

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Казанский национальный исследовательский технологический универ-
ситет»
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)

УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
Бурмистров А.В.

« 1. » 20 19 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Технические средства автоматизированных систем
Направление подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»
Профиль Автоматизированные системы обработки информации и управления
Квалификация выпускника бакалавр
Форма обучения очная
Институт, факультет ИУАИТ/ФУА
Кафедра-разработчик рабочей программы САУТП
Курс, семестр 4 курс, 7 семестр

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	36	1
Практические занятия		
Лабораторные занятия	36	1
Контроль самостоятельной работы		
Самостоятельная работа	180	5
Форма аттестации	Экзамен(36)	1
Всего	288	8

Казань, 2019 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования
(№ 929 от 19.09.2017) по направлению 09.03.01

(номер, дата утверждения)

(шифр)

«Информатика и вычислительная техника»

(наименование направления)

на основании учебного плана набора обучающихся 2019.

Разработчики программы:

доцент

(должность)

ст.преподаватель

(должность)



(подпись)



(подпись)

Кузьмин В.В.

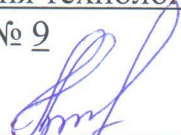
(Ф.И.О)

Шарифуллина А.Ю.

(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры Систем автоматизации и управления технологическими процессами,
протокол от 17.06.2020 г. № 9

Зав. кафедрой


(подпись)

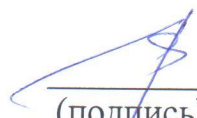
Нургалиев Р.К.

(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания кафедры Автоматизированные системы сбора и обработки информации, реализующей подготовку основной образовательной программы от 17.06.2020 г. № 20

Зав.кафедрой, профессор


(подпись)

Гайнуллин Р.Н.

(Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО

Начальник УМЦ, доцент


(подпись)

Китаева Л.А.

(Ф.И.О.)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины Технические средства автоматизированных систем являются:

а) формирование у студентов навыков в области организации связи современных электронных вычислительных устройств с различными технологическими объектами и выработка научного подхода к решению инженерных задач автоматизации измерительных процедур;

б) приобретение студентами навыков по инженерным исследованиям различных технологических объектов и синтезу на этой основе алгоритмов контроля или управления этими объектами;

в) развитие умения производить правильный выбор технических средств для каждой конкретной проектной разработки АСОИУ, оценивать качество их работы, надежность и экономическую целесообразность использования.

2. Место дисциплины (модуля) в структуре основной образовательной программы

Дисциплина Технические средства автоматизированных систем относится к части ООП формируемой участниками образовательных отношений и формирует у бакалавров по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины Технические средства автоматизированных систем бакалавр по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

а) Современные контрольно-измерительные средства

б) Основы теории управления

в) Теоретические основы автоматизированного управления

Дисциплина Технические средства автоматизированных систем является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

а) Проектирование АСОИУ

Знания, полученные при изучении дисциплины Технические средства автоматизированных систем, могут быть использованы при прохождении практик и выполнении выпускной квалификационной работы.

3. Компетенции и индикаторы достижения компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

Компетенция:

ПК-2 Способен разрабатывать и модернизировать программное и аппаратное обеспечение информационных систем, используя методы преобразования информации

Индикаторы достижения компетенции:

ПК-2.1 Знает методики использования программных средств для решения практических задач и компоненты программно-аппаратных комплексов

ПК-2.2 Умеет проектировать программное и аппаратное обеспечение информационных систем и настраивать взаимодействие между компонентами программно-аппаратных комплексов, используя методы преобразования ин-

формации

ПК-2.3 Владеет навыками работы по наладке, настройке, регулировке программно-аппаратных средств и периферийного оборудования

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

а) программное и аппаратное обеспечение информационных систем и компоненты программно-аппаратных комплексов;

б) методы преобразования информации и методики использования программных средств для решения практических задач;

в) методы проектирования программного и аппаратного обеспечения информационных систем и методы настройки взаимодействий между компонентами программно-аппаратных комплексов.

2) Уметь:

а) проектировать программное и аппаратное обеспечение информационных систем;

б) настраивать взаимодействие между компонентами программно-аппаратных комплексов, используя методы преобразования информации

3) Владеть:

а) навыками работы с программно-аппаратными средствами и периферийным оборудованием.

б) навыками по наладке, настройке, регулировке программно-аппаратных средств

в) навыками по наладке, настройке, регулировке периферийного оборудования.

4. Структура и содержание дисциплины Технические средства автоматизированных систем

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единиц, часов.

№ п /п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	КСР	СРС	
1	Введение	7	2		8			Выполнение, оформление и защита лабораторных работ.
2	Классификация современных систем автоматизации	7	5				30	Выполнение, оформление и защита лабораторных работ.
3	Варианты организации информационных и управляющих каналов в АСОИУ	7	4					Выполнение, оформление и защита лабораторных работ.
4	Переключающие элементы систем автоматики	7	5		2		30	Выполнение, оформление и защита лабораторных работ.
5	Исполнительные устройства систем автоматики.	7	5		2		30	Выполнение, оформление и защита лабораторных работ.
6	Классификация и основные характеристики информационных сигналов	7	5		24		30	Выполнение, оформление и защита лабораторных работ.
7	Разновидности структур систем связи УВМ с ТОУ	7	5				30	Выполнение, оформление и защита лабораторных работ.

8	Современные программно-технические комплексы и основы технологического программирования	7	5				30	Выполнение, оформление и защита лабораторных работ.
ИТОГО		36			36		180	
Форма аттестации				Экзамен (36)				

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций

№	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Индикаторы достижения компетенции
1	Введение	2	Общие представления о системах автоматизации.	Обобщенная структурная схема АСОИУ. Назначение и взаимодействие ее функциональных элементов. ГСП.	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
2	Классификация современных систем автоматизации	5	Функциональные структурные схемы и принципы функционирования локальной АСР, централизованной системы контроля и управления, ИИС, АСУТП. Автоматизированные информационно-измерительные системы. Сканирующие системы. Многоточечные измерительные системы. Мультиплицированные системы.	Функциональные структурные схемы и принципы функционирования локальной АСР, централизованной системы контроля и управления, ИИС, АСУТП. Автоматизированные информационно-измерительные системы. Общие принципы построения и функционирования. Классификация, обобщенные характеристики всех известных их разновидностей. Сканирующие системы. Классификация, принципиальные особенности области применения. Активное и пассивное сканирование. Многоточечные измерительные системы с последовательным вводом данных.	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3

				Многоточечные измерительные системы с последовательно-параллельным и параллельным способами ввода данных. Мультиплицированные системы. Расчет основных системных параметров многоточечных измерительных систем.	
3	Варианты организации информационных и управляющих каналов в АСОИУ	4	Структурные схемы датчиков различных физических величин. Потенциометрические, реостатные и емкостные измерительные преобразователи. Измерительные преобразователи электромагнитного типа: индуктивные, трансформаторные и индукционные. Измерительные схемы датчиков	Структурные схемы датчиков различных физических величин. Преобразовательные звенья и измерительные схемы датчиков. Устройство и работа унифицированных измерительных преобразователей электрической и пневматической ветвей ГСП, аналого-цифровых и цифро-аналоговых преобразователей. Устройство и принцип действия. Вывод и анализ уравнений статики. Возможные схемы построения. Емкостные датчики давления (однотактный и дифференциальный). Устройство, схемы включения, возможные области применения. Емкостной датчик для определения толщины изоляционного слоя. Способы повышения чувствительности емкостных датчиков. Резонансная схема включения. Измерительные схемы датчиков: последовательные, мостовые, дифференциальные, логометрические и компенсационные.	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
4	Переключающие	5	Разновидности переключающих элементов	Конечные и путевые выключатели, реле, комму-	ПК-2.1, ПК-2.2,

	элементы систем автоматики		систем автоматики.	таторы. Характер переходных процессов в реле и ключевых элементах коммутаторов. Динамические возможности ключевых элементов при коммутации аналоговых и дискретных сигналов. Коммутаторы аппаратного и схемного типов. Линейные и матричные коммутаторы. Реле времени.	ПК-2.3
5	Исполнительные устройства систем автоматики	5	Исполнительные устройства систем автоматики. Элементы систем управления исполнительными механизмами.	Пневматические исполнительные механизмы и позиционеры. Электрические исполнительные механизмы электромагнитного и электродвигательного типов. Типовые схемы управления электрическими исполнительными механизмами. Расчет рабочих характеристик дроселирующих регулирующих органов.	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
6	Классификация и основные характеристики информационных сигналов	5	Каналы передачи сигналов в системах связи ЭВМ с ТОУ в структуре АСОИУ. Устройство ввода-вывода информации в УВМ. Расчет основных характеристик ключевых элементов коммутаторов. Устройство и принцип действия линейного пирамидального и матричного коммутаторов. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи.	Каналы передачи сигналов и их информационные характеристики. Определение количества передаваемой информации, скорости и достоверности аналоговыми и дискретными сигналами. Предельная пропускная способность канала связи. Устройство ввода-вывода информации в УВМ. Типы и форматы стандартных электрических сигналов связи. Коммутаторы каналов связи (общие представления, классификация, основные характеристики). Расчет основных ха-	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3

				рактических ключевых элементов коммутаторов. Устройство и принцип действия линейного пирамидального и матричного коммутаторов. Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи. Классификация, основные характеристики. Примеры реализации основных принципов аналого-цифрового и цифро-аналогового преобразований.	
7	Разновидности структур систем связи УВМ с ТОУ	5	Способы организации передачи и приема в УВМ аналоговых, двухпозиционных, цифровых сигналов и способы формирования и передачи от УВМ к исполнительным устройствам АСОИУ сигналов управления. Количество информации в непрерывных и дискретных сообщениях. Избыточность информации. Адаптивные алгоритмы функционирования устройств приема информационных сигналов в УВМ.	Способы организации передачи и приема в УВМ аналоговых, двухпозиционных и цифровых сигналов. Способы формирования и передачи от УВМ к исполнительным устройствам АСОИУ сигналов управления. Количество информации в непрерывных и дискретных сообщениях. Связь между информационными и точностными характеристиками каналов связи. Избыточность информации и основные способы её уменьшения в системах связи УВМ с ТОУ. Адаптивные алгоритмы функционирования устройств приема информационных сигналов в УВМ.	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
8	Современные программно-технические комплексы и основы технологического	5	Современные программно-технические комплексы и основы технологического программирования	Особенности микропроцессорных программно-технических комплексов (ПТК) разных фирм и их выбор для конкретных объектов.	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3

	программирования				
--	------------------	--	--	--	--

6. Содержание практических занятий
(не предусмотрено учебным планом)

7. Содержание лабораторных занятий

Цель проведения лабораторных занятий заключается в освоении и закреплении ряда теоретических положений лекционного материала, касающегося в основном изучения принципов функционирования и технических характеристик некоторых ключевых функциональных элементов систем связи УВМ с технологическими объектами управления: датчиков, нормирующих преобразователей, коммутирующих устройств, исполнительных механизмов, стабилизаторов параметров питания, усилителей и т.п.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Индикаторы достижения компетенции
1	Введение	4	«Изучение датчиков температуры». Лабораторные работы проводятся в аудитории О-226 кафедры САУТП. Для проведения лабораторной работы требуется специальное оборудование.	ПК-2.1,ПК-2.2,ПК-2.3
2	Классификация современных систем автоматизации	4	«Изучение бесконтактных конечных выключателей». Лабораторные работы проводятся в аудитории О-226 кафедры САУТП. Для проведения лабораторной работы требуется специальное оборудование.	ПК-2.1,ПК-2.2,ПК-2.3
3	Варианты организации информационных и управляющих каналов в АСОИУ			
4	Переключающие элементы систем автоматики	2	«Исследование работы электромагнитных реле». Лабораторные работы проводятся в аудитории О-226 кафедры САУТП.	ПК-2.1,ПК-2.2,ПК-2.3
5	Исполнительные устройства систем автоматики.	2	«Исполнительные устройства системы автоматики». Лабораторные работы проводятся в аудитории О-226 кафедры САУТП.	ПК-2.1,ПК-2.2,ПК-2.3
6	Классификация и основные характеристики информационных сигналов Разновидности струк-	6	«Операционные усилители и компараторы». Лабораторные работы проводятся в аудитории О-226 кафедры САУТП.	ПК-2.1,ПК-2.2,ПК-2.3
7		6	«Аналогово-цифровые преобразова-	ПК-2.1,ПК-2.2,ПК-2.3
8				

	тур систем связи УВМ с ТОУ Современные программно-технические комплексы и основы технологического программирования		тели». Лабораторные работы проводятся в аудитории О-226 кафедры САУТП.	
		6	«Цифро-аналоговые преобразователи». Лабораторные работы проводятся в аудитории О-226 кафедры САУТП.	ПК-2.1,ПК-2.2,ПК-2.3
		6	«Моделирование и исследование работы узлов коммутации и контроля». Лабораторные работы проводятся в аудитории О-226 кафедры САУТП.	ПК-2.1,ПК-2.2,ПК-2.3

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	Передача измерительной информации, модуляция, дискретизация, кодирование. Восстановление непрерывных сообщений по дискретным их ординатам. Избыточность информации и методы ее уменьшения	40	Проработка теоретического материала. Написание конспекта по теме	ПК-2.1,ПК-2.2,ПК-2.3
2	Аналого-цифровое и цифро-аналоговое преобразование. Принципы построения АЦП и ЦАП. АЦП адаптивного типа	40	Проработка теоретического материала. Написание конспекта по теме	ПК-2.1,ПК-2.2,ПК-2.3
3	Коммутация сигналов связи. Коммутаторы. Свойства и основные характеристики. Принципы построения коммутаторов	35	Проработка теоретического материала. Написание конспекта по теме	ПК-2.1,ПК-2.2,ПК-2.3
4	Системы управления электрическими исполнительными механизмами электромагнитного и электродвигательного типов.	35	Проработка теоретического материала. Написание конспекта по теме	ПК-2.1,ПК-2.2,ПК-2.3
5	Построение систем автоматизации с произвольной структурой на базе микропроцессорного регулирующего контроллера	30	Проработка теоретического материала. Написание конспекта по теме	ПК-2.1,ПК-2.2,ПК-2.3

8.1 Контроль самостоятельной работы
(не предусмотрено учебным планом)

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Технические средства автоматизированных систем» используется балльно-рейтинговая система. Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. 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.

При изучении дисциплины предусматривается экзамен, выполнение восьми 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.

<i>Оценочные средства</i>	<i>Кол-во</i>	<i>Min, баллов</i>	<i>Max, баллов</i>
<i>Выполнение оформле- ние и защита лабора- торных работ</i>	<i>8</i>	<i>36</i>	<i>60</i>
<i>Экзамен</i>	<i>1</i>	<i>24</i>	<i>40</i>
<i>Итого:</i>		<i>60</i>	<i>100</i>

**10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, про-
межуточной 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 «Технические средства автоматизированных систем» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Кузьмин, В.В. Современные методы и средства формирования измерительных сигналов в АСУТП: учебник/ В.В.Кузьмин, Р.К.Нургалиев, А.А.Гайнуллина; Казанский нац.исслед.технол.ун-т.-Казань: Изд-во КНИТУ, 2017.-273 с.:ил.	65 экз. в УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/Kuzmin-Sovremennye_metody_i_sredstva_2017.pdf доступ с ip-адресов КНИТУ
2. Рыжова, А.А. Устройство, работа и метрологическое обслуживание датчиков систем автоматизации: учеб.-метод.пособие/ А.А.Рыжова, В.В.Кузьмин, Р.К.Нургалиев; Казанский нац.исслед.технол.ун-т.-Казань: Изд-во КНИТУ, 2018.-216 с.:ил.	66 экз. в УНИЦ КНИТУ http://ft.kstu.ru/ft/Ryzhova-Ustroystvo_rabota_i_metrologicheskoe_obs_luzhivani_e_2018.pdf доступ с ip-адресов КНИТУ
3.Новиков, Ю. В. Введение в цифровую схемотехнику / Ю. В. Новиков. — Москва : Интернет-Университет Информационных Технологий (ИНТУИТ), 2016. — 392 с.	ЭБС«IPRBooks»: http://www.iprbookshop.ru/52187.html Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1.Датчики в системах автоматики на горных предприятиях : лаб. практикум / Б. С. Заварыкин, Е. В. Гаврилова, О. А. Ковалёва, О. А. Кручек. – Красноярск :Сиб. федер. ун-т, 2014. – 132 с.	ЭБС«Znanium.com»: https://znanium.com/catalog/product/505983 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
2.Шишов, О. В. Технические средства автоматизации и управления : учеб.пособие / О.В. Шишов. — Москва : ИНФРА-М, 2018. — 396 с.	ЭБС «Znanium.com» https://znanium.com/catalog/product/973005 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
3. Датчики : справочное пособие / В. М. Шарапов, Е. С. Полищук, Н. Д. Кошевой [и др.] ; под редакцией В. М. Шарапов, В. С. Полищук. — Москва :Техносфера, 2012. — 624 с.	ЭБС «IPRBooks»: http://www.iprbookshop.ru/16974.html Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
4.Беккер, В. Ф. Технические средства автоматизации. Интерфейсные устройства и микропроцессорные средства:	ЭБС«Znanium.com»: https://znanium.com/catalog/product/

Учебное пособие / Беккер В. Ф. - 2-е изд. - Москва : ИЦ РИОР, НИЦ ИНФРА-М, 2019. - 152 с.	ct/1007994 Доступ из любой точки интерне- та после регистрации с IP- адресов КНИТУ
--	---

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Технические средства автоматизированных систем» в качестве электронных источников информации, рекомендуется использовать следующие источники:

Электронный каталог УНИЦ КНИТУ – Режим доступа:
<http://ruslan.kstu.ru/>
 ЭБС "Znanium.com" – режим доступа: <http://znanium.com>
 ЭБС IPRBooks - Режим доступа <http://www.iprbookshop.ru/>

11.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. Информационный портал по АСУТП <http://www.asutp.ru>

Согласовано:

Зав.сектором ОКУФ



12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

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 «Интернет».

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Технические средства автоматизированных систем»:

1. MS Office

13. Образовательные технологии

Объем занятий, проводимых в интерактивной форме, составляет 18 часов.

При чтении лекций применяется интерактивная лекционно-практическая форма проведения занятий, что дает возможность проверить и закрепить получаемые навыки. Для выполнения лабораторных работ применяются коллективные методы обучения на основе организации малых проектных групп, решающих комплексную задачу. Защита лабораторных работ студентами происходит в форме индивидуального устного опроса, что способствует закреплению материала.