

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 «СРЕДСТВА ФОРМИРОВАНИЯ СИГНАЛОВ ИЗМЕРИТЕЛЬНОЙ
ИНФОРМАЦИИ В АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ СИСТЕМАХ УПРАВЛЕНИЯ
ТЕХНОЛОГИЧЕСКИМИ ПРОЦЕССАМИ»

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	2-3; 6, 8

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	12	0,33
Лабораторная работа	20	0,56
Контроль самостоятельной работы	45	1,25
Самостоятельная работа	270	7,5
Форма аттестации: Зачет (8 сем), Курсовой проект (8 сем), Экзамен (8 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.А. Рыжова

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 «Средства формирования сигналов измерительной информации в автоматизированных системах управления технологическими процессами» являются:

- а) формирование у студентов навыков построения систем автоматизации и управления по заданным алгоритмам их функционирования на базе современных технических средств автоматики отечественного и зарубежного производства;
- б) приобретение студентами навыков правильного выбора технических средств по инженерным исследованиям объектов контроля или управления и синтезу на этой основе алгоритмических и технических структур соответствующих систем автоматики;
- в) формирование у студентов навыков оценки качества работы, надежности и технико-экономической эффективности технических средств, используемых в процессе проектирования различных систем автоматизации.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина «Средства формирования сигналов измерительной информации в автоматизированных системах управления технологическими процессами» 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 «Средства формирования сигналов измерительной информации в автоматизированных системах управления технологическими процессами» обучающийся по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Введение в специальность
2. Высшая математика
3. Основы микропроцессорной техники
4. Программирование и основы алгоритмизации
5. Процессы и аппараты химических технологий
6. Физика
7. Электротехнические измерения

Дисциплина «Средства формирования сигналов измерительной информации в автоматизированных системах управления технологическими процессами» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

1. Автоматизация технологических процессов и производств
2. Автоматизированные системы управления предприятием
3. Выполнение, подготовка к процедуре защиты и защита выпускной квалификационной работы
4. Вычислительные машины, системы и комплексы
5. Метрологическое обеспечение средств измерений
6. Производственная практика (преддипломная практика)
7. Производственная практика (технологическая (производственно-технологическая) практика)
8. Системы автоматизации и управления
9. Теория автоматического управления
10. Теория измерений
11. Технические измерения и приборы

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

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

Уметь:

- применять на практике изученные современные технические средства при построении конкретных автоматизированных систем контроля или управления;
- синтезировать различные системы автоматики по заданным алгоритмам их функционирования;
- разрабатывать схемы логической компоновки устройств связи технических средств низшего уровня управления с цифровыми управляющими вычислительными устройствами.

Владеть:

- основными терминами, определениями и понятиями, относящиеся к автоматизации технологических процессов и производств;
- типовыми решениями по автоматизации химико-технологических объектов и процессов, алгоритмами контроля и управления ими;
- принципами и методами построения АСУТП.

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.	6	2				7	Тест
	Итого по семестру	6	2				7	
1.	Основные характеристики измерительных преобразователей	8	2		4	15	70	Лабораторная работа; Тест
2.	Принципы преобразования	8	4		8	7	60	Лабораторная работа

№ 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
	различных физических величин в электрические сигналы связи.							
3.	Современные технические средства контроля и управления	8	4		8	8	97	
4.	Курсовой проект	8				15	36	Курсовой проект
	Итого по семестру	8	10		20	45	263	Зачет, Курсовой 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	Введение. Цели и задачи курса.	ПК-3.1
2.	Основные характеристики измерительных преобразователей	2	Основные характеристики измерительных преобразователей	ПК-3.1
3.	Принципы преобразования различных физических величин в электрические сигналы связи.	4	Принципы функционирования преобразователей	ПК-3.1 ПК-3.2
4.	Современные технические средства контроля и управления	4	Датчики измерения температуры, давления, расхода и качества.	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
	ВСЕГО	12		

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.	Основные характеристики измерительных преобразователей	4	Устройство, работа и метрологическое обслуживание датчиков температуры.	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
2.	Принципы преобразования различных физических величин в электрические сигналы связи.	4	Устройство, работа и метрологическое обслуживание датчиков давления.	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
3.		4	Устройство, работа и метрологическое обслуживание расходомеров.	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
4.	Современные технические средства	4	Изучение современных методов и	ПК-3.1

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
	контроля и управления		средств измерения уровня жидких и сыпучих материалов	ПК-3.3
5.		4	Изучение современных средств и методов измерения вязкости, плотности и состава жидких и газообразных материалов	ПК-3.1 ПК-3.3
	ВСЕГО	20		

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Физические принципы преобразования различных физических величин.	7	подготовка к тестированию	ПК-3.1
2.	Современные измерительные приборы, конструкция, принцип работы.	70	подготовка к лабораторной работе	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
3.	Метрологическое обслуживание современных измерительных приборов	60	подготовка к лабораторной работе	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
4.	Современные комплексы программно-технических средств.	97	подготовка к лабораторной работе	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
5.	Курсовой проект	36	выполнение курсового проекта	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
	ВСЕГО	270		

8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Физические принципы преобразования различных физических величин.	7	проверка тестирования	ПК-3.1 ПК-3.2
2.	Современные измерительные приборы, конструкция, принцип работы.	8	прием лабораторной работы	ПК-3.1 ПК-3.2
3.	Метрологическое обслуживание современных измерительных приборов	7	прием лабораторной работы	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
4.	Современные комплексы программно-технических средств.	8	прием лабораторной работы	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
5.	Курсовой проект	15	проверка курсового проекта	ПК-3.1 ПК-3.2 ПК-3.3
	ВСЕГО	45		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Средства формирования сигналов измерительной информации в автоматизированных системах управления технологическими процессами» 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
8-й семестр			
Лабораторная работа	5	30	50
Тест	1	6	10
Экзамен	1	24	40
Итого		60	100
8-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 «Средства формирования сигналов измерительной информации в автоматизированных системах управления технологическими процессами» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
В.П. Ившин, М.Ю. Перухин, Современная автоматика в системах управления технологическими процессами [Прочее] Учебник: Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020	http://znanium.com/go.php?id=1093431 Режим доступа: по подписке КНИТУ
Г.Г. Раннев, А.П. Тарасенко, Интеллектуальные средства измерений [Прочее] Учебник.: Москва : ООО "КУРС", 2020	http://new.znanium.com/go.php?id=1054205 Режим доступа: по подписке КНИТУ
О. В. Шишов, Технические средства автоматизации и управления [Прочее] Учебное пособие: Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020	http://znanium.com/go.php?id=1117209 Режим доступа: по подписке КНИТУ
А. А. Гайнуллина, В. В. Кузьмин, Р. К. Нургалиев, Современные методы и средства формирования измерительных сигналов в АСУТП [Электронный ресурс] учебник: Казань : Изд-во КНИТУ, 2017	http://ft.kstu.ru/ft/Kuzmin-Sovremennye_metody_i_sredstva_2017.pdf Доступ с IP адресов КНИТУ
А.А. Рыжова, В.В. Кузьмин, Датчики температуры и ряда механических величин [Учебник] учеб.-метод. пособие: Казань : Изд-во КНИТУ, 2018	66 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
Ю. . Келим, Типовые элементы систем	10 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

автоматического управления [Учебник] : М. : ФОРУМ : ИНФРА-М, 2007	
В.Г. Харазов, Интегрированные системы управления технологическими процессами [Учебник] учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по спец. "Управл. и информатика в техн. системах": СПб. : Профессия, 2009	1 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
А.Ф. Федоров, Е.А. Кузьменко, Система управления химико-технологическими процессами [Прочее] Учебное пособие: Томск : Издательство Томского политехнического университета, 2015	http://znanium.com/go.php?id=701893 Режим доступа: по подписке КНИТУ
А. А. Рыжова, Устройство, работа и метрологическое обслуживание датчиков систем автоматизации [Электронный ресурс] учебно-методическое пособие: Казань : КНИТУ, 2018	https://e.lanbook.com/book/138496 Режим доступа: по подписке КНИТУ

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Средства формирования сигналов измерительной информации в автоматизированных системах управления технологическими процессами» предусмотрено использование электронных источников информации:

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

УНИЦ
Согласовано

11.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Базы данных:

1. Scopus Доступ свободный: www.scopus.com
2. Web of Science Доступ свободный: apps.webofknowledge.com

Информационные справочные системы:

1. Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» Доступ свободный: www.consultant.ru.
2. Научно-технический журнал "Автоматизация в промышленности". Доступ свободный: www.avtprom.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 «Средства формирования сигналов измерительной информации в автоматизированных системах управления технологическими процессами»:

- 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

ПО для коллективной работы Microsoft Teams

Учебные аудитории для проведения учебных занятий оснащены оборудованием:

1. Лекционные занятия:

- а. комплект электронных презентаций/слайдов,
- б. аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук),
- с. комплект компьютерных тренажеров для изучения раздела математическое моделирование систем управления.

2. Лабораторные занятия:

- а. комплект электронных презентаций/слайдов,
- б. аудитория, оснащенная презентационной техникой (проектор, экран, компьютер/ноутбук),
- с. аудитория, оснащенная специализированными лабораторными стендами и современными программно-техническими средствами.

3. Прочее

- а. рабочее место преподавателя, оснащенное компьютером с возможностью подключения к сети «Интернет» и обеспечены доступом в электронную информационную среду КНИТУ.

13. Образовательные технологии

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе по дисциплине «Средства формирования сигналов измерительной информации в автоматизированных системах управления технологическими процессами» составляет 2 ч.

В процессе освоения дисциплины «Средства формирования сигналов измерительной информации в автоматизированных системах управления технологическими процессами» используются следующие образовательные технологии:

- работа в малых группах;
- дискуссия;
- изучение и закрепление нового материала на интерактивной лекции (лекция-беседа, лекция – дискуссия, лекция с разбором конкретных ситуаций, лекция с заранее запланированными ошибками, лекция- пресс-конференция, мини-лекция);
- использование общественных ресурсов, социальные проекты и другие внеаудиторные методы обучения, например просмотр и обсуждение видеофильмов, экскурсии, приглашение специалиста, спектакли, выставки;
- системы дистанционного обучения.