

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
А.В. Бурмистров

« 1. » 07. 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

по дисциплине Современные контрольно-измерительные средства
Направление подготовки: 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»
Профиль подготовки «Автоматизированные системы обработки информации и управления»
Квалификация выпускника БАКАЛАВР
Форма обучения ОЧНАЯ
Институт, факультет ИУАИТ, ФУА
Кафедра-разработчик рабочей программы АССОИ
Курс, семестр курс 3 семестр 5

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	36	1
Практические занятия		
Лабораторные занятия	36	1
Самостоятельная работа	144	4
Форма аттестации:	Экзамен, 36	1
Всего	252	7

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 «Информатика и вычислительная техника» на основании учебного плана набора обучающихся 2019 г.

Разработчик программы:

доцент



Лира А.В.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АССОИ
протокол № 20 от 17.06.2019 г.

Зав. кафедрой



Гайнуллин Р.Н.

УТВЕРЖДЕНО

Начальник УМЦ, доцент



Китаева Л.А.

Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Современные контрольно-измерительные средства» являются:

- а) усвоение необходимого минимума сведений о принципах действия, конструкциях, работе и области применения современных автоматических контрольно-измерительных приборов, преобразователей, современных средств передачи измерительных сигналов и измерительных систем;
- б) умение решать конкретные задачи применения систем автоматического контроля;
- в) привить навыки практической работы с контрольно-измерительными приборами и системами;
- г) научить инженерным методам анализа работы автоматических систем измерения.

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

Дисциплина «Современные контрольно-измерительные средства» относится к части ООП, формируемой участниками образовательных отношений, и формирует у бакалавров по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» набор специальных знаний и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Современные контрольно-измерительные средства» бакалавр по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) «Математический анализ»;
- б) «Физика»;
- в) «Электротехника и электроника»;
- г) «Процессы и аппараты химических технологий»;
- д) «Информатика».

Дисциплина «Современные контрольно-измерительные средства» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

- а) «Проектирование АСОИУ»;
- б) «Технические средства автоматизированных систем»;
- в) «Проектирование информационных систем».

Знания, полученные при изучении дисциплины «Современные контрольно-измерительные средства» могут быть использованы при прохождении практик и выполнении выпускной квалификационной работы по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

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 информации

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) понятия систем автоматического контроля, терминологию приборов и измерений программно-аппаратных комплексов, основные приёмы анализа и синтеза контроля и сигнализации информационных систем;
- б) назначение и принцип действия систем автоматического измерения технологических параметров, принципы построения и функционирования этих систем;
- в) основные правила эксплуатации приборов и средств автоматического контроля программно-аппаратными комплексами;
- г) свойства производственных процессов как объектов контроля программно-аппаратных систем.

2) Уметь:

- а) определять оптимальный уровень автоматизации средств контроля в соответствии с требованиями и возможностями объекта;
- б) задавать параметры контроля, сигнализации, блокировки, защиты;
- в) указывать пределы погрешности при контроле параметров, оценивать действительную погрешность,
- г) читать и составлять функциональные схемы систем измерения и сигнализации производственных процессов;
- д) производить выбор серийных средств систем автоматического контроля программно-аппаратных систем;
- е) проводить работы по наладке, настройке, регулировке программно-аппаратных средств и периферийного оборудования

3) Владеть:

- а) навыками практической работы с контрольно-измерительными приборами и системами;

б) навыками работы с отечественными и зарубежными информационно-справочными материалами;

4. Структура и содержание дисциплины «Современные контрольно-измерительные средства»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 7 зачетных единиц, 252 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)				Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Лабораторные работы	Практические занятия	СРС	
1	Предмет и задачи курса. Основные сведения о технологических измерениях и приборах.	5	4			16	Подготовка и выполнение лабораторных работ
2	Государственная система приборов. (ГСП). Основные аналоговые и цифровые методы получения и передачи измерительной информации.	5	4			16	
3	Цифровая микропроцессорная техника в измерительных системах. Основные методы преобразования аналогового сигнала в цифровой код.	5	4	5		16	
4	Приборы для измерения давления. Классификация. Принцип действия и схемы приборов контроля давления.	5	4	6		16	Подготовка и выполнение лабораторных работ
5	Приборы для измерения температуры. Схемы и приборы контроля температуры их принцип действия.	5	8	15		32	
6	Приборы контроля расхода и количества вещества. Схемы и	5	4	5		16	

	приборы контроля расхода с описанием их принципа действия.						
7	Приборы контроля уровня вещества. Схемы и приборы контроля уровня с описанием их принципа действия.	5	2	5		8	Подготовка и выполнение лабораторных работ
8	Приборы контроля и анализа состава и свойств вещества. Схемы и приборы контроля и анализа состава и свойств вещества с описанием их принципа действия.		6			24	
ИТОГО:			36	36		144	
Форма аттестации				Экзамен (36 час.)			

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	Индикаторы достижения компетенции
1	Предмет и задачи курса. Основные сведения о технологических измерениях и приборах.	4	Предмет и задачи курса. Основные сведения о средствах измерения, их классификация и структура.	Предмет и задачи курса. Основные сведения о средствах измерений (СИ). Классификация СИ и измерительных устройств. СИ прямого преобразования и сравнения Информационно-измерительные системы и их структуры.	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
2	Государственная система приборов. (ГСП). Основные аналоговые и цифровые методы получения и передачи измерительной информации.	4	Государственная система приборов. Преобразование, передача и представление информации аналоговыми унифицированными сигналами.	Государственная система приборов (ГСП). Основные виды унифицированных аналоговых сигналов ГСП. Приборы и схемы передачи аналоговых электрических и пневматических сигналов. Нормирующие преобразователи.	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
3	Цифровая микропроцессорная техника в измерительных	4	Методы и схемы преобразования непрерывно изменяющейся	Преобразование аналогового сигнала в цифровой код. Аналого-цифровые преобразователи (АЦП) их	ПК-2.1, ПК-2.2,

	системах. Основные методы преобразования аналогового сигнала в цифровой код.		величины в коды. Микропроцессорные автоматические системы измерения.	классификация, структура и принцип действия. Параллельные, последовательные и параллельно-последовательные АЦП. Микропроцессорные автоматические системы измерения.	ПК-2.3
4	Приборы для измерения давления. Классификация. Принцип действия и схемы приборов контроля давления.	4	Основные методы, приборы и измерительные схемы определения давления в контролируемых технологических средах.	Измерение давления. Виды и единицы давления. Классификация, основных методов и приборов для контроля давления их принцип действия. Измерительные схемы и область применения.	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
5	Приборы для измерения температуры. Принцип действия и схемы приборов контроля температуры.	8	Основные методы, приборы и измерительные схемы определения температуры в контролируемых технологических средах.	Измерение температуры. Классификация, основных методов и приборов для контроля температуры их принцип действия. Измерительные схемы и область применения.	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
6	Приборы контроля расхода и количества вещества. Схемы и приборы контроля расхода с описанием их принципа действия.	4	Основные методы, приборы и измерительные схемы определения расхода контролируемых технологических сред.	Измерение расхода. Классификация, основных методов и приборов для контроля расхода их принцип действия. Измерительные схемы и область применения.	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
7	Приборы контроля уровня вещества. Схемы и приборы контроля уровня с описанием их принципа действия.	2	Основные методы, приборы и измерительные схемы определения уровня технологических сред.	Измерение уровня. Классификация, основных методов и приборов для контроля уровня их принцип действия. Измерительные схемы и область применения.	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
8	Приборы контроля и анализа состава и свойств	6	Измерение физико-химических свойств и концентрации технологических	Единицы измерения состава смеси. Классификация методов и приборов анализа состава и свойств вещества.	ПК-2.1, ПК-2.2,

	вещества. Схемы и приборы контроля и анализа состава и свойств вещества с описанием их принципа действия.		сред. Схемы и приборы контроля и анализа состава и свойств вещества с описанием их принципа действия.	Физические, физико-химические и химические методы определения состава. Массспектрометрический метод анализа. Хроматографический метод анализа.	ПК-2.3
--	---	--	---	--	--------

6. Практические занятия

Учебным планом не предусмотрено проведение практических занятий по дисциплине «Современные контрольно-измерительные средства».

7. Содержание лабораторных занятий

Цель проведения лабораторных занятий – освоение лекционного материала, касающегося систем автоматического контроля параметров технологических процессов, а также выработка студентами определенных умений, связанных с применением правил эксплуатации приборов и средств автоматического контроля, чтением и построением схем измерения и навыков, связанных с дальнейшим применением знаний в дипломном проектировании.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Индикаторы достижения компетенции
3	Цифровая микропроцессорная техника в измерительных системах. Основные методы преобразования аналогового сигнала в цифровой код.	5	Проверка универсального программируемого нормирующего преобразователя.	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
4	Приборы для измерения давления. Классификация. Принцип действия и схемы приборов контроля давления.	6	Приборы измерения давления.	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
5	Приборы для измерения температуры. Схемы и приборы контроля температуры их принцип действия.	15	Измерение температуры термоэлектрическим способом. Измерение температуры термопреобразователями сопротивления. Проверка вторичных измерительных приборов, работающих с термопреобразователями сопротивления.	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3

6	Приборы контроля расхода и количества вещества. Изучение схем и приборов контроля расхода с описанием их принципа действия.	5	Измерение расхода.	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3
7	Приборы контроля уровня вещества. Изучение схем и приборов контроля уровня с описанием их принципа действия.	5	Измерение уровня жидкости ёмкостным уровнемером.	ПК-2.1, ПК-2.2, ПК-2.3

Лабораторные работы проводятся в помещениях учебной аудитории кафедры АССОИ (О-103) оборудованной специализированными лабораторными стендами созданных на базе передовых измерительных приборов японской фирмы «Yokogawa Electric Corporation» и персональными компьютерами. Все стенды объединены в единую информационно-измерительную систему через станцию сбора данных. При этом измерительная информация передаётся на все персональные компьютеры стендов по сети Internet.

8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	Приборы контроля давления	16	Изучение схем приборов контроля давления с описанием их принципа действия. Оформление отчета.	ПК-2.1, ПК-2.2 ПК-2.3
2	Приборы контроля температуры	50	Изучение схем приборов контроля температуры, их принцип действия. Оформление отчета.	ПК-2.1, ПК-2.2 ПК-2.3
3	Основные аналоговые и цифровые методы получения и передачи измерительной информации	30	Изучение схем и приборов получения и передачи измерительной информации, их принцип действия. Оформление отчета.	ПК-2.1, ПК-2.2 ПК-2.3
4	Приборы контроля расхода вещества	16	Изучение схем приборов контроля расхода с описанием их принципа действия. Оформление отчета.	ПК-2.1, ПК-2.2 ПК-2.3
5	Приборы контроля уровня вещества	16	Изучение схем приборов контроля уровня с описанием их принципа действия. Оформление отчета.	ПК-2.1, ПК-2.2 ПК-2.3
6	Информационно-измерительные системы и их структура.	16	Изучение схем информационно-измерительных систем и автоматической сигнализации с описанием их принципа действия. Оформление отчета.	ПК-2.1, ПК-2.2 ПК-2.3

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Современные контрольно-измерительные средства» 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.

Максимальный рейтинг студента – 100 баллов, минимальный – 60 баллов. Максимальный рейтинг студента за текущую работу в течение семестра составляет 60 баллов, минимальное, необходимое значение – 36 баллов. На экзамене студент может набрать минимально 24 балла, максимально 40 баллов.

Рейтинговая оценка знаний студента

Вид работы	Минимальный балл	Максимальный балл
Подготовка и выполнение лабораторной работы №1	5	8,5
Подготовка и выполнение лабораторной работы №2	5	8,5
Подготовка и выполнение лабораторной работы №3	6	9
Подготовка и выполнение лабораторной работы №4	5	8,5
Подготовка и выполнение лабораторной работы №5	5	8,5
Подготовка и выполнение лабораторной работы №6	5	8,5
Подготовка и выполнение лабораторной работы №7	5	8,5
Экзамен	24	40
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 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 «Современные контрольно-измерительные средства» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу

Основные источники информации	Кол-во экз.
1.Гаврилов А.Н. Системы управления химико-технологическими процессами. В 2 ч. Ч. 2: учебное пособие / А.Н. Гаврилов, Ю.В. Пятаков. – М.: ВГУИТ, 2014. - 200 с.	ЭБС КнигаФонд http://www.knigafund.ru/books/173862 Доступ из любой точки интернета после регистрации с ip-адресов КНИТУ
2.Гаврилов А.Н. Системы управления химико-технологическими процессами. В 2 ч. Ч. 1: учебное пособие / А.Н. Гаврилов, Ю.В. Пятаков. – М.: ВГУИТ, 2014. - 220 с.	ЭБС КнигаФонд http://www.knigafund.ru/books/173863 Доступ из любой точки интернета после регистрации с ip-адресов КНИТУ
3.Основы программирования микропроцессорных контроллеров в цифровых системах управления технологическими процессами: учебное пособие / А.В. Иванов, В.С. Кудряшов, М.В. Алексеев [и др.]. – М.: ВГУИТ, 2014. - 144 с.	ЭБС КнигаФонд http://www.knigafund.ru/books/173867 Доступ из любой точки интернета после регистрации с ip-адресов КНИТУ
4.Современная автоматика в системах управления технологическими процессами: учебное пособие / В.П. Ившин, М.Ю. Перухин. - М.: НИЦ ИНФРА-М, 2014. - 400 с	ЭБС Znanium.com http://znanium.com/catalog Доступ из любой точки интернета после регистрации с ip-адресов КНИТУ
5.Назаров В.И. Теплотехнические измерения и приборы. Лабораторный практикум : учеб. пособие / В.И. Назаров, А.Л. Буров, Е.Н. Криксина. – Минск: Выш. Шк., 2012. –131 с.	ЭБС Znanium.com http://znanium.com/catalog Доступ из любой точки интернета после регистрации с ip-адресов КНИТУ
6.Сажин С.Г. Средства автоматического контроля технологических параметров: учебник / С.Г. Сажин. – СПб [и др.]: Лань, 2004. -368 с.	ЭБС Лань http://e.lanbook.com/view/book/51355/ Доступ из любой точки интернета после регистрации с ip-адресов КНИТУ

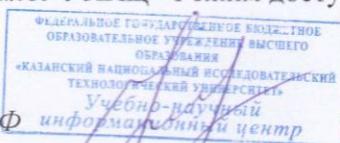
11.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Современные контрольно-измерительные средства» в качестве электронных источников информации, рекомендуется использовать следующие источники:

1. Научная Электронная Библиотека (НЭБ) – Режим доступа: <http://elibrary.ru>
2. ЭБС «IPRbooks» – Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru>
3. ЭБС «Znanium.com» – Режим доступа: <http://znanium.com>
4. Электронный каталог УНИЦ - Режим доступа : <http://ruslan.kstu.ru/>

СОГЛАСОВАНО

Зав. сектором ОКУФ



11.4. Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы.

1. Журнал «Современные технологии автоматизации». Сайт журнала «Современные технологии автоматизации». – Доступ свободный: [http:// https://www.cta.ru/](http://https://www.cta.ru/)
2. Журнал «Компоненты и технологии». Сайт журнала «Компоненты и технологии». – Доступ свободный: <https://kit-e.ru/>
3. <https://www.elibrary.ru/>

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Занятия по дисциплине «Современные контрольно-измерительные средства» проводятся в помещениях учебной аудитории кафедры АССОИ (О-103) оборудованной специализированными лабораторными стендами созданных на базе передовых измерительных приборов японской фирмы «Yokogawa Electric Corporation» и персональными компьютерами. Все стенды объединены в единую информационно-измерительную систему через станцию сбора данных. При этом измерительная информация передаётся на все персональные компьютеры стендов по сети Internet.

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Современные контрольно-измерительные средства»

MS Office

13. Образовательные технологии

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах для дисциплины «Современные контрольно-измерительные средства» составляет 18 часов. Из них: 9 часов лекций, лабораторных занятий 9 часов.

В качестве образовательных технологий используются мозговой штурм, круглый стол и дискуссия.