

Министерства 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.9** «Технологические измерения и приборы»

Направление подготовки: 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника»

Профиль подготовки «Автоматизированные системы обработки информации и управления»

Квалификация (степень) выпускника БАКАЛАВР

Форма обучения ОЧНАЯ

Институт, факультет ИУАИТ, УиА

Кафедра-разработчик рабочей программы АССОИ

Курс, семестр курс 3 семестр 5

	Часы	Зачетные единицы
Лекции	36	1
Практические занятия		
Семинарские занятия		
Лабораторные занятия	45	1,25
Самостоятельная работа	63	1,75
Форма аттестации: зачет, экзамен	36	1
Всего	180	5

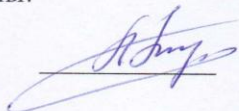
Казань, 2018 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования №5 от 12.01.16 по направлению 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника», по профилю «Автоматизированные системы обработки информации и управления» для набора обучающихся 2016-2018 годов.

Типовая рабочая программа отсутствует.

Разработчик программы:

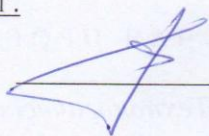
доцент



Лира А.В.

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры АССОИ протокол № 1 от 04.09.2018 г.

Зав. кафедрой



Гайнуллин Р.Н.

УТВЕРЖДЕНО:

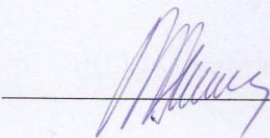
Протокол заседания методической комиссии ФУА от **10.09.2018 г. №1.**

Председатель комиссии, профессор



Зарипов Р.Н.

Начальник УМЦ, доцент



Китаева Л.А.

1. Цели освоения дисциплины

Целями освоения дисциплины «Технологические измерения и приборы» 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 в структуре ООП ВО

Дисциплина «Технологические измерения и приборы» относится к вариативной части ООП и формирует у бакалавров по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» набор специальных знаний и компетенций, необходимых для выполнения научно-исследовательской, проектно-конструкторской, проектно-технологической и монтажно-наладочной видов деятельности.

Для успешного освоения дисциплины «Технологические измерения и приборы» бакалавр по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

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

Дисциплина «Технологические измерения и приборы» является предшествующей и необходима для успешного усвоения последующих дисциплин:

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

Знания, полученные при изучении дисциплины «Технологические измерения и приборы» могут быть использованы при прохождении производственной и преддипломной практики и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 09.03.01 «Информатика и вычислительная техника».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины.

ОПК-4 способность участвовать в настройке и наладке программно-аппаратных комплексов;

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

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

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

1) Знать:

- а) понятия систем автоматического контроля, терминологию приборов и измерений, основные приёмы анализа и синтеза контроля и сигнализации;
- 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
- г) свойства производственных процессов как объектов измерения.

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.

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 «Технологические измерения и приборы»

Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетных единиц, 180 часов.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)			Оценочные средства для проведения промежуточной аттестации по разделам
			Лекции	Лабораторные работы	СРС	
1	Предмет и задачи курса. Основные сведения о технологических измерениях и приборах.	5	4		3	Теоретическая подготовка и отчет по лабораторной работе.
2	Государственная система приборов. (ГСП). Основные аналоговые и цифровые методы получения и передачи измерительной информации.	5	4		6	Теоретическая подготовка и отчет по лабораторной работе.
3	Цифровая микропроцессорная техника в измерительных системах. Основные методы преобразования аналогового сигнала в цифровой код.	5	4	5	6	Теоретическая подготовка и отчет по лабораторной работе.
4	Приборы для измерения давления. Классификация. Принцип действия и схемы приборов контроля давления.	5	4	8	10	Теоретическая подготовка и отчет по лабораторной работе.
5	Приборы для измерения температуры. Схемы и приборы контроля температуры их принцип действия.	5	8	18	16	Теоретическая подготовка и отчет по лабораторной работе.
6	Приборы контроля расхода и количества вещества. Схемы и приборы контроля расхода с описанием их принципа действия.	5	4	6	10	Теоретическая подготовка и отчет по лабораторной работе.

7	Приборы контроля уровня вещества. Схемы и приборы контроля уровня с описанием их принципа действия.	5	2	8	8	Теоретическая подготовка и отчет по лабораторной работе.
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		4	
Итого:			36	45	63	
Форма аттестации						Зачет, экзамен (36час.)

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	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.	ОПК-4, ПК-3, ПК-5
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 унифицированным и сигналами.	Государственная система приборов (ГСП). Основные виды унифицированных аналоговых сигналов ГСП. Приборы и схемы передачи аналоговых электрических и пневматических сигналов. Нормирующие преобразователи.	ОПК-4, ПК-3, ПК-5

3	Цифровая микропроцессорная техника в измерительных системах. Основные методы преобразования аналогового сигнала в цифровой код.	4	Методы и схемы преобразования непрерывно изменяющейся величины в коды. Микропроцессорные автоматические системы измерения.	Преобразование аналогового сигнала в цифровой код. Аналого-цифровые преобразователи (АЦП) их классификация, структура и принцип действия. Параллельные, последовательные и параллельно-последовательные АЦП. Микропроцессорные автоматические системы измерения.	ОПК-4, ПК-3, ПК-5
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.	ОПК-4, ПК-3, ПК-5
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.	ОПК-4, ПК-3, ПК-5
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.	ОПК-4, ПК-3, ПК-5

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.	ОПК-4, ПК-3, ПК-5
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	Измерение физико-химических свойств и концентрации технологических сред. Схемы и приборы контроля и анализа состава и свойств вещества с описанием их принципа действия.	Единицы измерения состава смеси. Классификация методов и приборов анализа состава и свойств вещества. Физические, физико-химические и химические методы определения состава. Масспектрометрический метод анализа. Хроматографический метод анализа.	ОПК-4, ПК-3, ПК-5

6. Практические занятия

Учебным планом не предусмотрено проведение практических занятий по дисциплине «Технологические измерения и приборы».

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	Формируемые компетенции
3	Цифровая микропроцессорная техника в измерительных системах. Основные методы преобразования аналогового сигнала в цифровой код.	5	Поверка универсального программируемого нормирующего преобразователя.	ОПК-4, ПК-3, ПК-5
4	Приборы для измерения давления. Классификация. Принцип действия и схемы приборов контроля давления.	8	Приборы измерения давления.	ОПК-4, ПК-3, ПК-5

5	Приборы для измерения температуры. Схемы и приборы контроля температуры их принцип действия.	18	Измерение температуры термоэлектрическим способом.	ОПК-4, ПК-3, ПК-5
			Измерение температуры термопреобразователями сопротивления.	
			Поверка вторичных измерительных приборов, работающих с термопреобразователями сопротивления.	
6	Приборы контроля расхода и количества вещества. Изучение схем и приборов контроля расхода с описанием их принципа действия.	6	Измерение расхода.	ОПК-4, ПК-3, ПК-5
7	Приборы контроля уровня вещества. Изучение схем и приборов контроля уровня с описанием их принципа действия.	8	Измерение уровня жидкости ёмкостным уровнемером.	ОПК-4, ПК-3, ПК-5

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	Формируемые компетенции
1	Приборы контроля давления	9	Изучение схем приборов контроля давления с описанием их принципа действия. Оформление отчета.	ОПК-4, ПК-3, ПК-5
2	Приборы контроля температуры	15	Изучение схем приборов контроля температуры, их принцип действия. Оформление отчета.	ОПК-4, ПК-3, ПК-5

3	Основные аналоговые и цифровые методы получения и передачи измерительной информации	12	Изучение схем и приборов получения и передачи измерительной информации, их принцип действия. Оформление отчета.	ОПК-4, ПК-3, ПК-5
4	Приборы контроля расхода вещества	11	Изучение схем приборов контроля расхода с описанием их принципа действия. Оформление отчета.	ОПК-4, ПК-3, ПК-5
5	Приборы контроля уровня вещества	8	Изучение схем приборов контроля уровня с описанием их принципа действия. Оформление отчета.	ОПК-4, ПК-3, ПК-5
6	Информационно-измерительные системы и их структура.	8	Изучение схем информационно-измерительных систем и автоматической сигнализации с описанием их принципа действия. Оформление отчета.	ОПК-4, ПК-3, ПК-5

СРС включает следующие виды работ:

- изучение лекционного и дополнительного теоретического материала;
- оформление отчетов по тематике лабораторных работ;

По результатам осуществления СРС применяются следующие виды контроля:

- а) предварительный — подготовка к лабораторным занятиям в форме устного опроса;
- б) проверка правильности выполнения контрольных работ;
- в) защита лабораторных работ;
- г) итоговый – экзамен по дисциплине.

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Технологические измерения и приборы» используется рейтинговая система.

"Положения о рейтинговой системе оценки знаний студентов в КГТУ", специально разработаны для данной системы, с учетом значимости от трудоемкости выполняемой учебной работы.

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	4	7
Подготовка и выполнение лабораторной работы №2	4	7
Подготовка и выполнение лабораторной работы №3	4	7
Подготовка и выполнение лабораторной работы №4	4	7
Подготовка и выполнение лабораторной работы №5	4	7
Подготовка и выполнение лабораторной работы №6	4	7
Подготовка и выполнение лабораторной работы №7	4	7
Поощрительные баллы при защите лабораторных работ	4	6
Активная работа на занятии	4	6
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 «Технологические измерения и приборы» 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, 2014. -368 с.	ЭБС Лань http://e.lanbook.com/view/book/51355/ Доступ из любой точки интернета после регистрации с ip-адресов КНИТУ

11.2 Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

<i>Дополнительные источники информации</i>	<i>Кол-во экз.</i>
1. Благовещенская, Маргарита Михайловна. Информационные технологии систем управления технологическими процессами/ Злобин, Леонид Алексеевич.- М.: Высш. шк., 2005.- 768 с.	7 экз. в УНИЦ КНИТУ
2. Измерение температуры термопреобразователями сопротивления: методические указания к лабораторной работе /М.Ю.Перухин, А.Р. Герке, А.В. Лира. – Казань: Изд-во Казан. гос. технол. ун-та, 2008 – 16 с.	11 экз. в УНИЦ КНИТУ
3. Измерение температуры термоэлектрическим способом: метод. указания к лабораторной работе / сост. : А.Р. Герке [и др.]; М-во образ. и науки России, Казан. нац. исслед. технол. ун-т. – Казань : Изд-во КНИТУ, 2013. – 31 с.	10 экз. в УНИЦ КНИТУ
4. Измерение температуры термоэлектрическими термометрами: методические указания к лабораторной работе / М.Ю.Перухин [и др.] – Казань : Изд-во Казан. гос. технол. ун-та, 2011 – 20 с.	10 экз. в УНИЦ КНИТУ

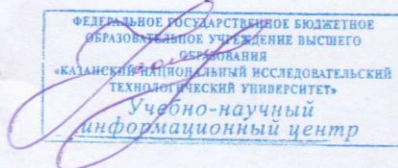
10.3 Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Технологические измерения и приборы» в качестве электронных источников информации, рекомендуется использовать следующие источники:

1. Научная Электронная Библиотека (НЭБ) – Режим доступа:<http://elibrary.ru>
2. ЭБС «Юрайт» – Режим доступа:<http://www.biblio-online.ru>
3. ЭБС «РУКОНТ» – Режим доступа:<http://rucont.ru>
4. ЭБС «IPRbooks» – Режим доступа:<http://www.iprbookshop.ru>
5. ЭБС «Лань» – Режим доступа:<http://e.lanbook.com/books/>
6. ЭБС «КнигаФонд» – Режим доступа:www.knigafund.ru
7. ЭБС «БиблиоТех» – Режим доступа:<https://kstu.bibliotech.ru>

СОГЛАСОВАНО

Зав. сектором ОКУФ



12. Материально-техническое обеспечение дисциплины (модуля)

Занятия по дисциплине «Технологические измерения и приборы» 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.

13. Образовательные технологии

Удельный вес занятий, проводимых в интерактивных формах для дисциплины «Технологические измерения и приборы», составляет 26 часов. Из них: 8 часов лекций, лабораторных занятий 18 часов.

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