

МИНОБРНАУКИ РОССИИ  
федеральное государственное бюджетное  
образовательное учреждение высшего образования  
«Казанский национальный исследовательский  
технологический университет»  
(ФГБОУ ВО «КНИТУ»)



**УТВЕРЖДАЮ**  
Проректор по учебной работе  
Д.Ш. Султанова  
«07» июня 2021 г.

Рабочая программа дисциплины в виде электронного документа выгружена из информационной системы управления университетом и соответствует оригиналу  
Простая электронная подпись, ID подписи: 1060  
Подписал Проректор по учебной работе Д.Ш. Султанова  
Дата 07.06.2021

**РАБОЧАЯ ПРОГРАММА**  
по дисциплине «**ТЕХНИЧЕСКИЕ ИЗМЕРЕНИЯ И ПРИБОРЫ**»

Направление подготовки: 27.03.04 Управление в технических системах  
Профиль: Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами  
Квалификация выпускника: Бакалавр  
Форма обучения: Заочная  
Институт: Институт управления, автоматизации и информационных технологий  
Факультет: Факультет управления и автоматизации  
Кафедра-разработчик: Кафедра «Автоматизированных систем сбора и обработки информации»  
Курс; семестр 3; 8, 9

Вид нагрузки	Часы	Зачётные единицы
Лекция	8	0,22
Лабораторная работа	10	0,28
Контроль самостоятельной работы	4	0,11
Самостоятельная работа	113	3,14
Форма аттестации: Контрольная работа (9 сем), Экзамен (9 сем)	9	0,25
Всего	144	4

Рабочая программа составлена с учётом требований Федерального государственного образовательного стандарта (приказ № 871 от 31.07.2020) по направлению подготовки 27.03.04 Управление в технических системах для профиля «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами» на основании учебных планов набора обучающихся 2021 года.

Разработчик программы:

Доцент

А.В. Лира

---

### **СОГЛАСОВАНО**

Рабочая программа рассмотрена и одобрена на заседании кафедры «Автоматизированных систем сбора и обработки информации», протокол от 03.06.2021 г. № 17.

Заведующий кафедрой *Согласовано* Р.Н. Гайнуллин

### **УТВЕРЖДЕНО**

Начальник центра УМЦ

*Утверждаю*

Л.А. Китаева

## **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 в структуре образовательной программы**

Дисциплина «Технические измерения и приборы» относится к обязательной части ООП и формирует у обучающихся по профилю «Автоматизация и управление технологическими процессами и производствами» набор знаний, умений, навыков и компетенций.

Для успешного освоения дисциплины «Технические измерения и приборы» обучающийся по направлению подготовки 27.03.04 «Управление в технических системах» должен освоить материал предшествующих дисциплин:

1. Высшая математика
2. Процессы и аппараты химических технологий
3. Физика
4. Электротехнические измерения

Дисциплина «Технические измерения и приборы» является предшествующей и необходима для успешного освоения последующих дисциплин:

1. Системы автоматизации и управления
2. Теория измерений

## **3. Компетенции обучающегося, формируемые в результате освоения дисциплины**

**ОПК-3 Способен использовать фундаментальные знания для решения базовых задач управления в технических системах с целью совершенствования в профессиональной деятельности**

ОПК-3.1. Знает основные положения фундаментальных дисциплин в области управления в технических системах

ОПК-3.2. Умеет самосовершенствоваться в профессиональной деятельности

ОПК-3.3. Владеет навыками решения базовых задач управления в технических системах

**ОПК-7 Способен производить необходимые расчёты отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления, выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники при проектировании систем автоматизации и управления.**

ОПК-7.1. Знает методики проведения необходимых расчётов отдельных блоков и устройств систем контроля, автоматизации и управления

ОПК-7.2. Умеет выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники

ОПК-7.3. Владеет навыками проектирования систем автоматизации и управления

**В результате освоения дисциплины обучающийся должен**

**Знать:**

- основные правила эксплуатации приборов и средств автоматического контроля;
- свойства производственных процессов как объектов измерения
- понятия систем автоматического контроля, терминологию приборов и измерений, основные приёмы анализа и синтеза контроля и сигнализации;
- назначение и принцип действия систем автоматического измерения технологических

параметров, принципы построения и функционирования этих систем.

**Уметь:**

- определять оптимальный уровень автоматизации средств контроля в соответствии с требованиями и возможностями объекта;
- задавать параметры контроля, сигнализации, блокировки, защиты;
- указывать пределы погрешности при контроле параметров, оценивать действительную погрешность,
- читать и составлять функциональные схемы систем измерения и сигнализации производственных процессов;
- производить выбор серийных средств систем автоматического контроля.

**Владеть:**

- навыками практической работы с контрольно-измерительными приборами и системами;
- навыками проектирования систем автоматического измерения технологических параметров
- навыками работы с отечественными и зарубежными информационно-справочными материалами;

**4. Структура и содержание дисциплины**

Общая трудоёмкость дисциплины составляет 4 зачетные единицы, 144 часа.

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации
			Лекция	Практические занятия	Лабораторные	КСР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
1.	Предмет и задачи курса. Основные сведения о технологических измерениях и приборах.	8	1				3	Контрольная работа
2.	Государственная система приборов. (ГСП). Основные аналоговые и цифровые методы получения и передачи измерительной информации.	8	1				4	
	<b>Итого по семестру</b>	<b>8</b>	<b>2</b>				<b>7</b>	
1.	Приборы для измерения давления. Классификация. Принцип действия и схемы приборов контроля	9	1		3	1	25	Лабораторная работа

№ п/п	Раздел дисциплины	Семестр	Виды учебной работы (в часах)					Оценочные средства для проведения текущей и промежуточной аттестации
			Лекция	Практические занятия	Лабораторные	КСР	СРС	
1	2	3	4	5	6	7	8	9
	давления.							
2.	Приборы для измерения температуры. Схемы и приборы контроля температуры их принцип действия.	9	3		4	1	42	
3.	Приборы контроля расхода и количества вещества. Схемы и приборы контроля расхода с описанием их принципа действия.	9	1		3	1	25	
4.	Приборы контроля уровня вещества. Схемы и приборы контроля уровня с описанием их принципа действия.	9	1			1	14	Контрольная работа; Экзамен
	<b>Итого по семестру</b>	<b>9</b>	<b>6</b>		<b>10</b>	<b>4</b>	<b>106</b>	<b>Контрольная работа, Экзамен</b>

### 5. Содержание лекционных занятий по темам

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
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.	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3
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.	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3
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.	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема лекционного занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	5
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.	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3
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.	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3
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.	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3
<b>ВСЕГО</b>		<b>8</b>		

### 6. Содержание практических/семинарских занятий

Проведение практических/семинарских занятий не предусмотрено учебным планом

### 7. Содержание лабораторных занятий

№ п/п	Раздел дисциплины	Часы	Тема занятия	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	4	6
1.	Приборы для измерения давления. Классификация. Принцип действия и схемы приборов контроля давления.	3	Приборы для измерения давления. Классификация. Принцип действия и схемы приборов контроля давления.	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3
2.	Приборы для измерения температуры. Схемы и приборы контроля температуры их принцип действия.	4	Приборы для измерения температуры. Схемы и приборы контроля температуры их принцип действия.	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3
3.	Приборы контроля расхода и количества вещества. Схемы и приборы контроля расхода с описанием их принципа действия.	3	Приборы контроля расхода и количества вещества. Изучение схем и приборов контроля расхода с описанием их принципа действия.	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3
<b>ВСЕГО</b>		<b>10</b>		

### 8. Самостоятельная работа

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Предмет и задачи курса. Основные сведения о технологических измерениях и приборах.	3	подготовка к контрольной работе, проработка лекционного материала	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма СРС	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
				ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3
2.	Государственная система приборов. (ГСП). Основные аналоговые и цифровые методы получения и передачи измерительной информации	4	подготовка к контрольной работе, проработка лекционного материала	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3
3.	Приборы для измерения давления. Классификация. Принцип действия и схемы приборов контроля давления.	25	подготовка к лабораторной работе	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3
4.	Приборы для измерения температуры. Схемы и приборы контроля температуры их принцип действия.	42	подготовка к лабораторной работе	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3
5.	Приборы контроля расхода и количества вещества. Схемы и приборы контроля расхода с описанием их принципа действия.	25	подготовка к лабораторной работе	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3
6.	Приборы контроля уровня вещества. Схемы и приборы контроля уровня с описанием их принципа действия.	14	подготовка к контрольной работе	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>113</b>		

### 8.1 Контроль самостоятельной работы

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
1.	Приборы для измерения давления. Классификация. Принцип действия и схемы приборов контроля давления.	1	прием лабораторной работы	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3
2.	Приборы для измерения температуры. Схемы и приборы контроля температуры их принцип действия.	1	прием лабораторной работы	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3
3.	Приборы контроля расхода и количества вещества. Схемы и приборы контроля расхода с описанием их принципа действия.	1	прием лабораторной работы	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2 ОПК-7.3
4.	Приборы контроля уровня вещества. Схемы и приборы контроля уровня с описанием их принципа действия.	1	проверка контрольной работы	ОПК-3.1 ОПК-3.2 ОПК-3.3 ОПК-7.1 ОПК-7.2

№ п/п	Темы, выносимые на самостоятельную работу	Часы	Форма КСР	Индикаторы достижения компетенции
1	2	3	5	6
				ОПК-7.3
	<b>ВСЕГО</b>	<b>4</b>		

## 9. Использование рейтинговой системы оценки знаний

При оценке результатов деятельности обучающихся в рамках дисциплины «Технические измерения и приборы» используется 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.

Рейтинговая оценка формируется на основании текущего и промежуточного контроля. За контрольные точки студент может получить минимальное и максимальное количество баллов (см. таблицу).

Оценочные средства	Кол-во	Мин.баллов	Макс.баллов
<b>9-й семестр</b>			
Лабораторная работа	3	30	45
Контрольная работа	1	6	15
Экзамен	1	24	40
<b>Итого</b>		<b>60</b>	<b>100</b>

## 10. Оценочные средства для текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации по итогам освоения дисциплины

Оценочные средства для проведения текущего контроля успеваемости, промежуточной аттестации 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

### 11.1. Основная литература

При изучении дисциплины «Технические измерения и приборы» в качестве основных источников информации рекомендуется использовать следующую литературу:

Основные источники информации	Количество экземпляров
В.П. Ившин, М.Ю. Перухин, Современная автоматика в системах управления технологическими процессами [Прочее] Учебник: Москва : ООО "Научно-издательский центр ИНФРА-М", 2020	<a href="http://znanium.com/go.php?id=1093431">http://znanium.com/go.php?id=1093431</a> Режим доступа: по подписке КНИТУ
С. Г. Сажин, Средства автоматического контроля технологических параметров [Электронный ресурс] : Санкт-Петербург : Лань, 2021	<a href="https://e.lanbook.com/book/168691">https://e.lanbook.com/book/168691</a> Режим доступа: по подписке 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	7 экз. УНИЦ ФГБОУ ВО «КНИТУ»

питания из растит. сырья", "Технология продовольствен. продуктов спец. назначения и обществен. питания": М. : Высш. шк., 2005	
А.В. Ли́ра, А.Р. Герке, М.Ю. Перухин, Измерение температуры термопреобразователями сопротивления [Электронный ресурс] методические указания к лабораторной работе: Казань : Изд-во КНИТУ, 2016	<a href="http://ft.kstu.ru/ft/Perukhin-izmerenie_temperatury_termopreobrazovatelya.pdf">http://ft.kstu.ru/ft/Perukhin-izmerenie_temperatury_termopreobrazovatelya.pdf</a> Доступ с IP адресов 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/>

**УНИЦ**  
*Согласовано*

### 11.4. Профессиональные базы данных и информационные справочные системы

Базы данных:

Scopus Доступ свободный: [www.scopus.com](http://www.scopus.com)

Web of Science Доступ свободный: [apps.webofknowledge.com](http://apps.webofknowledge.com)

Информационные справочные системы:

Справочно-правовая система «ГАРАНТ» Доступ свободный: [www.garant.ru](http://www.garant.ru)

Справочно-правовая система «КонсультантПлюс» Доступ свободный: [www.consultant.ru](http://www.consultant.ru)

### 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 «Технические измерения и приборы»:

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

Блокнот Notepad

Яндекс Браузер

Занятия по дисциплине «Технические 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 стандов по сети Internet.

### **13. Образовательные технологии**

Количество часов занятий, проводимых в интерактивных формах в учебном процессе по дисциплине «Технические измерения и приборы» составляет 2 ч.

В процессе освоения дисциплины «Технические измерения и приборы» используются следующие образовательные технологии:

мозговой штурм;

круглый стол;

дискуссия.