

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
 «01» 07 2019 г.

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА

По дисциплине «Технические измерения и приборы»

Направление подготовки бакалавров:

27.03.04 «Управление в технических системах»

(шифр)

(наименование)

Профиль подготовки:

«Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами»

Квалификация выпускника БАКАЛАВР

Форма обучения ЗАОЧНАЯ

Институт, факультет УЛИИТ, УиА

Кафедра-разработчик рабочей программы АССОИ

Курс, семестр курс 3 семестр 5,6

	Часы			Зачетные единицы
	5 семестр	6 семестр	итого	
Лекции	8		8	0,22
Практические занятия				
Лабораторные занятия		12	12	0,33
Контроль самостоятельной работы				
Самостоятельная работа	10	105	115	3,2
Форма аттестации, экзамен		9	9	0,25
Всего	0,5	3,5	144	4

Казань, 2019 г.

Рабочая программа составлена с учетом требований Федерального государственного образовательного стандарта высшего образования №1171, от 20.10.2015 г. по направлению 27.03.04 «Управление в технических системах», по профилю «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами»,

На основании учебного плана для набора обучающихся 2019 года.

Разработчик программы:

доцент
(должность)



(подпись)

Лира А.В.
(Ф.И.О.)

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

Зав. кафедрой



(подпись)

Гайнуллин Р.Н.
(Ф.И.О.)

СОГЛАСОВАНО

Протокол заседания кафедры САУТП, реализующей подготовку основной образовательной программы №9 от 17.06.2019 года

Зав. кафедрой

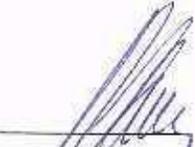


(подпись)

Нурғалиев Р.К.
(Ф.И.О.)

УТВЕРЖДЕНО

Начальник УМЦ, доцент



(подпись)

Китаева Л.А.
(Ф.И.О.)

1. Цели освоения дисциплины

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

Дисциплина «Технические измерения и приборы» 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 измерения и приборы» бакалавр по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

- а) *Высшая математика;*
- б) *Физика;*
- в) *Процессы и аппараты химических технологий.*

Дисциплина «Технические измерения и приборы» изучается на 3 курсе обучения в 5 и 6 семестрах. Знания, полученные при изучении дисциплины «Технические измерения и приборы», могут быть использованы при прохождении последующих дисциплин:

- а) *Технические средства автоматизации;*
- б) *Системы автоматизации и управления;*
- в) *Автоматизация технологических процессов и производств.*

Знания, полученные при изучении дисциплины «Технические измерения и приборы» могут быть использованы при прохождении производственной и преддипломной практики и выполнении выпускных квалификационных работ по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах».

3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины:

ПК-1 способностью выполнять эксперименты на действующих объектах по заданным методикам и обрабатывать результаты с применением современных информационных технологий и технических средств

ПК-5 способностью осуществлять сбор и анализ исходных данных для расчета и проектирования систем и средств автоматизации и управления

ПК-7 способностью разрабатывать проектную документацию в соответствии с имеющимися стандартами техническими условиями

ПК-12 способностью обеспечить экологическую безопасность проектируемых устройств автоматики и их производства

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

ПК-22 способностью владеть методами профилактики производственного травматизма, профессиональных заболеваний, предотвращения экологических нарушений

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 «Технические измерения и приборы». Общая трудоемкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

№ 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	1		5	Теоретическая подготовка
2	Государственная система приборов. (ГСП). Основные аналоговые и цифровые методы получения и передачи измерительной информации.	5	1		5	Теоретическая подготовка
3	Приборы для измерения давления. Классификация. Принцип действия и схемы приборов контроля давления.	5	1			Теоретическая подготовка и отчет по лабораторной работе, контрольная работа
		6		4	20	
4	Приборы для измерения температуры. Схемы и приборы контроля температуры их принцип действия.	5	3			Теоретическая подготовка и отчет по лабораторной работе, контрольная работа
		6		4	50	
5	Приборы контроля расхода и количества вещества. Схемы и приборы контроля расхода с описанием их принципа действия.	5	1			Теоретическая подготовка и отчет по лабораторной работе, контрольная работа
		6		4	20	
6	Приборы контроля уровня вещества. Схемы и приборы контроля уровня с описанием их принципа действия.	5	1			Теоретическая подготовка и отчет по лабораторной работе, контрольная работа
		6			15	
	Итого:		8	12	115	
	Форма аттестации					Экзамен (9 часов)

5. Содержание лекционных занятий по темам с указанием формируемых компетенций

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Формируемые компетенции
1	Предмет и задачи курса. Основные сведения о технологических измерениях и приборах.	1	Предмет и задачи курса. Основные сведения о средствах измерения, их классификация и структура.	ПК-1, ПК-5, ПК-7, ПК-12, ПК-21, ПК-22
2	Государственная система приборов. (ГСП). Основные аналоговые и цифровые методы получения и передачи измерительной информации.	1	Государственная система приборов. Преобразование, передача и представление информации аналоговыми унифицированными сигналами.	ПК-1, ПК-5, ПК-7, ПК-12, ПК-21, ПК-22
3	Приборы для измерения давления. Классификация. Принцип действия и схемы приборов контроля давления.	1	Основные методы, приборы и измерительные схемы определения давления в контролируемых технологических средах.	ПК-1, ПК-5, ПК-7, ПК-12, ПК-21, ПК-22
4	Приборы для измерения температуры. Схемы и приборы контроля температуры их принцип действия.	3	Основные методы, приборы и измерительные схемы определения температуры в контролируемых технологических средах.	ПК-1, ПК-5, ПК-7, ПК-12, ПК-21, ПК-22
5	Приборы контроля расхода и количества вещества. Схемы и приборы контроля расхода с описанием их принципа действия.	1	Основные методы, приборы и измерительные схемы определения расхода контролируемых технологических сред.	ПК-1, ПК-5, ПК-7, ПК-12, ПК-21, ПК-22
6	Приборы контроля уровня вещества. Схемы и приборы контроля уровня с описанием их принципа действия.	1	Основные методы, приборы и измерительные схемы определения уровня технологических сред.	ПК-1, ПК-5, ПК-7, ПК-12, ПК-21, ПК-22

6. Содержание практических/семинарских занятий

Учебным планом проведение практических занятий не предусмотрено.

7. Содержание лабораторных занятий

Цель проведения лабораторных занятий – практическое освоение теоретических положений лекционного материала, приобретение навыков практического применения знаний учебной дисциплины с использованием технических средств и оборудования.

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Наименование лабораторной работы	Формируемые компетенции
3	Приборы для измерения давления. Классификация. Принцип действия и схемы приборов контроля давления.	4	Приборы измерения давления	ПК-1, ПК-5, ПК-7, ПК-12, ПК-21, ПК-22
4	Приборы для измерения температуры. Схемы и приборы контроля температуры их принцип действия.	4	Измерение температуры термоэлектрическим способом Измерение температуры термопреобразователями сопротивления	ПК-1, ПК-5, ПК-7, ПК-12, ПК-21, ПК-22
5	Приборы контроля расхода и количества вещества. Схемы и приборы контроля расхода с описанием их принципа действия.	4	Измерение расхода	ПК-1, ПК-5, ПК-7, ПК-12, ПК-21, ПК-22

Лабораторные работы проводятся в помещениях учебной аудитории кафедры АССОИ (О-103), оборудованной специализированными лабораторными стендами, созданными 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 бакалавра

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Формируемые компетенции
1	Предмет и задачи курса. Основные сведения о технологических измерениях и приборах.	5	подготовка к контрольной работе, проработка лекционного материала	ПК-1, ПК-5, ПК-7, ПК-12, ПК-21, ПК-22
2	Государственная система приборов. (ГСП). Основные аналоговые и цифровые	5	подготовка к контрольной работе, проработка лекционного материала	ПК-1, ПК-5, ПК-7, ПК-12, ПК-21, ПК-22

	методы получения и передачи измерительной информации			
3	Приборы для измерения давления. Классификация. Принцип действия и схемы приборов контроля давления.	20	подготовка к лабораторной работе	ПК-1, ПК-5, ПК-7, ПК-12, ПК-21, ПК-22
4	Приборы для измерения температуры. Схемы и приборы контроля температуры их принцип действия.	50	подготовка к лабораторной работе	ПК-1, ПК-5, ПК-7, ПК-12, ПК-21, ПК-22
5	Приборы контроля расхода и количества вещества. Схемы и приборы контроля расхода с описанием их принципа действия.	20	подготовка к лабораторной работе	ПК-1, ПК-5, ПК-7, ПК-12, ПК-21, ПК-22
6	Приборы контроля уровня вещества. Схемы и приборы контроля уровня с описанием их принципа действия.	15	подготовка к контрольной работе	ПК-1, ПК-5, ПК-7, ПК-12, ПК-21, ПК-22

9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности студентов в рамках дисциплины «Технические измерения и приборы» 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 балльно-рейтинговой системе оценки знаний студентов и обеспечения качества учебного процесса» ФГБОУ ВО КНИТУ.

Оценка каждого вида работы приведена в таблице 1.

Таблице 1

Вид контрольной точки	Оценка контрольной точки, балл		Количество контрольных точек
	Минимальный	Максимальный	
лабораторная работа	30	45	5
контрольная работа	6	15	1
экзамен	24	40	1
Итого:	60	100	7

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 аттестации разрабатываются согласно положению о Фондах оценочных средств, рассматриваются как составная часть рабочей программы и оформляются отдельным документом.

11. Информационно-методическое обеспечение дисциплины

1.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Современные контрольно-измерительные средства» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
М. Ю. Перухин, В. П. Ившин, Автоматическое регулирование [Электронный ресурс] Учебное пособие: Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2016	http://www.iprbookshop.ru/79258.html Режим доступа: по подписке КНИТУ
Р.Н. Гайнуллин, А.Р. Герке, А.В. Лира, Основы контроля давления, температуры и расхода в технологических процессах [Учебник] учеб.-метод. пособие: Казань : Изд-во КНИТУ, 2019	66 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

11.2. Дополнительная литература

В качестве дополнительных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Дополнительные источники информации	Количество экземпляров
М. . Благовещенская, Л. . Злобин, Информационные технологии систем управления технологическими процессами [Учебник] учеб. для студ. вузов, обуч. по напр. подготовки бакалавров "Технология пищевых продуктов", напр. подготовки дипломирован. специалистов "Производство продуктов питания из растит. сырья", "Технология продовольствен. продуктов спец. назначения и обществен. питания": М. : Высш. шк., 2005	7 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»
В.С. Богданов, С.Б. Булгаков, А.С. Ильин, Технологические комплексы и механическое оборудование предприятий строительной индустрии [Учебник] учебник для студ., обуч. по напр. 270100 "Стр-во": СПб. : Проспект Науки, 2010	1 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

11.3. Электронные источники информации

При изучении дисциплины «Технические измерения и приборы» предусмотрено использование электронных источников информации:

1. Электронный каталог УНИЦ КНИТУ: Режим доступа: <http://ruslan.kstu.ru/>
2. ЭБС «Лань»: Режим доступа: <https://e.lanbook.com>
3. Образовательная платформа «Юрайт»: Режим доступа: <https://urait.ru/>
4. ЭБС «Znanium.com»: Режим доступа: <http://znanium.com/>
5. ЭБС Университетская библиотека онлайн: Режим доступа: <http://biblioclub.ru/>
6. ЭБС IPRbooks: Режим доступа: <http://www.iprbookshop.ru/>
7. ЭБС BOOK.ru : Режим доступа: <https://www.book.ru/>
8. Научная электронная библиотека <https://elibrary.ru/>

Согласовано:
УНИЦ КНИТУ



11.4 Современные профессиональные базы данных и информационные справочные системы:

1. <https://www.intuit.ru> - национальный открытый университет «ИНТУИТ» образовательный проект с бесплатным доступом к более 800 учебным курсам по тематикам компьютерных наук, информационных технологий;

2. <https://www.garant.ru> - справочно-правовая система «Гарант». Доступ Свободный;

3. <https://www.consultant.ru> - справочно-правовая система «Консультант Плюс». Доступ Свободный.

12. Материально-техническое обеспечение дисциплины

Лицензированное программное обеспечение и свободно распространяемое программное обеспечение, в том числе отечественного производства, используемое в учебном процессе при освоении дисциплины «Основы микропроцессорной техники»:

Офисные и деловые программы: ABBYY FineReader 9.0 проф;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2007 Professional Russian;

Офисные и деловые программы: MS Office 2010-2016 Standard

Архиватор 7 Zip

Яндекс Браузер

ПО для коллективной работы Microsoft Teams

В качестве материально-технического обеспечения дисциплины используются:

1. Лекционные занятия: комплект электронных слайдов; аудитория, оснащенная презентационной техникой (крупноформатный плазменный телевизор).

2. Лабораторные занятия: специализированные лабораторные стенды, созданные на базе передовых измерительных приборов японской фирмы «Yokogawa Electric Corporation» и оснащенных 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

Проведение занятий, проводимых с использованием интерактивных форм обучения, не предусмотрено.