

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


Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Ч.01.05
Трудоемкость в зачетных единицах:	5 семестр - 6;
Часов (всего) по учебному плану:	216 часов
Лекции	5 семестр - 12 часов;
Практические занятия	5 семестр - 8 часов;
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	5 семестр - 2 часа;
Самостоятельная работа	5 семестр - 191,9 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	5 семестр - 1,8 часа;
включая: Тестирование Контрольная работа	
Промежуточная аттестация:	
Экзамен	5 семестр - 0,3 часа;

Москва 2022

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

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

(подпись)

М.В. Патуроев

(расшифровка подписи)

СОГЛАСОВАНО:

Руководитель образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Киселева М.А.
	Идентификатор	R0edb956b-BaranovaMA-72cea98f


(подпись)

М.А. Киселева

(расшифровка подписи)

Заведующий выпускающей кафедры

(должность, ученая степень, ученое звание)

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	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-1 способен анализировать причины, вызывающие снижение качества продукции (работ, услуг), разработка планов мероприятий по их устранению	ИД-1 _{ПК-1} Анализ дефектов, вызывающих ухудшение качественных и количественных показателей продукции (услуг) на стадии производства продукции и оказания услуг	знать: - номенклатуру измеряемых и контролируемых параметров электрооборудования; - физические основы измерений.
ПК-1 способен анализировать причины, вызывающие снижение качества продукции (работ, услуг), разработка планов мероприятий по их устранению	ИД-4 _{ПК-1} Анализ результатов проведения корректирующих действий по устранению дефектов, вызывающих ухудшение качественных и количественных показателей продукции (услуг) на стадии производства продукции и оказания услуг	уметь: - применять аттестованные методики выполнения измерений, и контроля; - анализировать физическое содержание процесса измерений, с целью выбора наиболее рациональной схемы их проведения.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к 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	34.5	5	2	-	1.5	-	0.4	-	0.4	-	30.2	-	<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Основы измерения. механические испытания материалов"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], п.1,п.2</p> <p><u>Подготовка домашнего задания:</u> Повторение материала по разделу "Ударные и вибрационные воздействия"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [2], стр.10-40</p> <p><u>Подготовка домашнего задания:</u> Повторение материала по разделу "Воздействие линейных ускорений"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [3], стр.12-19</p> <p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Испытания на надежность и испытания электрооборудования"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [3], стр. 40-49</p>
1.1	Общие сведения	22.4		1	-	1	-	0.2	-	0.2	-	20	-	
1.2	Механические испытания материалов	12.1		1	-	0.5	-	0.2	-	0.2	-	10.2	-	
2	Ударные и вибрационные воздействия	26.3		2	-	1.5	-	0.4	-	0.4	-	22	-	
2.1	Испытания на ударные воздействия	13.4		1	-	1	-	0.2	-	0.2	-	11	-	
2.2	Испытания на воздействие вибраций	12.9		1	-	0.5	-	0.2	-	0.2	-	11	-	
3	Воздействие линейных ускорений	22.4		1	-	1	-	0.2	-	0.2	-	20	-	
3.1	Испытания на воздействие линейных ускорений.	22.4		1	-	1	-	0.2	-	0.2	-	20	-	
4	Испытания на надежность и испытания электрооборудования	50.90		4	-	2	-	0.50	-	0.4	-	44	-	
4.1	Испытания на надежность	23.45		2	-	1	-	0.25	-	0.2	-	20	-	
4.2	Испытания	27.45	2	-	1	-	0.25	-	0.2	-	24	-		

	электрооборудования													
5	Основы неразрушающего контроля	23.5	2	-	1	-	0.3	-	0.2	-	20	-	<u>Подготовка домашнего задания:</u> Повторение материала по разделу "Основы неразрушающего контроля" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [3], стр. 60-65	
5.1	Основы неразрушающего контроля	23.5	2	-	1	-	0.3	-	0.2	-	20	-		
6	Течеискание	22.4	1	-	1	-	0.2	-	0.2	-	20	-	<u>Подготовка домашнего задания:</u> Повторение материала по разделу "Течеискание" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [3], стр.90-97	
6.1	Течеискание	22.4	1	-	1	-	0.2	-	0.2	-	20	-		
	Экзамен	36.0	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	35.7		
	Всего за семестр	216.00	12	-	8.0	-	2.00	-	1.8	0.3	156.2	35.7		
	Итого за семестр	216.00	12	-	8.0		2.00		1.8	0.3		191.9		

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

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	
Знать:								
физические основы измерений	ИД-1ПК-1	+						Тестирование/Основы измерения. Механические испытания материалов
номенклатуру измеряемых и кон-тролируемых параметров электрооборудования	ИД-1ПК-1				+			Тестирование/Испытания на надежность и испытания электрооборудования
Уметь:								
анализировать физическое содержание процесса измерений, с целью выбора наиболее рациональной схемы их проведения	ИД-4ПК-1					+	+	Контрольная работа/Основы неразрушающего контроля Контрольная работа/Течеискание
применять аттестованные методики выполнения измерений, и контроля	ИД-4ПК-1		+	+				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
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