

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

РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ  
**МЕТРОЛОГИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ПРОИЗВОДСТВА**

Направление подготовки 27.03.02 «Управление качеством»

Направленность «Цифровое производство»

Квалификация выпускника: бакалавр

Кострома  
2024

Рабочая программа дисциплины «Всеобщее управление качеством» 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: Делекторская И.А. к.т.н., доцент каф. ТММ, ДМ и ПТМ

Рецензент: Громова Е.И. к.т.н., доцент каф. 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:** формирование у студентов знаний, умений и навыков в области метрологического обеспечения производственных процессов, необходимых для обеспечения качества продукции и эффективности производства.

**Задачи дисциплины:**

- изучение теоретических основ метрологии, законы, принципы, методы измерений. Формирование представлений об нормативных документах в области метрологического обеспечения производства;
- изучение организации и проведения метрологического контроля и надзора на предприятиях;
- приобретение навыков разработки мероприятий по метрологическому обеспечению и развитие способностей к анализу и решению практических задач метрологического обеспечения.

## 2. Перечень планируемых результатов обучения по дисциплине

В результате освоения дисциплины обучающийся должен:

**знать:**

- теоретические основы метрологии, основные нормативные документы в области метрологического обеспечения, принципы и методы измерения.

**уметь:**

- применять методы и средства измерений, используемых на производстве для контроля качества продукции;
- анализировать и решать практические задачи метрологического обеспечения
- проводить метрологический контроль и надзор на предприятии.

**владеть:**

- навыками разработки мероприятий по метрологическому обеспечению производственных процессов и освоить компетенции:

<b>Код и наименование профессиональных компетенций</b>	<b>Индикаторы компетенции</b>
ПК-2. Способен проводить работы по подтверждению соответствия продукции (работ, услуг), а также систем управления качеством и производственных систем предприятия или организации;	ИПК-2.1 Способен измерять параметры процессов, продукции (работ, услуг) ИПК-2.2 Умеет определять требования нормативных документов к системам менеджмента качества, производственным системам предприятия, продукции (работ, услуг) ИПК-2.3 Способен готовить документацию для прохождения процедуры по подтверждению соответствия систем менеджмента качества, производственных систем предприятия, продукции (работ, услуг)
ПК-8. Способен выполнять работы по метрологическому сопровождению этапов производственного процесса, по проведению испытаний продукции предприятия	ИПК-8.1 Знает теоретические основы метрологии ИПК-8.2 Способен проводить работы по метрологическому обеспечению ИПК-8.3 Способен проводить работы по испытанию продукции

### 3. Место дисциплины в структуре ОП ВО

Дисциплина относится к вариативной части учебного плана Б1.И.ДВ.10.01. и является дисциплиной по выбору. Изучается в 6 семестре обучения.

Изучение дисциплины основывается на ранее освоенных дисциплинах/практиках: физика; инженерная графика (ТКП), материаловедение, основы управления качеством; детали машин и основы конструирования и проектирования.

Изучение дисциплины является основой для освоения последующих дисциплин/практик: стандартизации и сертификации, в системе менеджмента качества.

### 4. Объем дисциплины Метрологического обеспечения производства

#### 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:	16
Лекции	-
Практические занятия	-
Лабораторные занятия	16
Самостоятельная работа в часах	55,75
Форма промежуточной аттестации	зачет

#### 4.2. Объем контактной работы на 1 обучающегося

Виды учебных занятий	Очная форма
Лекции	-
Практические занятия	-
Лабораторные занятия	16
Консультации	-
Зачет/зачеты	0,25
Экзамен/экзамены	-
Курсовые работы	-
Курсовые проекты	-
Всего	16,25

### 5. Содержание дисциплины Метрологическое обеспечение производства, структурированное по темам (разделам), с указанием количества часов и видов занятий

#### 5.1 Тематический план учебной дисциплины

№	Название раздела, темы	Всего час	Аудиторные			Самостоятельная работа
			Лекц.	Практ.	Лаб.	
1	Метрология. Задачи метрологии. Качество продукции.	7	-	-	1	6
2	Нормативная база метрологического обеспечения.	7	-	-	1	6
3	Единая система допусков и посадок.	8	-	-	2	6
4	Взаимозаменяемость. Виды взаимозаменяемости.	8	-	-	2	6
5	Размерные цепи.	8	-	-	2	6
6	Допуски формы и расположения поверхностей.	8	-	-	2	6

7	Шероховатость поверхности	8	-	-	2	6
8	Калибры. Виды калибров. Метрологическое оборудование контроля качества.	10	-	-	4	6
	ИКР	0,25				
	Зачет	7,75		-		7,75
	<b>Итого</b>	<b>72</b>	<b>-</b>	<b>-</b>	<b>16</b>	<b>55,75</b>

## 5.2. Содержание:

1. Метрология. Задачи метрологии. Качество продукции.
  - 1.1. Единицы физической величины.
  - 1.2. Погрешности измерений
  - 1.3. Метрологические средства измерений
2. Нормативная база метрологического обеспечения
  - 2.1. Стандарты ЕСТПП, ЕСКД, ЕСТД
  - 2.2. Понятие унификации и агрегатирования.
3. Единая система допусков и посадок ЕСПД
  - 3.1. Система отверстия
  - 3.2. Система вала
  - 3.3. Выбор систем посадок, квалитетов, вида посадок.
4. Взаимозаменяемость. Виды взаимозаменяемости.
  - 4.1. Взаимозаменяемость стандартных изделий: подшипников качения, крепежных изделий, шпоночных соединений.
5. Размерные цепи.
6. Допуски формы и расположения поверхностей.
  - 6.1. Виды отклонений формы поверхностей.
  - 6.2. Базовые поверхности
  - 6.3. Обозначение на чертежах отклонений форм поверхностей.
7. Шероховатость поверхности.
  - 7.1. Параметры шероховатости.
  - 7.2. Обозначение на чертежах шероховатости поверхности.
8. Метрологическое оборудование контроля качества.
  - 8.1. Калибры. Виды калибров.
  - 8.2. Концевые меры длины.
  - 8.3. Штангенинструменты и др.

## 6. Методические материалы для обучающихся по освоению дисциплины

### 6.1. Самостоятельная работа обучающихся по дисциплине Метрологическое обеспечение производства

Самостоятельная работа заключается в подготовке к лабораторным работам по вопросам и заданиям, выданным преподавателям, подготовке курсовой работы.

Отчеты по лабораторным работам должны быть оформлены с применением современных компьютерных технологий и программного обеспечения. Защита лабораторной работы проводится по результатам проверки отчета, самостоятельности, выполненного задания. Допуск студента к следующей работе возможен при получении положительной оценки при опросе на занятии и подготовке к лабораторной работе.

По итогам освоения дисциплины проводится зачет, целью которого является проверка освоенности дисциплины и сформированности компетенций. Зачет преподавателем проводится для студентов, успешно освоивших дисциплину и защитивших все лабораторные (практические) работы.

№ п/п	Раздел (тема) дисциплины	Задание	Часы	Методические рекомендации по	Форма контроля
-------	--------------------------	---------	------	------------------------------	----------------

				выполнению задания	
1	Метрология. Задачи метрологии. Качество продукции	Изучение теоретического материала лабораторной работы	6	Изучить теоретический материал лабораторной работы с использованием основной и дополнительной литературы	Текущий опрос на лабораторных занятиях
2	Нормативная база метрологического обеспечения	Изучение теоретического материала лабораторной работы	6	Изучить теоретический материал лабораторной работы с использованием основной и дополнительной литературы	Текущий опрос на лабораторных занятиях
3	Единая система допусков и посадок ЕСПД	Изучение теоретического материала лабораторной работы	6	Изучить теоретический материал лабораторной работы с использованием основной и дополнительной литературы	Текущий опрос на лабораторных занятиях
4	Взаимозаменяемос ть. Виды взаимозаменяемост и	Изучение теоретического материала лабораторной работы	6	Изучить теоретический материал лабораторной работы с использованием основной и дополнительной литературы	Текущий опрос на лабораторных занятиях
5	Размерные цепи.	Изучение теоретического материала лабораторной работы	6	Изучить теоретический материал лабораторной работы с использованием основной и дополнительной литературы	Текущий опрос на лабораторных занятиях
6	Допуски формы и расположения поверхностей	Изучение теоретического материала лабораторной работы	6	Изучить теоретический материал лабораторной работы с использованием основной и дополнительной литературы	Текущий опрос на лабораторных занятиях
7	Шероховатость поверхности.	Изучение теоретического материала лабораторной работы	6	Изучить теоретический материал лабораторной работы с использованием основной и дополнительной литературы	Текущий опрос на лабораторных занятиях
8	Метрологическое оборудование контроля качества.	Изучение теоретического материала лабораторной работы	6	Изучить теоретический материал лабораторной работы с использованием основной и дополнительной литературы	Текущий опрос на лабораторных занятиях
	Зачет		7,75		
	<b>Итого</b>		<b>55,75</b>		

## **6.2. Тематика и задания для практических занятий** Не предусмотрены

## **6.3. Тематика и задания для лабораторных занятий**

1. Качество готового изделия. Понятие годной и не годной детали. Исправимый и не исправимый брак.
2. Погрешности измерений метрологических средств измерений.
3. Выбор посадок соединений.
4. Посадки подшипниковые, шпоночные, резьбовые.
5. Расчет размерной цепи узла.
6. Допуски формы и расположения поверхностей на чертежах деталей: вал, подшипниковая крышка, зубчатое колесо.
7. Определение базовых поверхностей корпусных деталей, вала, крышки подшипника, зубчатого колеса.
8. Расстановка шероховатости поверхности на рабочих чертежах вала, крышки, зубчатого колеса.
9. Контроль качества готового изделия с помощью метрологического инструмента и оборудования.

## **6.4. Методические рекомендации для выполнения курсовых работ (проектов)** Не предусмотрены

## **7. Перечень основной и дополнительной литературы, необходимой для освоения дисциплины Метрологическое обеспечение производства**

### *а) основная*

1. Федеральный закон РФ «О техническом регулировании» от 27 декабря 2002 г. № 184-ФЗ.
2. Федеральный закон РФ от 26 июня 2008 г. № 102-ФЗ «Об обеспечении единства измерений».
3. Государственная система стандартизации. Сборник стандартов ГОСТ Р 1.0—2004, ГОСТ Р 1.1—2004, ГОСТ Р 1.2—2004, ГОСТ Р 1.4—2004, ГОСТ Р 1.5—2004, ГОСТ Р 1.8—2004, ГОСТ Р 1.9—2004, ГОСТ Р 1.12—2004. ГОСТ 8.057—80 «ГСИ. Эталоны единиц физических величин. Основные положения». ГОСТ 8.417—2002 «ГСИ. Единицы величин». Основные положения». ГОСТ 2.004—88 «ЕСКД. Общие требования к выполнению конструкторских и технологических документов на печатающих и графических устройствах вывода ЭВМ».
4. Шишмарев В. Ю. Средства измерений : учебник / В. Ю. Шишмарев. — М.: Издательский центр «Академия», 2013.
5. Шишмарев В. Ю. Технические измерения и приборы: учебник / В. Ю. Шишмарев. — М. : Издательский центр «Академия», 2012.
6. Дегтярев А. А. Метрология : учеб. пособие для вузов / А. А. Дегтярев и др. — М. : Академический проект, 2006.
7. Крылова Г. Д. Основы стандартизации, сертификации, метрологии : учебник / Г. Д. Крылова. — М. : ЮНИТИ-ДАНА, 2001.
8. Лившиц И. М. Основы стандартизации, метрологии, сертификации учебник / И. М. Лившиц. — М. : Юрайт-М, 2001.
9. Метрология. Основные термины и определения РМГ 29-999. ИПК. — М. : Изд-во стандартов, 2000.
10. Раннев Г. Г. Методы и средства измерений : учебник / Г. Г. Раннев, А. П. Тарасенко. — М.: Издательский центр «Академия», 2010.

*б) дополнительная*

1. Метрология. Основные термины и определения РМГ 29-999. ИПК. — М. : Изд-во стандартов, 2000.
  2. Раннев Г. Г. Методы и средства измерений: учебник / Г. Г. Раннев, А. П. Тарасенко. — М. : Издательский центр «Академия», 2010.
  3. Сергеев А. Г. Метрология / А. Г. Сергеев, В. В. Крохин. — М. : Логос, 2000.
  4. Тартаковский Д. Ф. Метрология, стандартизация и технические средства измерений : учебник / Д. Ф. Тартаковский, А. С. Ястребов. — М. : Высш. шк., 2001.
  5. Харт Х. Введение в измерительную технику: [пер. с нем.] / Х. Харт. — М. : Мир, 1999.
  6. Шишмарев В. Ю. Измерительная техника : учебник / В. Ю. Шишмарев. — М. : Издательский центр «Академия», 2014.
- «Академия», 2011.
- <http://www.gumer.info>.  
<http://www.stroyinf.ru>.  
<http://metrologia.ru>.  
<http://www.standard.ru>.  
<http://www.rgtr.ru>.  
<http://www.metrob.ru>.  
<http://www.minprom.gov.ru>.

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

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**

Наименование специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Оснащенность специальных помещений и помещений для самостоятельной работы	Перечень лицензионного программного обеспечения. Реквизиты подтверждающего документа
Лекционная аудитория	Видео презентационное оборудование, персональный компьютер, проектор в комплекте с экраном, рабочая доска. Посадочные места на 32 студента, рабочее место преподавателя.	Microsoft Office Стандартный 2007, Version: 12.0.6612.1000, Publisher: Microsoft Corporation,  Adobe Flash Player 24 ActiveX, Version: 24.0.0.194, Publisher:
Компьютерный класс	Персональные компьютеры 13 посадочных мест, принтер	Adobe Flash Player 24 ActiveX, Version: 24.0.0.194, Publisher: Adobe Systems Incorporated, Size: 18,9 MB Embarcadero RAD Studio 2010, Publisher: Embarcadero Google Chrome, Version: 55.0.2883.87,



		Publisher: Google Inc., Install date: 2016-08-22 Microsoft Office Standard 2007, Version: 12.0.6612.1000, Product key: GFBV4-3QXPM-4BRWT-QJYFK- XB94D, Install date: 2014-09-29
--	--	---