

**Министерство науки и высшего образования РФ**  
**Федеральное государственное бюджетное образовательное учреждение**  
**высшего образования**  
**«Национальный исследовательский университет «МЭИ»**

---

Направление подготовки/специальность: 27.03.02 Управление качеством

Наименование образовательной программы: Управление качеством продукции, процессов и услуг

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Заочная

**Рабочая программа дисциплины**  
**МЕТОДЫ И СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ, ИСПЫТАНИЙ И КОНТРОЛЯ**

<b>Блок:</b>	<b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>
<b>Часть образовательной программы:</b>	Вариативная
<b>№ дисциплины по учебному плану:</b>	Б1.В.03.03.01
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	5 семестр - 6;
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	216 часов
<b>Лекции</b>	5 семестр - 12 часов;
<b>Практические занятия</b>	5 семестр - 12 часов;
<b>Лабораторные работы</b>	не предусмотрено учебным планом
<b>Консультации</b>	5 семестр - 2 часа;
<b>Самостоятельная работа</b>	5 семестр - 187,9 часа;
<b>в том числе на КП/КР</b>	не предусмотрено учебным планом
<b>Иная контактная работа</b>	5 семестр - 1,8 часа;
<b>включая:</b> Тестирование Контрольная работа	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Экзамен</b>	5 семестр - 0,3 часа;

**Москва 2020**

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**

**Преподаватель**

(должность)

	<b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b>	
	<b>Сведения о владельце ЦЭП МЭИ</b>	
	Владелец	Патуроев М.В.
	Идентификатор	Rc0e923e9-PaturoyevMV-45208dd

(подпись)

**М.В. Патуроев**

(расшифровка  
подписи)

**СОГЛАСОВАНО:**

**Руководитель  
образовательной программы**

(должность, ученая степень, ученое звание)

	<b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b>	
	<b>Сведения о владельце ЦЭП МЭИ</b>	
	Владелец	Колесник В.Н.
	Идентификатор	Rc978caae-KolesnikVN-eef65037


(подпись)

**В.Н. Колесник**

(расшифровка  
подписи)

**Заведующий выпускающей  
кафедры**

(должность, ученая степень, ученое звание)

	<b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b>	
	<b>Сведения о владельце ЦЭП МЭИ</b>	
	Владелец	Кетоева Н.Л.
	Идентификатор	R56dba1ba-KetoyevaNL-5403d8c5

(подпись)

**Н.Л. Кетоева**

(расшифровка  
подписи)

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** освоение актуальных и наиболее важных методов и средств измерений, испытаний и контроля

### Задачи дисциплины

- познакомить студентов с видами испытаний на воздействие внешних факторов и способы их проведения классификация испытаний по основным признакам видов;
- познакомить студентов с выбором средств измерений и контроля, испытательного и вспомогательного оборудования;
- познакомить студентов с разработкой и оформлением электрических схем и текстовых документов;
- познакомить студентов с порядком выполнения расчетов составляющих погрешности для проектирования средств контроля.

Формируемые у обучающегося **компетенции** и запланированные **результаты обучения** по дисциплине, соотнесенные с **индикаторами достижения компетенций**:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
ПК-4 способностью применять проблемно-ориентированные методы анализа, синтеза и оптимизации процессов обеспечения качества		знать: - номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров электрооборудования.  уметь: - применять аттестованные методики выполнения измерений, и контроля.
ПК-10 способностью участвовать в проведении корректирующих и превентивных мероприятий, направленных на улучшение качества		знать: - физические основы измерений.  уметь: - анализировать физическое содержание процесса измерений, с целью выбора наиболее рациональной схемы их проведения.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к части, формируемой участниками образовательных отношений блока дисциплин основной профессиональной образовательной программе Управление качеством продукции, процессов и услуг (далее – ОПОП), направления подготовки 27.03.02 Управление качеством, уровень образования: высшее образование - бакалавриат.

Базируется на уровне среднего общего образования.

Результаты обучения, полученные при освоении дисциплины, необходимы при выполнении выпускной квалификационной работы.

### 3. СТРУКТУРА И СОДЕРЖАНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

#### 3.1 Структура дисциплины

Общая трудоемкость дисциплины составляет 6 зачетных единиц, 216 часов.

№ п/п	Разделы/темы дисциплины/формы промежуточной аттестации	Всего часов на раздел	Семестр	Распределение трудоемкости раздела (в часах) по видам учебной работы										Содержание самостоятельной работы/ методические указания
				Контактная работа							СР			
				Лек	Лаб	Пр	Консультация		ИКР		ПА	Работа в семестре	Подготовка к аттестации /контроль	
КПР	ГК	ИККП	ТК											
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1	Основы измерения. Механические испытания материалов	34.90	5	2	-	2	-	0.4	-	0.30	-	30.2	-	<p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Основы измерения. механические испытания материалов"</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], п.1,п.2</p> <p><b><u>Подготовка домашнего задания:</u></b> Повторение материала по разделу "Ударные и вибрационные воздействия"</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [2], стр.10-40</p> <p><b><u>Подготовка домашнего задания:</u></b> Повторение материала по разделу "Воздействие линейных ускорений"</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [3], стр.12-19</p> <p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Испытания на надежность и испытания электрооборудования"</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [3], стр. 40-49</p>
1.1	Общие сведения	22.35		1	-	1	-	0.2	-	0.15	-	20	-	
1.2	Механические испытания материалов	12.55		1	-	1	-	0.2	-	0.15	-	10.2	-	
2	Ударные и вибрационные воздействия	26.70		2	-	2	-	0.4	-	0.30	-	22	-	
2.1	Испытания на ударные воздействия	13.35		1	-	1	-	0.2	-	0.15	-	11	-	
2.2	Испытания на воздействие вибраций	13.35		1	-	1	-	0.2	-	0.15	-	11	-	
3	Воздействие линейных ускорений	23.5		1	-	2	-	0.2	-	0.3	-	20	-	
3.1	Испытания на воздействие линейных ускорений.	23.5		1	-	2	-	0.2	-	0.3	-	20	-	
4	Испытания на надежность и испытания электрооборудования	46.80		4	-	2	-	0.50	-	0.30	-	40	-	
4.1	Испытания на надежность	23.40		2	-	1	-	0.25	-	0.15	-	20	-	
4.2	Испытания	23.40	2	-	1	-	0.25	-	0.15	-	20	-		

	электрооборудования													
5	Основы неразрушающего контроля	24.6	2	-	2	-	0.3	-	0.3	-	20	-	<b><u>Подготовка домашнего задания:</u></b> Повторение материала по разделу "Основы неразрушающего контроля" <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [3], стр. 60-65	
5.1	Основы неразрушающего контроля	24.6	2	-	2	-	0.3	-	0.3	-	20	-		
6	Течеискание	23.5	1	-	2	-	0.2	-	0.3	-	20	-	<b><u>Подготовка домашнего задания:</u></b> Повторение материала по разделу "Течеискание" <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [3], стр.90-97	
6.1	Течеискание	23.5	1	-	2	-	0.2	-	0.3	-	20	-		
	Экзамен	36.0	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	35.7		
	Всего за семестр	216.00	12	-	12	-	2.00	-	1.80	0.3	152.2	35.7		
	Итого за семестр	216.00	12	-	12		2.00		1.80	0.3		187.9		

**Примечание:** Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПП – аудиторные консультации по курсовым проектам/работам; ИККП – индивидуальные консультации по курсовым проектам/работам; ГК- групповые консультации по разделам дисциплины; СР – самостоятельная работа студента; ИКР – иная контактная работа; ТК – текущий контроль; ПА – промежуточная аттестация

### **3.2 Краткое содержание разделов**

#### 1. Основы измерения. Механические испытания материалов

##### 1.1. Общие сведения

Факторы, воздействующие на объект. Виды испытаний на воздействие внешних факторов и способы их проведения. Классификация испытаний по основным признакам видов. Организация испытаний.

##### 1.2. Механические испытания материалов

Классификация видов испытаний. Статические испытания на растяжение. Диаграмма растяжения низкоуглеродистой стали.

#### 2. Ударные и вибрационные воздействия

##### 2.1. Испытания на ударные воздействия

Общие положения. Условия испытаний на воздействие ударов и испытательное оборудование. Классификация конструкций испытательных установок. Принципы действия ускорителя разгона. Система управления. Характер ударных воздействий. Средства измерения параметров удара.

##### 2.2. Испытания на воздействие вибраций

Классификация вибростендов. Характеристики вибростендов. Характеристики акселерометров.

#### 3. Воздействие линейных ускорений

##### 3.1. Испытания на воздействие линейных ускорений.

Линейные ускорения и виды испытаний. Условия испытаний и применяемое оборудование. Средства измерения линейных ускорений.

#### 4. Испытания на надежность и испытания электрооборудования

##### 4.1. Испытания на надежность

Основные свойства. Проведение испытаний.

##### 4.2. Испытания электрооборудования

Измерение сопротивления изоляции. Оценка состояния изоляции обмоток электродвигателей при решении вопроса о необходимости сушки. Испытание повышенным напряжением промышленной частоты. Измерение сопротивления постоянному току. Измерение воздушного зазора между сталью статора и ротора. Проверка работы эл. двигателя на холостом ходу. Измерение вибрации подшипников электродвигателя. Проверка работы электродвигателя под нагрузкой.

#### 5. Основы неразрушающего контроля

##### 5.1. Основы неразрушающего контроля

Радиационный контроль. Акустические методы контроля. Магнитный метод. Контроль проникающими веществами. Вихретоковые методы контроля. Птические методы контроля. Сравнение методов неразрушающего контроля.

## 6. Течеискание

### 6.1. Течеискание

Виды контроля. Проведение испытаний.

### **3.3. Темы практических занятий**

1. Испытание электрооборудования;
2. Испытание ударных воздействий;
3. Использование методов неразрушающего контроля.

### **3.4. Темы лабораторных работ**

не предусмотрено

### **3.5 Консультации**

#### Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение материалов по основам измерения
2. Обсуждение материалов по ударным и вибрационным воздействиям
3. Обсуждение материалов по воздействию линейных ускорений
4. Обсуждение материалов по испытаниям на надежность и испытание электрооборудования
5. Обсуждение материалов по основам неразрушающего контроля
6. Обсуждение материалов по течеисканию

### **3.6 Тематика курсовых проектов/курсовых работ**

Курсовой проект/ работа не предусмотрены

### 3.7. Соответствие разделов дисциплины и формируемых в них компетенций

Запланированные результаты обучения по дисциплине (в соответствии с разделом 1)	Коды индикаторов	Номер раздела дисциплины (в соответствии с п.3.1)						Оценочное средство (тип и наименование)
		1	2	3	4	5	6	
<b>Знать:</b>								
номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров электрооборудования	ПК-4(Компетенция)				+			Тестирование/Испытания на надежность и испытания электрооборудования
физические основы измерений	ПК-10(Компетенция)	+						Тестирование/Основы измерения. Механические испытания материалов
<b>Уметь:</b>								
применять аттестованные методики выполнения измерений, и контроля	ПК-4(Компетенция)					+	+	Контрольная работа/Основы неразрушающего контроля Контрольная работа/Течеискание
анализировать физическое содержание процесса измерений, с целью выбора наиболее рациональной схемы их проведения	ПК-10(Компетенция)		+	+				Контрольная работа/Воздействие линейных ускорений Контрольная работа/Ударные и вибрационные воздействия



## **4. КОМПЕТЕНТНОСТНО-ОРИЕНТИРОВАННЫЕ ОЦЕНОЧНЫЕ СРЕДСТВА ДЛЯ КОНТРОЛЯ ОСВОЕНИЯ РЕЗУЛЬТАТОВ ОБУЧЕНИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ (ТЕКУЩИЙ КОНТРОЛЬ УСПЕВАЕМОСТИ, ПРОМЕЖУТОЧНАЯ АТТЕСТАЦИЯ ПО ДИСЦИПЛИНЕ)**

### **4.1. Текущий контроль успеваемости**

#### **5 семестр**

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Испытания на надежность и испытания электрооборудования (Тестирование)
2. Основы измерения. Механические испытания материалов (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Воздействие линейных ускорений (Контрольная работа)
2. Основы неразрушающего контроля (Контрольная работа)
3. Течеискание (Контрольная работа)
4. Ударные и вибрационные воздействия (Контрольная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

### **4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине**

#### *Экзамен (Семестр №5)*

Оценка определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ» на основании семестровой и аттестационной составляющих.

**Примечание:** Оценочные материалы по дисциплине приведены в фонде оценочных материалов ОПОП.

## **5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ**

### **5.1 Печатные и электронные издания:**

1. Л. Б. Лихачева, В. Н. Щербаков- "Методы и средства измерений, испытаний и контроля: Лабораторный практикум", Издательство: "Воронежский государственный университет инженерных технологий", Воронеж, 2011 - (64 с.)  
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=141985>;
2. Приборы для измерения параметров вибрации и удара / В. Н. Ковальский // Равдин Современные методы и средства вибрационных испытаний : материалы в помощь слушателям семинара по надежности и прогрессивным методам контроля качества промышленных изделий при Политехническом музее / С. И. Равдин, Всесоюзное общество "Знание", Политехнический музей, Гос. ком. СССР по стандартам, Всесоюзный совет научно-технических обществ . – М. : Знание, 1984 .;
3. А. Г. Дивин, С. В. Пономарев, Г. В. Мозгова- "Методы и средства измерений, испытаний и контроля" 2, Издательство: "Тамбовский государственный технический университет (ТГТУ)", Тамбов, 2012 - (107 с.)  
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=437084>.

### **5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:**

1. СДО "Прометей";
2. Office;
3. Windows;
4. Майнд Видеоконференции.

### 5.3 Интернет-ресурсы, включая профессиональные базы данных и информационно-справочные системы:

1. ЭБС Лань - <https://e.lanbook.com/>
2. ЭБС "Университетская библиотека онлайн" - [http://biblioclub.ru/index.php?page=main\\_ub\\_red](http://biblioclub.ru/index.php?page=main_ub_red)
3. Научная электронная библиотека - <https://elibrary.ru/>
4. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>
5. Портал открытых данных Российской Федерации - <https://data.gov.ru>
6. База открытых данных Министерства труда и социальной защиты РФ - <https://rosmintrud.ru/opendata>
7. База открытых данных профессиональных стандартов Министерства труда и социальной защиты РФ - <http://profstandart.rosmintrud.ru/obshchiy-informatsionnyy-blok/natsionalnyy-reestr-professionalnykh-standartov/>
8. База открытых данных Министерства экономического развития РФ - <http://www.economy.gov.ru>
9. База открытых данных Росфинмониторинга - <http://www.fedsfm.ru/opendata>
10. Информационно-справочная система «Кодекс/Техэксперт» - <Http://proinfosoft.ru;>  
<http://docs.cntd.ru/>

### 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	Ж-417/6, Белая мультимедийная студия	стол компьютерный, доска интерактивная, компьютерная сеть с выходом в Интернет, мультимедийный проектор, компьютер персональный
	Ж-417/7, Световая черная студия	стул, компьютерная сеть с выходом в Интернет, микрофон, мультимедийный проектор, экран, оборудование специализированное, компьютер персональный
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Ж-417/1, Компьютерный класс ИДДО	стол преподавателя, стол компьютерный, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная передвижная, компьютер персональный, принтер, кондиционер, стенд информационный
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Ж-417/1, Компьютерный класс ИДДО	стол преподавателя, стол компьютерный, шкаф для документов, шкаф для одежды, стол письменный, компьютерная сеть с выходом в Интернет, доска маркерная передвижная, компьютер персональный, принтер, кондиционер, стенд информационный
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-303, Компьютерный читальный зал	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	Ж-200б, Конференц-зал ИДДО	стол, стул, компьютер персональный, кондиционер
Помещения для хранения оборудования	Ж-417 /2а, Помещение для	стеллаж для хранения инвентаря, экран, указка, архивные документы, дипломные и

и учебного инвентаря	инвентаря	курсовые работы студентов, канцелярский принадлежности, спортивный инвентарь, хозяйственный инвентарь, запасные комплектующие для оборудования
----------------------	-----------	--

**БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ****Методы и средства измерений, испытаний и контроля**

(название дисциплины)

**5 семестр****Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:**

КМ-1 Основы измерения. Механические испытания материалов (Тестирование)

КМ-2 Ударные и вибрационные воздействия (Контрольная работа)

КМ-3 Воздействие линейных ускорений (Контрольная работа)

КМ-4 Испытания на надежность и испытания электрооборудования (Тестирование)

КМ-5 Основы неразрушающего контроля (Контрольная работа)

КМ-6 Течеискание (Контрольная работа)

**Вид промежуточной аттестации – Экзамен.**

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-5	КМ-6
		Неделя КМ:	2	4	6	8	11	14
1	Основы измерения. Механические испытания материалов							
1.1	Общие сведения		+					
1.2	Механические испытания материалов		+					
2	Ударные и вибрационные воздействия							
2.1	Испытания на ударные воздействия			+	+			
2.2	Испытания на воздействие вибраций			+	+			
3	Воздействие линейных ускорений							
3.1	Испытания на воздействие линейных ускорений.			+	+			
4	Испытания на надежность и испытания электрооборудования							
4.1	Испытания на надежность					+		
4.2	Испытания электрооборудования					+		
5	Основы неразрушающего контроля							
5.1	Основы неразрушающего контроля						+	+
6	Течеискание							

6.1	Течеискание					+	+
	Вес КМ, %:	15	20	15	20	15	15