курса.	2	Терминология и аббревиатуры в области автоматизации и управления. Основные определения и понятия.	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
2.	Структура и архитектуры АСУТП	2	Структура и функции уровней управления и их подсистемы в АСУТП. Техническое, программное, информационное и организационное обеспечение АСУТП.	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
3.	Программируемые логические контроллеры в АСУТП	2	Место программируемого контроллера в АСУТП предприятия. Пирамида комплексной автоматизации. Терминология технических средств. Структура ПЛК. Операционная система ПЛК. Критерии выбора промышленных контроллеров. Адекватность ПЛК функционально-технологической структуре объекта.	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
4.	Системы противоаварийной защиты в АСУТП	2	Необходимость применения противоаварийной защиты. Назначение системы безопасности гибких производств. Назначение системы ПАЗ в АСУТП. Отказы в системах ПАЗ. Уровни безопасности SIL. Обеспечение работы системы ПАЗ. Обеспечение надежности в системе ПАЗ.	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
5.	Функциональные схемы автоматизации	2	Общие сведения. Требования к оформлению. Изображение технологического оборудования и коммуникации. Буквенные условные обозначения приборов и средств автоматизации.	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
	ВСЕГО	10		

6. Содержание практических/семинарских занятий

Проведение практических/семинарских занятий не предусмотрено учебным планом

7. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
1.	Введение. Цели и задачи курса.	2	«Сбор и первичная обработка информации в АСУТП»	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
2.	Структура и архитектуры АСУТП	4	«Разработка систем автоматизации химико-технологических объектов»	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
3.	Программируемые логические контроллеры в АСУТП	4	«Оптимальное управление в АСУТП»	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
4.	Системы противоаварийной защиты в АСУТП	4	«Системы автоматизации и противоаварийной защиты потенциально опасных процессов»	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
5.	Функциональные схемы автоматизации	4	«Автоматизированный пуск и останов технологического оборудования в АСУТП»	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
	ВСЕГО	18		

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Типовые задачи вычисления не измеряемых величин и обобщенных показателей. Алгоритмы коррекции (адаптации): одношаговый оптимальный алгоритм и алгоритм стохастической аппроксимации.	25	подготовка к контрольной работе	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
2.	Типовые задачи вычисления не измеряемых величин и обобщенных показателей. Алгоритмы коррекции (адаптации): одношаговый оптимальный алгоритм и алгоритм стохастической аппроксимации.	25	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
3.	Системы прямого цифрового управления (ПЦУ). Алгоритмы систем ПЦУ. Техническая реализация систем ПЦУ. Примеры систем ПЦУ в промышленности.	50	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
4.	Декомпозиция задач управления ХТК на задачи меньшей размерности. Методы декомпозиции.	50	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
5.	Технические средства, применяемые для реализации систем сигнализации, защит и блокировок.	50	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
6.	Информационная система обеспечения работоспособности оборудования и средств автоматизации.	47	подготовка к контрольной работе, подготовка к лабораторной работе	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
7.	Курсовой проект	36	выполнение курсового проекта	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
	ВСЕГО	283		

8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Типовые задачи вычисления не измеряемых величин и обобщенных показателей Алгоритмы коррекции (адаптации): одношаговый оптимальный алгоритм и алгоритм стохастической аппроксимации.	2	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
2.	Системы прямого цифрового управления (ПЦУ). Алгоритмы систем ПЦУ. Техническая реализация систем ПЦУ. Примеры систем ПЦУ в промышленности.	2	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
3.	Декомпозиция задач управления ХТК на задачи меньшей размерности. Методы декомпозиции.	2	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
4.	Технические средства, применяемые для реализации систем сигнализации, защит и блокировок.	2	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
5.	Информационная система обеспечения работоспособности оборудования и средств автоматизации.	2	прием лабораторной работы, проверка контрольной работы	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
6.	Курсовой проект	26	проверка курсового проекта	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
	ВСЕГО	36		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Автоматизация технологических процессов и производств» используется рейтинговая система. Максимальное и минимальное количество баллов по различным видам учебной работы описано в «Положении о балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ.

Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. За контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Мин.баллов	Макс.баллов
14-й семестр			
Контрольная работа	1	11	20
Лабораторная работа	5	25	40
Экзамен	1	24	40
Итого		60	100
14-й семестр			
Курсовой проект	1	60	100
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 и 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 «Автоматизация технологических процессов и производств» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
-------------------------------	------------------------

В.В. Кузьмин, Р.К. Нургалиев, А.А. Гайнуллина, Современные методы и средства формирования измерительных сигналов в АСУТП [Учебник] учебник: Казань : Изд-во КНИТУ, 2017	65 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
А.А. Рыжова, В.В. Кузьмин, Р.К. Нургалиев, Устройство, работа и метрологическое обслуживание датчиков систем автоматизации [Учебник] учеб.-метод. пособие: Казань : Изд-во КНИТУ, 2018	66 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
А. А. Иванов, Автоматизация технологических процессов и производств [Прочее] Учебное пособие: Москва : Издательство "ФОРУМ", 2020	http://znanium.com/go.php?id=1094295 Режим доступа: по подписке КНИТУ
В.В. Клепиков, Н.М. Султан-заде, Автоматизация производственных процессов [Прочее] Учебное пособие: Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2018	http://znanium.com/go.php?id=937349 Режим доступа: по подписке КНИТУ

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
В.Г. Каширских, А.Е. Медведев, Автоматизация технологических процессов [Учебник] Учеб.пособие: Кемерово : , 1998	1 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
В. . Шувалов, Г. . Огаджанов, В. . Голубятников, Автоматизация производственных процессов в химической промышленности [Учебник] учебник для техникумов: М. : Химия, 1991	257 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
А.Н. Гаврилов, Ю.В. Пятаков, Системы управления химико-технологическими процессами [Учебник] учеб. пособие: Воронеж : , 2014	2 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Автоматизация технологических процессов и производств» предусмотрено использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ: Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. ЭБС «Znanium.com»: Режим доступа: <http://znanium.com/>
3. Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/>

УНИЦ
Согласовано

11.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Базы данных:

Scopus Доступ свободный: www.scopus.com

Web of Science Доступ свободный: apps.webofknowledge.com

Информационные справочные системы:

Справочно-правовая система «ГАРАНТ» Доступ свободный: www.garant.ru

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Автоматизация технологических процессов и производств»:

Офисные и деловые программы: ABBYY FineReader 9.0 проф;
Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Russian;
Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Professional Russian;
Офисные и деловые программы: MS Office 2010-2016 Standard
Архиватор 7 Zip
Блокнот Notepad
Яндекс Браузер

Лекционные занятия проводятся в аудитории, оснащенной презентационной техникой в составе проектора, экрана и ноутбука. Лабораторные работы проводятся в аудиториях О-226, оснащенных специализированными лабораторными стендами и установками. Рабочее место преподавателя оснащено компьютером с доступом в сеть.

13. Образовательные технологии

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе по дисциплине «Автоматизация технологических процессов и производств» составляет 8 ч.

В процессе освоения дисциплины «Автоматизация технологических процессов и производств» используются следующие образовательные технологии:

1. Проектирование автоматизированной системы управления технологическим процессом.
2. Подготовка презентации и доклада в рамках выполненной работы по автоматизации технологического процесса.