

МИНОБРНАУКИ РОССИИ
Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение
высшего образования
«Костромской государственный университет»
(КГУ)

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ
МЕТОДЫ И СРЕДСТВА В НАУЧНЫХ ИССЛЕДОВАНИЯХ

Направление подготовки 27.03.02 «Управление качеством»

Направленность «Цифровое производство»

Квалификация выпускника: бакалавр

Кострома
2024

Рабочая программа дисциплины «Методы и средства научных исследований» разработана в соответствии с Федеральным государственным образовательным стандартом высшего образования по направлению подготовки 27.03.02 Управление качеством, утвержденным приказом Министерства образования и науки №869 от 31 июля 2020г. и в соответствии с учебным планом, год начала подготовки 2024 (уровень бакалавриата).

Разработал: Рудовский П.Н., профессор кафедры ТММ, ДМ и ПТМ, д.т.н., профессор

Рецензент: Лебедев Д.А., к.т.н., доцент кафедры ТММ, ДМ и ПТМ

УТВЕРЖДЕНО:

На заседании кафедры ТММ, ДМ и ПТМ

Протокол заседания кафедры № 6 от 16.05.2024 г.

Заведующий кафедрой ТММ, ДМ и ПТМ

Корабельников Андрей Ростиславович, д.т.н., профессор

1. Цели и задачи освоения дисциплины

Цель дисциплины:

Научить студентов общим методам экспериментальных исследований и использованию средств их проведения для идентификации основных процессов и создания навыков разработки их рабочих моделей.

Задачами освоения дисциплины являются:

- изучение современных средств контроля основных процессов производства;
- освоение методики выбора стандартных средств измерения на основе требований к точности и динамичности исследуемых процессов;
- освоение методов планирования экспериментальных исследований и обработки результатов;

2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

знать: современные средства исследования основных процессов производства.

уметь: применять современные средства исследования для экспериментального определения параметров основных процессов производства и их идентификации.

владеть: навыками идентификации основных процессов и применения подходов к управлению качеством.

освоить компетенции:

ПК-6. Разрабатывать инструменты и методы, в том числе и цифровые инструменты, в области управления качеством;	ИПК-6.1 Знает основные инструменты и методы в области управления качеством ИПК-6.2 Способен создавать новые, в том числе цифровые инструменты и методы в области управления качеством
---	--

3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина входит в перечень дисциплин математического и естественнонаучного цикла (Б1.В.ДВ.9.1), вариативную часть. Изучается в восьмом семестре обучения.

Она имеет предшествующие логические и содержательно-методические связи со следующими дисциплинами – высшая математика, физика, теоретическая механика и сопротивление материалов, электротехника и электроника.

Изучение дисциплины основывается на ранее освоенных дисциплинах: высшая математика, физика, теоретическая механика и сопротивление материалов, электротехника и электроника,

Изучение дисциплины является основой для освоения последующих дисциплин:

Средства и методы управления системами, квалиметрия и средства контроля качества, проектирование технологического оборудования.

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
Общая трудоемкость в зачетных единицах	2
Общая трудоемкость в часах	72
Аудиторные занятия в часах, в том числе:	60
Лекции	26
Практические занятия	-
Лабораторные занятия	26
Самостоятельная работа в часах	20
Форма промежуточной аттестации	

4.2. Объем контактной работы на 1 обучающегося

Виды учебных занятий	Очная форма
Лекции	26
Практические занятия	-
Лабораторные занятия	26
Консультации	-
Зачет/зачеты	0,25
Экзамен/экзамены	-
Курсовые работы	-
РГР	-
Курсовые проекты	-
Всего	52,25

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

5.1 Тематический план учебной дисциплины

№	Название раздела, темы	Всего з.е./час	Аудиторные занятия			Самостоятельная работа
			Лекции	Практ.	Лаб.	
1.	Введение. Предмет и содержание дисциплины, Опыт - как основа научного исследования	5	2		2	1
2.	Понятие измерения. Общая схема измерительных средств. Ошибки измерения. Выделение грубых ошибок. Доверительный интервал	5	2		2	1
3.	Виды и этапы выполнения экспериментальных исследований.	5	2		2	1

4.	Планирование пассивного и активного однофакторного эксперимента. Основные понятия. Элементы регрессионного анализа.	5	2		2	1
5.	РГР	7				7
6.	Краткие сведения об электрических измерениях неэлектрических величин. Измерительные системы прямого преобразования.	5	2		2	1
7.	Первичные преобразователи. Усилители. Аналого-цифровые преобразователи	5	2		2	1
8.	Механические упругие преобразователи. Реостатные преобразователи. конструкции и схемы их включения.	5	2		2	1
9.	Тензорезисторы. Схемы включения тензорезисторов. Методы уравнивания.	5	2		2	1
10.	Емкостные и пьезоэлектрические, преобразователи	5	2		2	1
11.	Индуктивные и трансформаторные преобразователи	5	2		2	1
12.	Методы измерения параметров движения линейных перемещений, скоростей, ускорений.	5	2		2	1
13.	Методы измерения параметров движения угловых перемещений, скоростей, ускорений.	5	2		2	1
14.	Автоматизированные измерительные комплексы, их возможности и принципы построения.	5	2		2	1
	Итого:	72	26		26	20

5.2. Содержание:

1. Введение. Предмет и содержание дисциплины, Опыт - как основа научного исследования
2. Понятие измерения. Общая схема измерительных средств. Ошибки измерения. Выделение грубых ошибок. Доверительный интервал
3. Виды и этапы выполнения экспериментальных исследований.
4. Планирование пассивного и активного однофакторного эксперимента. Основные понятия. Элементы регрессионного анализа.
5. Краткие сведения об электрических измерениях неэлектрических величин. Измерительные системы прямого преобразования.
6. Первичные преобразователи. Усилители. Аналого-цифровые преобразователи
7. Механические упругие преобразователи. Реостатные преобразователи. конструкции и схемы их включения.
8. Тензорезисторы. Схемы включения тензорезисторов. Методы уравнивания.
9. Емкостные и пьезоэлектрические, преобразователи
10. Индуктивные и трансформаторные преобразователи
11. Методы измерения параметров движения линейных перемещений, скоростей, ускорений.
12. Методы измерения параметров движения угловых перемещений, скоростей, ускорений.
13. Автоматизированные измерительные комплексы, их возможности и принципы построения.

6. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

6.1. Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине (модулю)

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Задание	Часы	Методические рекомендации по выполнению задания	Форма контроля
1.	Введение. Предмет и содержание дисциплины, Опыт - как основа научного исследования	Изучение материала лекции, подготовка к лабораторной работе	1	Материал лекции изучать с использованием конспекта, основной и дополнительной литературы	Текущий опрос на лабораторных занятиях
2.	Понятие измерения. Общая схема измерительных средств. Ошибки измерения. Выделение грубых ошибок. Доверительный интервал	Изучение материала лекции, подготовка к лабораторной работе	1	Материал лекции изучать с использованием конспекта, основной и дополнительной литературы	Текущий опрос на лабораторных занятиях
3.	Виды и этапы выполнения экспериментальных исследований.	Изучение материала лекции, подготовка к лабораторной работе	1	Материал лекции изучать с использованием конспекта, основной и дополнительной литературы	Текущий опрос на лабораторных занятиях
4.	Планирование пассивного и активного	Изучение материала лекции,	1	Материал лекции изучать с использованием	Текущий опрос на лабораторных занятиях

	однофакторного эксперимента. Основные понятия. Элементы регрессионного анализа.	подготовка к лабораторной работе		конспекта, основной и дополнительной литературы	
5.	Краткие сведения об электрических измерениях неэлектрических величин.	Изучение материала лекции, подготовка к лабораторной работе	1	Материал лекции изучать с использованием конспекта, основной и дополнительной литературы	Текущий опрос на лабораторных занятиях
6.	Измерительные системы прямого преобразования.	Изучение материала лекции, подготовка к лабораторной работе	1	Материал лекции изучать с использованием конспекта, основной и дополнительной литературы	Текущий опрос на лабораторных занятиях
7.	Первичные преобразователи. Усилители. Аналого-цифровые преобразователи	Изучение материала лекции, подготовка к лабораторной работе	1	Материал лекции изучать с использованием конспекта, основной и дополнительной литературы	Текущий опрос на лабораторных занятиях
8.	Механические упругие преобразователи. Реостатные преобразователи. конструкции и схемы их включения.	Изучение материала лекции, подготовка к лабораторной работе	1	Материал лекции изучать с использованием конспекта, основной и дополнительной литературы	Текущий опрос на лабораторных занятиях
9.	Тензорезисторы. Схемы включения тензорезисторов. Методы уравнивания.	Изучение материала лекции, подготовка к лабораторной работе	1	Материал лекции изучать с использованием конспекта, основной и дополнительной литературы	Текущий опрос на лабораторных занятиях
10.	РГР	Вариант задания по выбору преподавателя	7	Расчет проводится согласно методическим указаниям на выполнение РГР	Еженедельные индивидуальные консультации
	Емкостные и пьезоэлектрические, преобразователи	Изучение материала лекции, подготовка к лабораторной работе	1	Материал лекции изучать с использованием конспекта, основной и дополнительной литературы	Текущий опрос на лабораторных занятиях
11.	Индуктивные и трансформаторные преобразователи	Изучение материала лекции, подготовка к	1	Материал лекции изучать с использованием конспекта, основной и	Текущий опрос на лабораторных занятиях

		лабораторной работе		дополнительной литературы	
12.	Методы измерения параметров движения линейных перемещений, скоростей, ускорений.	Изучение материала лекции, подготовка к лабораторной работе	1	Материал лекции изучать с использованием конспекта, основной и дополнительной литературы	Текущий опрос на лабораторных занятиях
13.	Методы измерения параметров движения угловых перемещений, скоростей, ускорений.	Изучение материала лекции, подготовка к лабораторной работе	1	Материал лекции изучать с использованием конспекта, основной и дополнительной литературы	Текущий опрос на лабораторных занятиях
14.	Автоматизированные измерительные комплексы, их возможности и принципы построения.	Изучение материала лекции, подготовка к лабораторной работе	1	Материал лекции изучать с использованием конспекта, основной и дополнительной литературы	Текущий опрос на лабораторных занятиях
	Итого:		20		

6.2. Тематика и задания для практических занятий (при наличии)

6.3. Тематика и задания для лабораторных занятий

1. Реостатный преобразователь для измерения линейных и угловых перемещений.
2. Изучение конструкции тензодатчиков, схем подключения, усилителей, регистрирующих приборов.
3. Использование тензодатчиков для измерения деформаций и перемещений.
4. Использование тензодатчиков для измерения сил.
5. Приборы для измерения угловых перемещений (лазерный и механический тахометры, строботахометр)
6. Акселерометры, измерение ускорений.
7. Измерения давления газа и скорости потока на примере датчика Motorola MPX-500DP.
8. Трансформаторный датчик измерения углов поворота вала.
9. Энкодеры, как датчики угловых и линейных перемещений.
10. Изучение конструкции и принципа действия емкостных датчиков.
11. Система сбора данных на примере NI-9219 .
12. Защита лабораторных работ.

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

а) основная:

1. Раннев Г. Г., Тарасенко А. П. Методы и средства измерений. М.: Академия. 2004. – 336 с.
2. Раннев Г. Г. Интеллектуальные средства измерений: Учебник. - М.: КУРС, НИЦ ИНФРА-М, 2016. - 260 с.

б) дополнительная:

1. Спектор С.А. Электрические измерения физических величин: Методы измерений: Л.: Энергоатомиздат, 1987. – 320 с.
2. Левшина Е.С., Новицкий П.В. Электрические измерения физических величин: измерительные преобразователи. Л.: Энергоатомиздат, 1983. – 320 с.
3. Куликовский К.Л., Купер В.Я. Методы и средства измерений. – М.:

Энергоатомиздат, 1986. – 448 с.

4. Тиль Р. Электрические измерения неэлектрических величин: Пер. с нем. – М.: Энергоатомиздат, 1987. – 192 с

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

Рекомендации:

ЭБС «Znanium»

1. Раннев Г. Г., Тарасенко А. П. Интеллектуальные средства измерений. Учебник. (Бакалавриат) М.: КУРС 2016. <http://znanium.com/catalog.php?bookinfo=551202>

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

Основное учебное оборудование			
№ п/п	Наименование	Год изготовл.	№ помещения
1	ПК в к-те: монитор 23,6" Wide Acer V243H, с/блок Proxima MC 852, 1-10 (15 шт.)	2010	Б-108
2	ПК в к-те: монитор 23,6" Wide Acer V243H, с/блок Proxima MC 852, 1-10 (12 шт.)	2010	Б-302
3	Компрессор COSMOS 243, 1-01	2010	Б-110
	Лабораторная установка, 1-87		
	Манипулятор МПЗ13317 порталный, 1-87		
	Манипулятор, 1-83		
	Прибор ТММ 48, 1-83		
	Привод на растяжение ткани СТМТ (без кожуха с концевыми выключателями), 1-10	2010	Б=109
	Пульт управления "Изот" (макет), 1-90		
	Робот промышленный РФ-204М, 1-86		
	Станок ткацкий АТ-60-Л, 1-78		
	Станок ткацкий АТПР-100-2, 1-83		
	Станок ТММ-1 К, 1-78	2010	В-103
	Тестер натяжения, усилия оттяжки трикотажного полотна (ТНТ), МТ-330, 1-10		
	Управляющее устройство РБ 241-Б		
	Установка ФП109М, 1-87		
	Устройство управления МПУ-1		
	Двигатель шаговый FL57ST560 с редуктором 1:100,2-06		
	Стол 5909.1516 100 (для проведения научных исследований)		
	Стенд ВЭДС-ЮА, 1-68		
	Стенд для испытания эластич. покрытий, 1-80		
Установка ДМ 36, 1-74			