МИНОБРНАУКИ РОССИИ

Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение

высшего образования

«Костромской государственный университет»

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ

Техническое зрение и сенсоры в робототехнике

направление подготовки *27.03.04 Управление в технических системах*

Направленность Автоматизация технологических процессов и производств

Квалификация (степень) выпускника: бакалавр

Кострома

Рабочая программа дисциплины «Технические средства измерения» 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 2018

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

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

УТВЕРЖДЕНО:

На заседании кафедры АМТ

Протокол заседания кафедры № 10 от 28.06 2018 г.

Заведующий кафедрой АМТ

Староверов Б.А., д.т.н., профессор

ПЕРЕУТВЕРЖДЕНО:

На заседании кафедры АМТ

Протокол заседания кафедры №_9_ от 27.06.2019г.

Заведующий кафедрой АМТ

_____ Староверов Б.А., д.т.н., профессор

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины: формирование у студентов знаний, умений и навыков использования современных методов, средств и систем контроля, применяемых в робототехнике.

Задачи дисциплины: обеспечить студентов знаниями, необходимыми для расчета и проектирования современных методов, средств и систем контроля, применяемых в робототехнике 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 робототехнике для конкретных технологических процессов;
- навыками проектирования современных методов, средств и систем контроля, применяемых в робототехнике 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, дициплинапо выбору (Б1.В.ДВ.6.2). Изучается в 3 семестре обучения.

Изучение дисциплины основывается на ранее освоенных дисциплинах: «Физика», «Метрология, стандартизация и стандартизация».

Изучение дисциплины является основой для освоения последующих дисциплин/практик: «Средства автоматизации и управления», «Средства и методы управления робототехническими комплексами», «Автоматизированные системы управления техническими объектами (междисциплинарный проект)».

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	5	—	-
Общая трудоемкость в часах	180	-	-
Аудиторные занятия в часах, в том числе:	72	—	-
Лекции	18	-	-
Практические занятия	—	—	-
Лабораторные занятия	54	-	-
Самостоятельная работа в часах	108	-	-
в том числе курсовой проект (работа)	36	-	-
Контроль	-	-	-
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	54	-	-
Консультации	-	-	-
Зачет/зачеты	0,25	-	-
Экзамен/экзамены	-	-	-
Курсовые работы	-	-	-
Курсовые проекты	4	-	-
Всего	76,25	-	-

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	3	1	-	-	2
3	Измерение температуры	42	4	-	22	16

4	Измерение давления	26	2	-	10	14
5	Измерение уровня	6	2	-	-	4
6	Измерение перемещения	32	2	-	16	14
7	Техническое зрение	6	2	-	-	4
8	Техника обработки визуальной информации	4	2	-	-	2
9	Промышленное использование СТЗ. Серийно выпускаемые СТЗ роботов	12	2		6	4
10	Курсовой проект	36				36
	Зачет	10				10
	Всего	180	18	-	54	108
	Контроль					
	ИТОГО	180				

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. Техническое зрение в робототехнике

Понятие о техническом зрении. Его особенности. Использование технического зрения для получения данных о местонахождении, контроля состояния объектов, распознавания любых объектов разных форм.

Раздел 8. Техника обработки визуальной информации

Обработка бинарных изображений. Поиск и распознавание частично видимых объектов:

метод выделения локальных признаков. Интеграция системы распознавания деталей и промышленного робота. Адаптивное визуальное управление роботами. Использование телевизионной системы в замкнутой системе позиционного управления механизмами. Гибкая СТЗ. Использование конического светового потока для распознавания объектов **Раздел 9. Промышленное использование СТЗ. Серийно выпускаемые СТЗ роботов** Использование методов распознавания образов в условиях промышленного производства. Система технического зрения ОМУ! Система технического зрения робота ПУМА/ К5-100. Оптоэлектронный анализатор визуальной информации в составе гибкой сборочной производственной системы. Система технического зрения с разделением сбора и обработки информации. Система полутонового технического зрения фирмы "Вестингауз", предназначенная для управления и контроля в реальном масштабе времени.

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	2	- 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	- 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	14	- внимательно прочитайте текст.	Контрольная работа

		материала Решение задач. Оформление отчета по лабораторной работе		- выделите главное, составьте план [1], [2], Методические рекомендации по решению задач [5] . Отчет по лабораторной работе подготовить в соответствии с методическими указаниями [4], [6].	Защита лабораторных работ
5	Измерение уровня	Изучение лекционного материала	4	- 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	14	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	Техническое зрение в робототехнике	Изучение лекционного материала Оформление отчета по лабораторной работе	4	- внимательно прочитайте текст. - выделите главное, составьте план [1], [2]	Групповая беседа по теме
8	Техника обработки визуальной информации	Изучение лекционного материала.	2	- внимательно прочитайте текст; - выделите главное; - составьте план [1], [2]	Групповая беседа по теме
9	Промышленное использование СТЗ. Серийно выпускаемые СТЗ роботов	Изучение лекционного материала	4	- внимательно прочитайте текст; - выделите главное; - составьте план [1], [2].	Групповая беседа по теме
10	Курсовой проект	Выполнение курсового проекта.	36	Методические указания [8].	Защита курсового проекта
	Зачет		10		
	ИТОГО		**108**		

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 технического зрения робота-манипулятора. Методические указания.
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 978-5-79940352-2 ; 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***
Лабораторная установка для исследования работы датчиков технологических параметров.
Лаборатория цифрового производства
Комплект учебно-лабораторного оборудования "Сборочный робот-манипулятор "Optima-2" с элементами технического зрения" в прямоугольной системе координат.

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