

Министерство науки и высшего образования Российской Федерации
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Костромской государственный университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Технические средства измерений

Направление подготовки *27.03.04 Управление в технических системах*
Направленность Информационное и техническое обеспечение цифровых
систем управления


Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Кострома

Рабочая программа дисциплины «Технические средства измерений» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом. ФГОС ВО Утвержден приказом Минобрнауки России от 20.10.2015 №1171

в соответствии с учебным планом направления подготовки Управление в технических системах, год начала подготовки 2020

Разработал: 
подпись Саликова Елена Владимировна,
доцент кафедры АМТ, к.т.н., доцент

Рецензент: 
подпись Лапшин В.В., доцент кафедры АМТ, к.т.н.

УТВЕРЖДЕНО:

На заседании кафедры АМТ

Протокол заседания кафедры № 1 от 31.08 2020г.

Заведующий кафедрой АМТ



Староверов Б.А., д.т.н., профессор

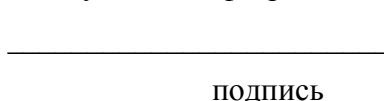
Подпись

ПЕРЕУТВЕРЖДЕНО:

На заседании кафедры АМТ

Протокол заседания кафедры № ___ от _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой АМТ



Староверов Б.А., д.т.н., профессор

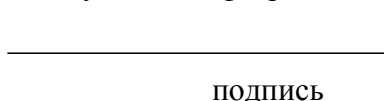
подпись

ПЕРЕУТВЕРЖДЕНО:

На заседании кафедры АМТ

Протокол заседания кафедры № ___ от _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой АМТ



Староверов Б.А., д.т.н., профессор

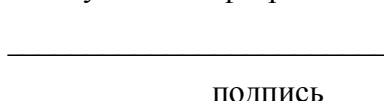
подпись

ПЕРЕУТВЕРЖДЕНО:

На заседании кафедры АМТ

Протокол заседания кафедры № ___ от _____ 20__ г.

Заведующий кафедрой АМТ



Староверов Б.А., д.т.н., профессор

подпись

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: формирование у студентов знаний, умений и навыков использования современных методов, средств и систем контроля, применяемых в промышленном производстве для конкретных технологических процессов.

Задачи дисциплины: обеспечить студентов знаниями, необходимыми для расчета и проектирования современных методов, средств и систем контроля, применяемых в промышленном производстве с использованием современных информационных технологий.

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины обучающийся должен

знать:

- основы теории измерений;
- основания для принятия технического решения при выборе контрольных приборов;
- современные методы и средства контроля для измерения технологических параметров;

уметь:

- собирать и анализировать исходные информационные данные для проектирования средств и систем контроля;
- выполнять работы по обеспечению систем автоматизации технологических процессов средствами контроля;
- выбирать методы и средства измерений, необходимые для автоматизации технологических процессов и производств;

владеть:

- навыками использования современных методов, средств и систем контроля, применяемых в промышленном производстве для конкретных технологических процессов;
- навыками проектирования современных методов, средств и систем контроля, применяемых в промышленном производстве с использованием современных информационных технологий.

освоить компетенции:

ПК-6: способностью производить расчеты и проектирование отдельных блоков и устройств систем автоматизации и управления и выбирать стандартные средства автоматики, измерительной и вычислительной техники для проектирования систем автоматизации и управления в соответствии с техническим заданием

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к базовой вариативной части учебного плана (Б1.В.ДВ.06.01). Изучается в 3 семестре обучения.

Изучение дисциплины основывается на ранее освоенных дисциплинах: «Физика», «Электротехника».

Изучение дисциплины является основой для освоения последующих дисциплин/практик: «Средства автоматизации и управления», «Автоматизация управления жизненным циклом продукции».

4. Объем дисциплины (модуля)

4.1. Объем дисциплины в зачетных единицах с указанием академических (астрономических) часов и виды учебной работы

Виды учебной работы,	Очная форма	Очно-заочная	Заочная
Общая трудоемкость в зачетных единицах	4	–	–
Общая трудоемкость в часах	144	–	–
Аудиторные занятия в часах, в том числе:	54	–	–
Лекции	18	–	–
Практические занятия	–	–	–
Лабораторные занятия	36	–	–
Самостоятельная работа в часах	89,75	–	–
ИКР	0,25	–	–
Форма промежуточной аттестации	Зачет	–	–

4.2. Объем контактной работы на 1 обучающегося

Виды учебных занятий	Очная форма час	Очно-заочная	Заочная час
Лекции	18	–	–
Практические занятия	–	–	–
Лабораторные занятия	36	–	–
Консультации	-	–	–
Зачет/зачеты	0,25	–	–
Экзамен/экзамены	-	–	–
Курсовые работы	-	–	–
Курсовые проекты	-	–	–
Всего	54,25	–	–

5. Содержание дисциплины (модуля), структурированное по темам (разделам), с указанием количества часов и видов занятий

5.1 Тематический план учебной дисциплины Очная форма обучения

№	Название раздела, темы	Всего час	Аудиторные занятия час			Самостоятельная работа час
			Лекц.	Практ.	Лаб.	
1	Общая характеристика технических измерений и приборов	3	1	-	-	2
2	Государственная система приборов	4	1	-	-	3
3	Измерение температуры	36,75	4	-	16	16,75

4	Измерение давления	20	2	-	6	12
5	Измерение уровня	10	2	-	-	8
6	Измерение перемещения	24	2	-	10	12
7	Измерение состава и свойств жидкостей и газов	8	2	-	-	8
8	Измерение расхода веществ	10	2	-	-	8
9	Микропроцессорные приборы	16	2	-	4	10
	Зачет	10				10
	Всего	143,75	18	-	36	89,75
	Контроль	0,25				
	ИТОГО	144				

5.2. Содержание

Раздел 1. Общая характеристика технических измерений и приборов

Актуальность технических измерений в промышленном производстве. Виды технических измерений в промышленном производстве. Основные характеристики и погрешности приборов контроля. Способы уменьшения погрешностей измерений.

Раздел 2. Государственная система приборов

Государственная система обеспечения измерений. Эталоны единиц измерений. Метрологическая служба государственная и ведомственная. Образцовые средства измерений. Поверка, ревизия и экспертиза средств технических измерений. Контроль качества продукции.

Раздел 3. Измерение температуры

Температурные шкалы. Методы и приборы для измерения температуры.

Термометры расширения. Манометрические термометры.

Термометры электрического сопротивления, стандартные градуировки, автоматические мосты, нормирующие преобразователи для термометров электрического сопротивления.

Термоэлектрические преобразователи температуры, стандартные градуировки. Методы измерения термо-ЭДС. Автоматический потенциометр, нормирующие преобразователи термо-ЭДС.

Интегральные датчики температуры.

Раздел 4. Измерение давления

Классификация методов и приборов для измерения давления, принципы действия, характеристики: жидкостные, деформационные, электрические. Интеллектуальные датчики давления.

Раздел 5. Измерение уровня

Классификация методов и приборов для измерения уровня, принципы действия и характеристики уровнемеров: визуальные, поплавковые, буйковые, гидростатические, ультразвуковые, волноводные уровнемеры. Сигнализаторы уровня.

Раздел 6. Измерение перемещения

Методы и средства измерения угловых и линейных перемещений: потенциометрические, емкостные, индуктивные, тензопреобразователи. Бесконтактные датчики положения.

Раздел 7. Измерение состава и свойств жидкостей и газов

Методы анализа состава и свойств жидкостей и газов: кондуктометрический, потенциометрический. Термокондуктометрические и термомагнитные газоанализаторы. Методы и приборы для измерения влажности газов и твердых материалов.

Раздел 8. Измерение расхода веществ

Методы и средства измерения расхода и количества веществ: счетчики жидкостей и газов, расходомеры переменного перепада давления, расходомеры постоянного перепада давления, электромагнитные расходомеры.

Раздел 9. Микропроцессорные приборы

Современные микропроцессорные приборы технических измерений. Ввод измерительной информации в ЭВМ. Функции, структура, технические характеристики микропроцессорных систем, используемых в средствах и системах технологических измерений.

6. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

6.1. Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

Очная форма обучения

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Задание	Часы	Методические рекомендации по выполнению задания	Форма контроля
1	Общая характеристика технических измерений и приборов	Изучение лекционного материала Подготовить примеры измерения параметров при контроле и управлении технологическими процессами	2	– внимательно прочитайте текст; – выделите главное; составьте план [1], [2].	Групповая беседа по теме
2	Государственная система приборов	Изучение лекционного материала Привести примеры эталонов единиц измерений различных параметров	3	– внимательно прочитайте текст; – выделите главное; – составьте план [1]	Групповая беседа по теме
3	Измерение температуры	Изучение лекционного материала Решение задач. Оформление отчета по лабораторной работе	16,75	– внимательно прочитайте текст. – выделите главное, составьте план [1], [2], Методические рекомендации по решению задач [5]. Отчет по лабораторной работе подготовить в соответствии с методическими указаниями [4], [6].	Контрольная работа Тестовые задания Защита лабораторных работ
4	Измерение давления	Изучение лекционного материала Решение задач. Оформление отчета по лабораторной работе	12	– внимательно прочитайте текст. – выделите главное, составьте план [1], [2], Методические рекомендации по решению задач [5]. Отчет по лабораторной работе	Контрольная работа Защита лабораторных работ

				подготовить в соответствии с методическими указаниями [4], [6].	
5	Измерение уровня	Изучение лекционного материала	8	– внимательно прочитайте текст; – выделите главное; – составьте план [1], [2].	Групповая беседа по теме
6	Измерение перемещения	Подготовка конспекта по теме Оформление отчета по лабораторной работе	12	Изучение лекционного материала: – внимательно прочитайте текст. – выделите главное, составьте план [1], [2], Методические рекомендации по решению задач [5] . Отчет по лабораторной работе подготовить в соответствии с методическими указаниями [4], [7].	Групповая беседа по теме Защита лабораторных работ
7	Измерение состава и свойств жидкостей и газов	Изучение лекционного материала Оформление отчета по лабораторной работе	8	– внимательно прочитайте текст. – выделите главное, составьте план [1], [2]	Групповая беседа по теме
8	Измерение расхода веществ	Изучение лекционного материала.	8	– внимательно прочитайте текст; – выделите главное; – составьте план [1], [2]	Групповая беседа по теме
9	Микропроцессор-ные приборы	Изучение лекционного материала	10	– внимательно прочитайте текст; – выделите главное; – составьте план [1], [2].	Групповая беседа по теме
	Зачет		10		
	ИТОГО		89,75		

6.2. Тематика и задания для лабораторных занятий

Лабораторная работа 1. Исследование работы термометров сопротивления. Методические указания [4].

- Лабораторная работа 2.** Исследование работы термоэлектрических преобразователей. Методические указания [4].
- Лабораторная работа 3.** Исследование работы полупроводникового термометра сопротивления. Методические указания [4].
- Лабораторная работа 4.** Исследование работы интегрального датчика температуры. Методические указания [4].
- Лабораторная работа 5.** Исследование работы микропроцессорного измерителя температуры. Методические указания [6].
- Лабораторная работа 6.** Исследование работы интегрального датчика давления. Методические указания [4].
- Лабораторная работа 7.** Исследование работы тензодатчика давления. Методические указания [4].
- Лабораторная работа 8.** Исследование работы преобразователей угловых перемещений. Методические указания [7].
- Лабораторная работа 9.** Исследование работы реостатного датчика перемещений. Методические указания [4].
- Лабораторная работа 10.** Исследование работы бесконтактных датчиков положения. Методические указания [4].
- Лабораторная работа 11.** Изучение работы индуктивных преобразователей. Методические указания [4].
- Лабораторная работа 12.** Исследование работы датчиков скорости вращения. Методические указания [4].

7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины (модуля)

а) основная:

1. Технические средства автоматизации и управления : учебное пособие / В.В. Тугов, А.И. Сергеев, Д.А. Проскурин, А.Л. Коннов ; Министерство образования и науки Российской Федерации, Оренбургский Государственный Университет, Кафедра управления и информатики в технических системах, Кафедра систем автоматизации производства. - Оренбург : ОГУ, 2016. - Ч. 1. Контрольно-измерительные средства систем автоматизации и управления. - 110 с. : ил., схем., табл. - Библиогр. в кн. - ISBN 978-5-7410-1594-0 ; То же [Электронный ресурс]. - URL: <http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=469723>

б) дополнительная

2. Глухов, Д.А. Технические измерения и приборы : учебное пособие / Д.А. Глухов. - Воронеж : Воронежская государственная лесотехническая академия, 2009. - 251 с. - ISBN 978-5-7994-0352-2 ; То же [Электронный ресурс]. - URL:

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=142217>

3. Калиниченко, А.В. Справочник инженера по контрольно-измерительным приборам и автоматике: Проектирование и разработка : учебно-практическое пособие / А.В. Калиниченко, Н.В. Уваров, В.В. Дойников. - Москва : Инфра-Инженерия, 2016. - 564 с. : ил., табл., схем. - Библиогр. в кн.. - ISBN 978-5-9729-0116-6 ; То же [Электронный ресурс]. - URL:

<http://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=444435>

4. Саликова, Е. В. Технические измерения : учеб. пособие: в 2 ч. Ч.1. Технологические измерения. - Кострома : КГТУ, 2013. - 98 с. Режим доступа: <http://ksu.edu.ru/nauchnaya-biblioteka.html>

5. Кузнецов, Н. Д. Сборник задач и вопросов по теплотехническим измерениям и приборам. - 2-е изд., доп. - Москва : Энергоатомиздат, 1985. - 324 с. – 9 шт.

в) методические указания

6. Байков И.П. Исследование работы микропроцессорного измерителя 2ТРМ0. Кострома: Изд-во Костром. гос. технол. ун-та, 2006
7. Байков И.П. Исследование потенциометрических преобразователей угловых и линейных перемещений. Кострома: Изд-во Костром. гос. технол. ун-та, 2006
8. Саликова, Е. В. Технические средства измерений : метод. указ. выполн. курс. работы. - Кострома : КГТУ, 2014. - 40 с. Режим доступа: <http://ksu.edu.ru/nauchnaya-biblioteka.html>

д) периодические издания (журналы)

9. Измерительная техника, режим доступа: <http://ksu.edu.ru/nauchnaya-biblioteka/zhurnaly-mars.html>
10. Контрольно-измерительные приборы и системы, режим доступа: <http://ksu.edu.ru/nauchnaya-biblioteka/zhurnaly-mars.html>
11. Автоматизация и современные технологии, режим доступа: <http://ksu.edu.ru/nauchnaya-biblioteka/zhurnaly-mars.html>

8. Перечень ресурсов информационно-телекоммуникационной сети «Интернет», необходимых для освоения дисциплины

Информационно-образовательные ресурсы:

1. *Федеральный портал «Российское образование»;*
 2. *Официальный сайт министерства образования и науки Российской Федерации*
- Электронные библиотечные системы:*
1. ЭБС «Лань»
 2. ЭБС «Университетская библиотека online»
 3. ЭБС «Znanium»

9. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине

Лекционная аудитория должна быть оснащена презентационным оборудованием

Лаборатория метрологии и измерительной техники Б-204

- 1) Лабораторная установка для исследования работы датчиков технологических параметров.
- 2) Стенд «Микропроцессорный измеритель 2ТРМ0 и образцовый магазин сопротивлений Р4831».

Лицензионное ПО: MS Office Std, Windows, Kaspersky Endpoint Security.