

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



УТВЕРЖДАЮ
Проректор по УР
Бурмистров А.В.
« 1. » 07. 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине «Технические средства автоматизации»
Направление подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах»
(шифр) (наименование)
Профиль подготовки Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами
Квалификация (степень) выпускника БАКАЛАВР
Форма обучения ЗАОЧНАЯ
Институт, факультет ИУАИТ, ФУА
Кафедра-разработчик рабочей программы САУТП
Курс, семестр курс 3, 4; семестр 6, 7

	Часы			Зачетные единицы
	6 семестр	7 семестр	Итого	
Лекции	2	6	8	0,22
Практические занятия				
Лабораторные занятия	-	16	16	0,44
Самостоятельная работа	7	280	287	7,98
Форма аттестации	-	Зачет (4), экзамен (9), курсовая работа	13	0,36
	9	315	324	9

Казань, 2019 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования (№1171 от 20.10.2015) по направлению 27.03.04 «Управление в технических системах» для (номер, дата утверждения) (шифр) (наименование) профиля «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами» на основании учебного плана набора обучающихся 2019 г. Примерная программа по дисциплине отсутствует.

Разработчик программы:

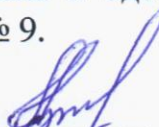
Ст.преподаватель
(должность)


(подпись)

А.А. Рыжова
(Ф.И.О)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры САУТП, протокол от 17 июня 2019 г. № 9.

Зав. кафедрой


(подпись)

Р.К. Нургалиев
(Ф.И.О)

УТВЕРЖДЕНО

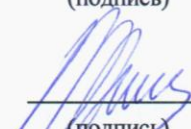
Протокол заседания методической комиссии факультета Управления и автоматизации от 24 июня 2019 г. № 13.

Председатель комиссии, профессор


(подпись)

Р.Н. Зарипов
(Ф.И.О)

Нач. УМЦ, доцент


(подпись)

Л.А. Китаева
(Ф.И.О)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Технические средства автоматизации» 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 (модуля) в структуре образовательной программы

Дисциплина «Технические средства автоматизации» относится к вариативной части ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Технические средства автоматизации» бакалавр по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) Высшая математика
- б) Введение в специальность
- в) Технические измерения и приборы
- г) Электротехника и электроника
- д) Теоретические основы метрологии

Дисциплина «Технические средства автоматизации» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) Автоматизация технологических процессов и производств
- б) Вычислительная техника в системах автоматизации
- в) Автоматизированные системы управления предприятием

Знания, полученные при изучении дисциплины «Технические средства автоматизации» могут быть использованы при прохождении практик и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

1. ОПК-6 Способность осуществлять поиск, хранение, обработку и анализ информации из различных источников и баз данных, представлять ее в требуемом формате с использованием информационных, компьютерных и сетевых технологий

2. ПК-6 Способность производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием

3. ПК-21 Способность выполнять задания в области сертификации технических средств, систем, процессов, оборудования и материалов

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) **Знать:** а) основные термины, определения и понятия, относящиеся к автоматизации технологических процессов и производств;

б) технические структуры современных АСУТП, как многоуровневых иерархических систем и выполняемые всеми уровнями управления функции;

в) современные многофункциональные комплексы средств автоматизации (МФК) и программируемые технические комплексы (ПТК);

г) принципы и методы построения АСУТП;

д) типовые схемные решения по автоматизации химико-технологических объектов и процессов, алгоритмы контроля и управления ими.

2) **Уметь:** а) Применять на практике изученные современные технические средства при построении конкретных автоматизированных систем контроля или управления;

б) Синтезировать различные системы автоматики по заданным алгоритмам их функционирования;

в) Разрабатывать схемы логической компоновки устройств связи технических средств низшего уровня управления с цифровыми управляющими вычислительными устройствами.

3) **Владеть:** а) основными терминами, определениями и понятиями, относящиеся к автоматизации технологических процессов и производств;

б) типовыми решениями по автоматизации химико-технологических объектов и процессов, алгоритмами контроля и управления ими;

в) принципами и методами построения АСУТП.

4. Структура и содержание дисциплины «Технические средства автоматизации»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 9 зачетных единиц, 324 часов.

№ п/ п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лек- ции	Практи- ческие занятия	Лаборато- рные работы	СРС	
1	Введение	6	2			7	Тестирование
Итого в 6 семестре:			2			7	
2	Типовые структуры систем управления технологическими процессами	7	2		12	70	Защита лабораторных работ, защита контрольной работы
3	Типовой состав технических средств АСУТП	7	2		4	106	Защита лабораторных работ, защита контрольной работы
4	Микропроцессорные системы.	7	2			68	Тестирование, защита контрольной работы
	Курсовая работа	7				36	Защита курсовой работы
Итого в 7 семестре:			6		16	280	
Форма аттестации							Зачет (4), курсовая работа, экзамен (9)

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций и используемых инновационных образовательных технологий.

№ п/п	Раздел дисциплины	Ча- сы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Форми- руемые компе- тенции
1	Введение.	2	Тема 1. Введение. Цели и задачи курса.	Основные понятия и определения. Измерительная информация, измерительные сигналы и их параметры, измерительное преобразование и измерительные преобразователи, основные признаки и классификация	ОПК-6 ПК-6 ПК-21

				измерительных преобразователей, датчики различных физических величин.	
2	Типовые структуры систем управления технологическими процессами	2	Тема 2. Типовые структуры систем управления технологическими процессами	Классификация САУ. Локальные системы автоматики; централизованные системы контроля, регулирования и управления, АСУТП. Варианты топологических структур децентрализованных систем управления.	ОПК-6 ПК-6 ПК-21
3	Типовой состав технических средств АСУТП	2	Тема 3. Типовой состав технических средств АСУТП	Устройства получения информации о состоянии объекта. Датчики, нормирующие преобразователи, исполнительные устройства (общие представления). Технические средства приема, преобразования и передачи измерительной информации и командных сигналов. Структура каналов УСО. Устройства преобразования и передачи цифровых сигналов. Управляющие вычислительные машины как ядро АСУТП. Программируемые микропроцессорные контроллеры, их возможности и роль в системах	ОПК-6 ПК-6 ПК-21
4	Микропроцессорные системы	2	Тема 4. Программируемые логические контроллеры (ПЛК).	Аппаратная архитектура ПЛК. Принципы функционирования ПЛК. Основные характеристики модулей центрального процессора и модулей ввода/вывода. Классификация контроллеров.	ОПК-6 ПК-6 ПК-21
	Итого:	8			

6. Содержание практических занятий

В учебном плане практические занятия не предусмотрены.

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 датчиков, нормирующих, аналого-цифровых и цифро-аналоговых преобразователей и коммутирующих устройств.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Формируемые компетенции
2	Типовые структуры систем управления технологическими процессами	4	Тема 1. Устройство, работа и метрологическое обслуживание датчиков температуры. Лабораторные работы проводятся в ауд. О-104 лаборатории АТПП. Для проведения лабораторной работы требуется специальное оборудование.	ОПК-6 ПК-6 ПК-21
		4	Тема 2. Устройство, работа и метрологическое обслуживание датчиков давления. Лабораторные работы проводятся в ауд. О-104 лаборатории АТПП. Для проведения лабораторной работы требуется специальное оборудование.	ОПК-6 ПК-6 ПК-21
		4	Тема 3. Устройство, работа и метрологическое обслуживание расходомеров. Лабораторные работы проводятся в ауд. О-104 лаборатории АТПП. Для проведения лабораторной работы требуется специальное оборудование.	ОПК-6 ПК-6 ПК-21
3	Типовой состав технических средств АСУТП	4	Тема 4. Программные средства РСУ Centum VR. Лабораторные работы проводятся в ауд. О-104 лаборатории АТПП. Для проведения лабораторной работы требуется специальное оборудование.	ОПК-6 ПК-6 ПК-21
	Итого:	16		

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
-------	---	------	-----------	-------------------------

1	Физические принципы преобразования различных физических величин.	7	Проработка теоретического материала. Написание конспекта по теме.	ОПК-6 ПК-6 ПК-21
2	Современные интеллектуальные датчики температуры и их метрологическое обслуживание.	35	Проработка теоретического материала. Написание конспекта по теме.	ОПК-6 ПК-6 ПК-21
3	Современные интеллектуальные датчики давления и их метрологическое обслуживание.	35	Проработка теоретического материала. Написание конспекта по теме.	ОПК-6 ПК-6 ПК-21
4	Датчики расхода жидкостей, газов и тепловой энергии и их метрологическое обслуживание.	35	Проработка теоретического материала. Написание конспекта по теме.	ОПК-6 ПК-6 ПК-21
5	Датчики уровня жидких и сыпучих материалов и их метрологическое обслуживание.	35	Проработка теоретического материала. Написание конспекта по теме.	ОПК-6 ПК-6 ПК-21
6	Технические средства, используемые для преобразования различных параметров состава и качества жидких и газообразных веществ в электрические сигналы связи. Принципы работы современных средств и методов измерения вязкости, плотности и состава жидких и газообразных материалов и определение их основных метрологических характеристик	20	Проработка теоретического материала. Написание конспекта по теме.	ОПК-6 ПК-6 ПК-21
7	Современные исполнительные устройства, электромагнитные, электродвигательные, электропневматические позиционеры.	30	Проработка теоретического материала. Написание конспекта по теме.	ОПК-6 ПК-6 ПК-21
8	Современные комплексы программно-технических средств.	18	Проработка теоретического материала. Написание конспекта по теме.	ОПК-6 ПК-6 ПК-21
9	Курсовая работа	36	Выполнение курсовой работы	ОПК-6 ПК-6 ПК-21
10	Контрольная работа	36	Выполнение контрольной	

			работы	
	Итого:	287		

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

Оценки сформированности компетенции выводятся из качественных показателей, определяемых в процессе сдачи студентами лабораторных работ, прохождения тестирования, защиты контрольной работы и защиты курсовой работы.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Технические средства автоматизации» используется балльно-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.

Основные положения рейтинговой системы:

На 3 курсе форма аттестации не предусмотрена.

На 4 курсе предусмотрен зачет, экзамен, курсовая работа и контрольная работа.

Максимальный рейтинг студента - 100 баллов, минимальный - 60 баллов.

За ответы по лабораторным работам и тестированию студент может получить максимальное количество баллов – 60, минимальное - 36.

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Защита лабораторных работ	4	12	20
Тестирование	2	12	20
Защита контрольной работы	1	12	20
Зачет		36	60
Экзамен		24	40
Итого:		60	100

Если $R < 36$ б. – не зачет, если $R \geq (36-60)$ – зачет.

Оценочные средства	Кол-во	Min, баллов	Max, баллов
Курсовая работа	1	60	100

10. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

10.1 Основная литература

При изучении дисциплины «Технические средства автоматизации» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу.

Основные источники информации	Кол-во экз.
1 Шишов О.В. Технические средства автоматизации и управления: учеб. пособие для студ. вузов, обуч. по техн. напр / О.В. Шишов. — М. : Инфра-М, 2017. — 396 с.	ЭБС «Znanium.com» http://znanium.com/bookread2.php?book=600381 Доступ из любой точки Интернет после регистрации с IP-адреса КНИТУ
2 Раннев Г.Г. Интеллектуальные средства измерений: Учебник. - М.:КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 260 с.	ЭБС «Znanium.com» http://znanium.com/bookread2.php?book=551202 Доступ из любой точки Интернет после регистрации с IP-адреса КНИТУ
3 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-адреса КНИТУ
4 Федоров А.Ф. Система управления химико-технологическими процессами: Учебное пособие / А.Ф. Федоров, Е.А. Кузьменко, - 2-е изд. - 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-адреса КНИТУ

10.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Кол-во экз.
1 Каплан Б.Ю. Физические основы получения информации: учебное пособие / Б.Ю. Каплан. – М.: НИЦ ИНФРА-М. 2014. – 286 с.	ЭБС «Znanium.com» http://znanium.com/bookread2.php?book=374641 Доступ из любой точки Интернет после регистрации с IP-адреса КНИТУ
2 Харазов В.Г. Интегрированные системы управления технологическими процессами / В.Г. Харазов. – С.-П.: «Профессия», 2009. – 591 с.	1 экз. в УНИЦ КНИТУ
3 Келим Ю.М. Типовые элементы систем автоматического управления / Ю.М. Келим. – М.:	3 экз. в УНИЦ КНИТУ

ФОРУМ: ИНФРА-М, 2002. – 383 с.	
4 Беккер В. Ф. Технические средства автоматизации. Интерфейсные устройства и микропроцессорные средства: Учебное пособие/ В. Ф. Беккер, 2-е изд. - М.: РИОР, ИЦ РИОР, 2016. - 156 с.	10 экз. в УНИЦ КНИТУ

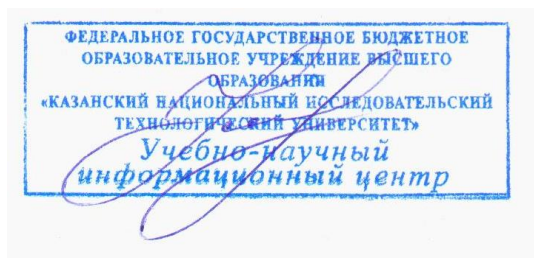
10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Технические средства автоматизации» использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ <http://ruslan.kstu.ru/>
2. ЭБС «Znanium.com» <http://znanium.com>

Согласовано:

Зав.сектором ОКУФ



10.4 Профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

При изучении дисциплины «Технические средства автоматизации» использование профессиональных баз данных и информационных справочных систем:

1. Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU – Режим доступа: <https://www.elibrary.ru>.

11. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной 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.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля).

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются:

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 доступом в Интернет,

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Технические средства автоматизации»: MS Office, Adobe Reader.

13. Образовательные технологии

Объем занятий, проводимых в интерактивной форме, составляет 6 часов. Удельный вес интерактивных занятий от объема аудиторной нагрузки – 25 %.

В процессе обучения для достижения планируемых результатов освоения дисциплины используются следующие методы образовательных технологий:

- лекция-беседа, лекция-дискуссия;

- **лекция с разбором конкретной ситуации**, изложенной устно или в виде короткой видеозаписи и т.п.; магистранты совместно с преподавателем анализируют и обсуждают представленный материал;
- **лекция-консультация**, при которой до 50 % времени отводится для ответов на вопросы студентов;
- **лекция-визуализация** - на лекции используются схемы, рисунки, чертежи и т.п., к подготовке которых привлекаются обучающиеся;
- **опережающая самостоятельная работа** – изучение магистрантами нового материала до его изложения преподавателем в ходе аудиторных занятий;
- **работа в команде** – совместная деятельность группы обучающихся с индивидуальной работой членов команды под руководством лидера;
- **информационные технологии** – использование Internet-ресурсов для расширения информационного поля и получения информации, в том числе и профессиональной;
- **междисциплинарное обучение** – обучение с использованием знаний из различных дисциплин, реализуемых в контексте конкретной задачи;
- **проблемное обучение** – стимулирование обучающихся к самостоятельному приобретению знаний для решения конкретной поставленной задачи;
- **обучение на основе опыта** – активизация познавательной деятельности магистранта за счет ассоциации их собственного опыта с предметом изучения;
- **исследовательский метод** – познавательная деятельность, направленная на приобретение новых теоретических и фактических знаний за счет исследовательской деятельности, проводимой самостоятельной и под руководством преподавателя.