

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

УТВЕРЖДАЮ
 Проректор по УР
 А.В.Бурмистров


 « 11 » 09 2018 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине Б1.В.ОД.11 Технические средства АСОИУ

Направление подготовки (специальности)

09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

(шифр)

(наименование)

Профиль (специализация) подготовки Автоматизированные системы обработки информации и управления

Квалификация выпускника бакалавр

Форма обучения очная

Институт, факультет УАиИТ, УиА

Кафедра-разработчик рабочей программы САУТП

Курс, семестр курс 3, семестр 6, курс 4, семестр 7

	Часы			Зачетные единицы
	6 семестр	7 семестр	Всего	
Лекции	36	18	54	1,5
Практические занятия		9	9	0,25
Семинарские занятия				
Лабораторные занятия	9	36	45	1,25
Самостоятельная работа	63	81	144	4
Форма аттестации	Зачет	Курсовая работа Экзамен (36)	Курсовая работа Зачет, экзамен (36)	1
Всего	108	180	288	8

Казань, 2018 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования

(№ 5 от 12.01.2016)

(номер, дата утверждения)

по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»
(шифр) (наименование)

для профиля «Автоматизированные системы обработки информации и управления», на основании учебного плана набора обучающихся 2016, 2017, 2018 г.

Разработчик программы:

Доцент

(должность)



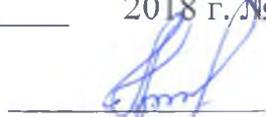
(подпись)

Кузьмин В.В.

(Ф.И.О.)

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры САУТП,
протокол от 05.09 2018 г. № 1

Зав. кафедрой



(подпись)

Р.К Нургалиев

(Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО

Протокол заседания методической комиссии факультета УиА, к которому относится кафедра-разработчик РП

от 10.09 2018 г. № 1

Председатель комиссии, профессор



(подпись)

Р.Н. Зарипов

(Ф.И.О.)

Начальник. УМЦ



(подпись)

Л.А. Китаева

(Ф.И.О.)

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Технические средства АСОИУ» 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 образовательной программы

Дисциплина «Технические средства АСОИУ» относится к обязательным дисциплинам вариативной части ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» набор знаний, умений, навыков и компетенций, необходимых для выполнения научно-исследовательской, проектно-конструкционной, проектно-технологической, монтажно-наладочной видов деятельности.

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

- а) Математика
- б) Технические измерения и приборы
- в) Основы теории управления
- г) Моделирование систем

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

а) Проектирование АСОИУ

Знания, полученные при изучении дисциплины «Технические средства АСОИУ» могут быть использованы при прохождении производственной, преддипломной практик и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины

1. ОПК-2 способностью осваивать методики использования программных средств для решения практических задач

2. ОПК-4 способностью участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов

3. ПК-3 способностью обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности

4. ПК-5 способностью сопрягать аппаратные и программные средства в составе информационных и автоматизированных систем

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать: а) Основные термины, определения и понятия, относящиеся к техническим средствам АСОИУ;

б) Технические структуры современных АСОИУ и выполняемые ими функции;

в) Номенклатуру технических средств, используемых в автоматизированных системах контроля и управления;

г) Современные способы организации и технику связи между цифровыми управляющими вычислительными устройствами и объектами управления или контроля в рамках АСОИУ.

2) Уметь: а) Осуществлять грамотный выбор технических средств при проектировании систем связи УВМ с различными технологическими объектами в рамках конкретных АСОИУ;

б) Формировать структуру информационных и управляющих каналов связи по заданным алгоритмам их функционирования;

в) Производить грамотную оценку метрологических характеристик, динамических возможностей и надежности функционирования каждого отдельного элемента канала и канала связи в целом.

3) Владеть: а) Навыками правильного выбора технических средств автоматизации по данным инженерных исследований технологических объектов контроля и управления;

б) Навыками составления алгоритмических и технических структурных схем различных систем автоматики;

в) навыками оценки качества работы, надежности и технико-экономических показателей технических средств автоматизации, закладываемых в проекты различных автоматизированных систем контроля или управления.

4. Структура и содержание дисциплины «Технические средства АСОИУ»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 8 зачетных единицы, 288 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Семинар (Практические занятия)	Лабораторные работы	СРС	
1	Введение	6	4				<i>Выполнение, оформление и защита лабораторных работ.</i>
2	Классификация современных систем автоматизации	6	10		9	27	<i>Выполнение, оформление и защита лабораторных работ.</i>
3	Варианты организации информационных и управляющих каналов в АСОИУ	6 7	10		6		<i>Выполнение, оформление и защита лабораторных работ.</i>
4	Переключающие элементы систем автоматики	6 7	6		6	18	<i>Выполнение, оформление и защита лабораторных работ..</i>
5	Исполнительные устройства систем автоматики.	6 7	6		6	18	<i>Выполнение, оформление и защита лабораторных работ..</i>
6	Классификация и основные характеристики информационных сигналов	7	6	9		14	<i>Выполнение, оформление и защита лабораторных и практических работ.</i>
7	Разновидности структур систем связи УВМ с ГОУ	7	8		18	14	<i>Выполнение, оформление и защита лабораторных работ.</i>
8	Современные программно-технические комплексы и основы технологического программирования	7	4			14	<i>Выполнение, оформление и защита лабораторных работ..</i>
9	Курсовая работа	7				39	<i>Защита контрольной работы</i>
Форма аттестации							<i>Зачет (6 с.), экзамен (7 с.) -36 ч.</i>

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

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Краткое содержание	Формируемые компетенции
1	Введение	4	Общие представления о системах автоматизации.	Обобщенная структурная схема АСО-ИУ. Назначение и взаимодействие ее функциональных элементов. ГСП.	ОПК-2, ОПК-4, ПК-3
2	Классификация современных систем автоматизации	10	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. Многоточечные измерительные системы с последовательно-параллельным и параллельным способами ввода данных. Мультиплицированные системы. Расчет	ОПК-2, ОПК-4, ПК-3

				основных системных параметров многоточечных измерительных систем.	
3	Варианты организации информационных и управляющих каналов в АСОИУ	10	<p>Структурные схемы датчиков различных физических величин.</p> <p>Потенциометрические, реостатные и емкостные измерительные преобразователи. Измерительные преобразователи электромагнитного типа: индуктивные, трансформаторные и индукционные.</p> <p>Измерительные схемы датчиков</p>	<p>Структурные схемы датчиков различных физических величин.</p> <p>Преобразовательные звенья и измерительные схемы датчиков.</p> <p>Устройство и работа унифицированных измерительных преобразователей электрической и пневматической ветвей ГСП, аналого-цифровых и цифро-аналоговых преобразователей.</p> <p>Устройство и принцип действия. Вывод и анализ уравнений статики.</p> <p>Возможные схемы построения.</p> <p>Емкостные датчики давления (однотактный и дифференциальный). Устройство, схемы включения, возможные области применения. Емкостной датчик для определения толщины изоляционного слоя.</p> <p>Способы повышения чувствительности емкостных датчиков.</p> <p>Резонансная схема включения.</p> <p>Измерительные схемы датчиков: последовательные, мостовые, дифференциальные, логометрические и компенсационные.</p>	ОПК-2, ОПК-4, ПК-3
4	Переключающие элементы систем автоматики	6	Разновидности переключающих элементов систем автоматики.	Конечные и путевые выключатели, реле, коммутаторы. Характер переходных	ОПК-4, ПК-3

				<p>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.</p>	
5	Исполнительные устройства систем автоматики	6	<p>Исполнительные устройства систем автоматики. Элементы систем управления исполнительными механизмами.</p>	<p>Пневматические исполнительные механизмы и позиционеры. Электрические исполнительные механизмы электромагнитного и электродвигательного типов. Типовые схемы управления электрическими исполнительными механизмами. Расчет рабочих характеристик дроселирующих регулирующих органов.</p>	ОПК-4, ПК-3
6	Классификация и основные характеристики информационных сигналов	6	<p>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.</p>	<p>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 представле-</p>	ОПК-4, ПК-3, ПК-5

				<p>ния, классификация, основные характеристики).</p> <p>Расчет основных характеристик ключевых элементов коммутаторов. Устройство и принцип действия линейного, пирамидального и матричного коммутаторов.</p> <p>Аналого-цифровые и цифро-аналоговые преобразователи.</p> <p>Классификация, основные характеристики. Примеры реализации основных принципов аналого-цифрового и цифро-аналогового преобразований.</p>	
7	Разновидности структур систем связи УВМ с ТОУ	8	<p>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.</p> <p>Избыточность информации.</p> <p>Адаптивные алгоритмы функционирования устройств приема информационных сигналов в УВМ.</p>	<p>Способы организации передачи и приема в УВМ аналоговых, двухпозиционных и цифровых сигналов.</p> <p>Способы формирования и передачи от УВМ к исполнительным устройствам АСОИУ сигналов управления.</p> <p>Количество информации в непрерывных и дискретных сообщениях. Связь между информационными и точностными характеристиками каналов связи.</p> <p>Избыточность информации и основные способы её уменьшения в системах связи УВМ с ТОУ.</p> <p>Адаптивные алгоритмы функциониро-</p>	ОПК-4, ПК-3, ПК-5

				вания устройств приема информационных сигналов в УВМ.	
8	Современные программно-технические комплексы.	4	Современные программно-технические комплексы и основы технологического программирования	Особенности микропроцессорных программно-технических комплексов (ПТК) разных фирм и их выбор для конкретных объектов.	ОПК-4, ПК-3, ПК-5

6. Содержание семинарских, практических занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема семинара, практического занятия, лабораторного практикума	Формируемые компетенции
6	Классификация и основные характеристики информационных сигналов	3	Измерительные приборы виртуальной лаборатории Electronics Workbench	ОПК-4, ПК-3, ПК-5
		3	Аналоговые решающие узлы ЭВМ: схемы линейного преобразования сигналов	ОПК-4, ПК-3, ПК-5
		3	Аналоговые решающие узлы ЭВМ: схемы логического преобразования сигналов	ОПК-4, ПК-3, ПК-5

7. Содержание лабораторных занятий

п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Формируемые компетенции
1	Введение	15	«Изучение датчиков температуры». Лабораторные работы проводятся в аудитории О-226 кафедры САУТП. Для проведения лабораторной работы требуется специальное оборудование.	ОПК-2, ОПК-4, ПК-3
2	Классификация современных систем автоматизации		«Изучение бесконтактных конечных выключателей». Лабораторные работы проводятся в аудитории О-226 кафедры САУТП. Для проведения лабораторной работы требуется специальное оборудование.	
3	Варианты организации информационных и управляющих каналов в АСОИУ		«Изучение датчиков углового положения». Лабораторные работы проводятся в аудитории О-226 кафедры САУТП. Для проведения лабораторной работы требуется специальное оборудование.	
			«Магнитные усилители». Лабораторные работы проводятся в аудитории О-226 кафедры САУТП.	
			«Изучение датчиков частоты вращения».	

			Лабораторные работы проводятся в аудитории О-226 кафедры САУТП. Для проведения лабораторной работы требуется специальное оборудование.	
4	Переключающие элементы систем автоматики элементов систем автоматики, коммутаторы	6	«Исследование работы электромагнитных реле». Лабораторные работы проводятся в аудитории О-226 кафедры САУТП.	ОПК-4, ПК-3
5	Исполнительные устройства систем автоматики и способы управления ими.	6	«Исполнительные устройства системы автоматики». Лабораторные работы проводятся в аудитории О-226 кафедры САУТП.	ОПК-4, ПК-3
6	Классификация и основные характеристики информационных сигналов	18	«Аналогово-цифровые преобразователи» Лабораторные работы проводятся в аудитории О-226 кафедры САУТП.	ОПК-4, ПК-3, ПК-5
7	Разновидности структур систем связи УВМ с ТОУ		«Интегральные цифро-аналоговые преобразователи» Лабораторные работы проводятся в аудитории О-226 кафедры САУТП.	
8	Современные программно-технические комплексы и основы технологического программирования		«Моделирование и исследование работы узлов коммутации и контроля» Лабораторные работы проводятся в аудитории О-226 кафедры САУТП.	

8. Самостоятельная работа бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Передача измерительной информации, модуляция, дискретизация, кодирование. Восстановление непрерывных сообщений по дискретным их ординатам. Избыточность информации и методы ее уменьшения	27	Проработка теоретического материала. Написание конспекта по теме	ОПК-2, ОПК-4, ПК-3
2	Аналого-цифровое и цифро-аналоговое преобразование. Принципы построения АЦП и ЦАП. АЦП адаптивного типа	18	Проработка теоретического материала. Написание конспекта по теме	ОПК-4, ПК-3
3	Коммутация сигналов связи. Коммутаторы. Свойства и основные характеристики. Принципы построения коммутаторов	18	Проработка теоретического материала. Написание конспекта по теме	ОПК-4, ПК-3, ПК-5
4	Системы управления электрическими исполнительными механизмами электромагнитного и электродвигательного типов.	14	Проработка теоретического материала. Написание конспекта по теме	ОПК-4, ПК-3, ПК-5
5	Построение систем автоматики с произвольной структурой на базе микропроцес-	14	Проработка теоретического материала.	ОПК-4, ПК-3, ПК-5

	сорного регулирующего контроллера		Написание конспекта по теме	
6	Контрольная работа	14	Выполнение контрольной работы	ОПК-2, ПК-3, ПК-5
7	Курсовая работа	39	Выполнение курсовой работы	ОПК-2, ПК-3, ПК-5

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний.

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Технические средства АСОИУ» используется 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 рейтинговой системе.

6 семестр		
Вид работы	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Лабораторная работа № 1-7	60	100
Суммарное количество баллов за семестр	60	100

7 семестр		
Вид работы	Минимальное количество баллов	Максимальное количество баллов
Лабораторная работа № 8-10	18	30
Практическая работа № 1-3	18	30
Экзамен	24	40
Суммарное количество баллов за семестр	60	100
Курсовая работа	60	100

10. 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.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

11.1 Основная литература

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

Основные источники информации	Кол-во экз.
1. Технические средства автоматизации. Интерфейсные устройства и микропроцессорные средства: Учебное пособие/Беккер В. Ф., 2-е изд. - М.: РИОР, ИЦ РИОР, 2015. - 140 с.	ЭБС«Znanium.com»: http://znanium.com/bookread2.php?book=404654 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
2. Музипов, Х.Н. Микроэлектронные датчики и оптические средства контроля. [Электронный ресурс] : Учебные пособия / Х.Н. Музипов, О.Н. Кузяков. — Электрон. дан. — Тюмень : ТюмГНГУ, 2013. — 202 с.	ЭБС«Лань» https://e.lanbook.com/book/41032 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
3. Глазырин, В.Е. Функциональные элементы УРЗА на операционных усилителях : учебное пособие / В.Е. Глазырин, Г.В. Глазырин. - Новосибирск : НГТУ, 2010. - 72 с.	ЭБС «Книгафонд» http://www.knigafund.ru/books/185763 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. Заварькин, Е. В. Гаврилова, О. А. Ковалёва, О. А. Кручек. – Красноярск : Сиб. федер. ун-т, 2014. – 132 с.	ЭБС«Znanium.com»: http://znanium.com/bookread2.php?book=505983 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
2. Технические средства автоматизации и управления: Учебное пособие / О.В. Шишов. - М.: ИНФРА-М, 2012. - 397 с.	ЭБС «Znanium.com» http://znanium.com/go.php?id=527482 Доступ из любой точки интернета после регистрации с IP-адресов КНИТУ
3. Датчики: Справочное пособие / Под общ. ред. В.М. Шарапова, Е.С. Полищука. Москва: Техносфера, 2012.- 624 с	ЭБС «Консультант студента» http://www.studentlibrary.ru/doc/ISBN9785948363165-SCN0000/000.html Доступ из любой точки интернета

	после регистрации с IP-адресов КНИТУ
--	--------------------------------------

11.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Технические средства АСОИУ» рекомендуется использование следующих электронных источников информации:

	Электронные источники информации	Режим доступа
1	Научная Электронная библиотека (НЭБ)	http://elibrary.ru
2	ЭБС "Рукопт"	http://rucont.ru
3	Электронный каталог УНИЦ	http://ruslan.kstu.ru/
4	ЭБС "Лань"	http://e.lanbook.com/books/
5	ЭБС "КнигаФонд"	www.knigafund.ru
6	ЭБС "БиблиоТех"	http://kstu.bibliotech.ru
7	ЭБС "Znanium.com"	http://znanium.com
8	Информационный портал по АСУТП	http://www.asutp.ru
9	Официальный сайт «Йокогава электрик»	http://www.yokogawa.ru

Согласовано:
Зав.сектором ОКУФ



Усольцева И.И.

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».

13. Образовательные технологии

Объем занятий, проводимых в интерактивной форме, составляет 18 часов. Удельный вес интерактивных занятий от объема аудиторной нагрузки – 16,7%.

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.