

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

---

Направление подготовки/специальность: 09.03.01 Информатика и вычислительная техника

Наименование образовательной программы: Вычислительно-измерительные системы

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

**Рабочая программа дисциплины**  
**МАГНИТНЫЙ КОНТРОЛЬ**

<b>Блок:</b>	<b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>
<b>Часть образовательной программы:</b>	<b>Часть, формируемая участниками образовательных отношений</b>
<b>№ дисциплины по учебному плану:</b>	<b>Б1.Ч.07.07.02</b>
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>8 семестр - 2;</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>72 часа</b>
<b>Лекции</b>	<b>8 семестр - 12 часов;</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>8 семестр - 12 часов;</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>8 семестр - 12 часов;</b>
<b>Консультации</b>	<b>проводится в рамках часов аудиторных занятий</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>8 семестр - 35,7 часа;</b>
<b>в том числе на КП/КР</b>	<b>не предусмотрено учебным планом</b>
<b>Иная контактная работа</b>	<b>проводится в рамках часов аудиторных занятий</b>
<b>включая:</b> <b>Тестирование</b> <b>Лабораторная работа</b>	
<b>Промежуточная аттестация:</b>	
<b>Зачет с оценкой</b>	<b>8 семестр - 0,3 часа;</b>

**Москва 2025**

**ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:**

Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Хвостов А.А.
	Идентификатор	Rd7c1e2e7-KhvastovAA-a55ec66d

А.А. Хвостов

**СОГЛАСОВАНО:**

Руководитель  
образовательной  
программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Хвостов А.А.
	Идентификатор	Rd7c1e2e7-KhvastovAA-a55ec66d

А.А. Хвостов

Заведующий выпускающей  
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Самокрутов А.А.
	Идентификатор	R145b9cc2-SamokrutovAA-7b5e7df

А.А.  
Самокрутов

## 1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

**Цель освоения дисциплины:** изучение техники проведения магнитного контроля, изучение способов правильного выбора метода контроля и правил применения приборов, способов расшифровки получаемых результатов с целью обеспечения безаварийной эксплуатации оборудования.

### Задачи дисциплины

- изучение способов выбора режимов проведения магнитного контроля в зависимости от параметров объекта;
- получение информации о возможностях магнитного контроля, материалах, применяемых при его проведении и о выводах, которые могут быть сделаны по его результатам;
- обоснование конкретных технических решений при разработке методик неразрушающего 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 обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности	ИД-1 <sub>ПК-1</sub> Демонстрирует знание методов анализа и синтеза линейных и нелинейных электрических, электронных, цифровых систем	знать: - основные источники научно-технической информации по методам неразрушающего контроля.
ПК-1 Способен обосновывать принимаемые проектные решения, осуществлять постановку и выполнять эксперименты по проверке их корректности и эффективности	ИД-2 <sub>ПК-1</sub> Демонстрирует знание принципов построения вычислительных машин, систем и сетей, методов оценки их функционирования	уметь: - анализировать информацию о новых методах и путях совершенствования магнитного контроля.
ПК-3 Способен принимать участие в концептуальном, функциональном и логическом проектировании инфокоммуникационных систем и устройств малого, среднего и крупного масштаба и сложности, разрабатывать требования и проектировать программное и аппаратное обеспечение	ИД-1 <sub>ПК-3</sub> Демонстрирует знание принципов построения ЭВМ, микропроцессорных систем и вычислительных систем различного назначения	знать: - технологию определения связей характеристик объектов с их физико-химическими свойствами и способы установления этих связей.
ПК-3 Способен принимать участие в проектировании	ИД-4 <sub>ПК-3</sub> Осуществляет	уметь:

Код и наименование компетенции	Код и наименование индикатора достижения компетенции	Запланированные результаты обучения
участие в концептуальном, функциональном и логическом проектировании инфокоммуникационных систем и устройств малого, среднего и крупного масштаба и сложности, разрабатывать требования и проектировать программное и аппаратное обеспечение	выбор и конфигурирование аппаратной платформы для вычислительных систем различного назначения	- самостоятельно разбираться в нормативных методиках расчета и применять их для решения поставленной задачи.

## 2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Вычислительно-измерительные системы (далее – ОПОП), направления подготовки 09.03.01 Информатика и вычислительная техника, 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 2 зачетных единицы, 72 часа.

№ 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	Общая характеристика методов контроля	44.7	8	8	6	8	-	-	-	-	-	22.7	-	<p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Общая характеристика методов контроля"</p> <p><b><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></b> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы</p> <p><b><u>Подготовка домашнего задания:</u></b> Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Общая характеристика методов контроля" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам.</p> <p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Общая характеристика методов контроля"</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [2], п.2-3 [4], п. 3-5</p>	
1.1	Разрушающие и неразрушающие методы контроля	8.2		2	-	2	-	-	-	-	-	-	4.2		-
1.2	Задачи магнитного контроля	10		2	-	2	-	-	-	-	-	-	6		-
1.3	Основные магнитные величины	13		2	3	2	-	-	-	-	-	-	6		-
1.4	Методы магнитного контроля по способу получения первичной информации	13.5		2	3	2	-	-	-	-	-	-	6.5		-
2	Магнитные преобразователи и магнитные материалы	27.0		4	6	4	-	-	-	-	-	13.0	-	<p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Магнитные преобразователи и магнитные материалы"</p>	

	для дефектоскопии														материалы для дефектоскопии"
2.1	Магнитные приборы неразрушающего контроля	13.5	2	3	2	-	-	-	-	-	6.5	-			<b><u>Подготовка к лабораторной работе:</u></b> Для выполнения заданий по лабораторной работе необходимо предварительно изучить тему и задачи выполнения лабораторной работы, а так же изучить вопросы вариантов обработки результатов по изученному в разделе "Магнитные преобразователи и магнитные материалы для дефектоскопии" материалу.
2.2	Приборы неразрушающего контроля	13.5	2	3	2	-	-	-	-	-	6.5	-			<b><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></b> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы <b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Магнитные преобразователи и магнитные материалы для дефектоскопии" <b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [1], п.1 [3], п.2-4
	Зачет с оценкой	0.3	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	-			
	Всего за семестр	72.0	12	12	12	-	-	-	-	0.3	35.7	-			
	Итого за семестр	72.0	12	12	12	-	-	-	-	0.3	35.7	-			

**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. Общая характеристика методов контроля

1.1. Разрушающие и неразрушающие методы контроля

Приборы неразрушающего контроля. Визуальный и измерительный методы контроля.

1.2. Задачи магнитного контроля

Дефектоскопия. Структуроскопия. Толщинометрия.

1.3. Основные магнитные величины

Коэрцитивная сила. Намагниченность. Остаточная магнитная индукция. Магнитная проницаемость.

1.4. Методы магнитного контроля по способу получения первичной информации

Магнитопорошковый. Магнитографический. Феррозондовый. Гальваномагнитный. Индукционный. Пондеромоторный. Магниторезисторный. Магнитооптический.

#### 2. Магнитные преобразователи и магнитные материалы для дефектоскопии

2.1. Магнитные приборы неразрушающего контроля

Действие магнитных приборов неразрушающего контроля. Применение первичных преобразователей в магнитных приборах.

2.2. Приборы неразрушающего контроля

Первичные преобразователи. Индукционные преобразователи. Феррозондовые преобразователи. Гальваномагнитные преобразователи. Приборы с преобразователями Холла. Магнитные ленты, применяемые в магнитографической дефектоскопии. Магнитодоменный преобразователь.

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

1. Расчёт измерительных преобразователей в магнитной структуроскопии;
2. Изучение основных характеристик и свойств магнитных материалов для дефектоскопии;
3. Выбор методик и средств магнитопорошкового контроля;
4. Расчёт намагничивания объекта контроля;
5. Выбор гальваномагнитных преобразователей;
6. Расчёт феррозондовых преобразователей;
7. Расчёт индукционных преобразователей;
8. Расчёт измерительных преобразователей в магнитной толщинометрии.

### **3.4. Темы лабораторных работ**

1. Дефектоскопия вихретоковая и магнитная;
2. Магнитная толщинометрия;
3. Магнитопорошковая дефектоскопия.

### **3.5 Консультации**

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Общая характеристика методов контроля"
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Магнитные преобразователи и магнитные материалы для дефектоскопии"

Текущий контроль (ТК)

1. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Общая характеристика методов контроля"
2. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Магнитные преобразователи и магнитные материалы для дефектоскопии"

### **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	
<b>Знать:</b>				
основные источники научно-технической информации по методам неразрушающего контроля	ИД-1ПК-1	+		Тестирование/Изучение основных характеристик и свойств магнитных материалов для дефектоскопии
технологии определения связей характеристик объектов с их физико-химическими свойствами и способы установления этих связей	ИД-1ПК-3	+		Тестирование/Изучение основных характеристик и свойств магнитных материалов для дефектоскопии
<b>Уметь:</b>				
анализировать информацию о новых методах и путях совершенствования магнитного контроля	ИД-2ПК-1		+	Лабораторная работа/Магнитопорошковая дефектоскопия
самостоятельно разбираться в нормативных методиках расчета и применять их для решения поставленной задачи	ИД-4ПК-3		+	Лабораторная работа/Магнитопорошковая дефектоскопия

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

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

**8 семестр**

Форма реализации: Допуск к лабораторной работе

1. Магнитопошковая дефектоскопия (Лабораторная работа)

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Изучение основных характеристик и свойств магнитных материалов для дефектоскопии (Тестирование)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

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

*Зачет с оценкой (Семестр №8)*

Итоговая составляющая оценки за освоение дисциплины определяется в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ "МЭИ"

В диплом выставляется оценка за 8 семестр.

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

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

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

1. Покровский, А. Д. Магнитные методы неразрушающего контроля : учебное пособие по курсу "Магнитный контроль" по направлению "Приборостроение" / А. Д. Покровский ; Ред. В. И. Киселев ; Нац. исслед. ун-т "МЭИ" . – М. : МЭИ, 2013 . – 188 с. - ISBN 978-5-9902974-8-7 .

<http://elib.mpei.ru/elib/view.php?id=5717>;

2. Неразрушающий контроль и диагностика : справочник / и др. ; Ред. В. В. Клюев . – 3-е изд., перераб. и доп. – М. : Машиностроение, 2005 . – 656 с. - ISBN 5-217-03300-2 .;

3. Бакунов, А. С. Магнитный контроль : учебное пособие для специалистов по неразрушающему контролю и технической диагностике / А. С. Бакунов, Э. С. Горкунов, В. Е. Щербинин ; ред. В. В. Клюев ; Рос. общество по неразруш. контролю и технич. диагностике (РОНКТД) . – М. : Спектр, 2011 . – 192 с. – (Диагностика безопасности) . - ISBN 978-5-904270-56-8 .;

4. Алешин Н. П.- "Физические методы неразрушающего контроля сварных соединений", (2-е изд., перераб. и доп.), Издательство: "Машиностроение", Москва, 2019 - (576 с.)

<https://e.lanbook.com/book/151068>.

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

1. Office / Российский пакет офисных программ;
2. Windows / Операционная система семейства Linux.

### 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. Национальная электронная библиотека - <https://rusneb.ru/>
5. Электронная библиотека МЭИ (ЭБ МЭИ) - <http://elib.mpei.ru/login.php>

### 6. МАТЕРИАЛЬНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

Тип помещения	Номер аудитории, наименование	Оснащение
Учебные аудитории для проведения лекционных занятий и текущего контроля	С-201, Учебная аудитория	парта со скамьей, стол преподавателя, стул, доска меловая
	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Е-501, Лаборатория осветительных приборов и прототипирования каф. "Светотехники"	стол преподавателя, стол, стул, доска маркерная
	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	Е-519, Лаборатория спектральных и колориметрических измерений каф. "Светотехники"	стол преподавателя, стул, компьютер персональный
	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Е-501, Лаборатория осветительных приборов и прототипирования каф. "Светотехники"	стол преподавателя, стол, стул, доска маркерная
Помещения для самостоятельной работы	НТБ-303, Лекционная аудитория	стол компьютерный, стул, стол письменный, вешалка для одежды, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, принтер, кондиционер
Помещения для консультирования	Е-402, Кабинет сотрудников "ВМСС"	
Помещения для хранения оборудования и учебного инвентаря	Е-403, Склад	стол для работы с документами, шкаф, шкаф для документов, книги, учебники, пособия, дипломные и курсовые работы студентов

**БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ****Магнитный контроль**

(название дисциплины)

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

- КМ-1 Изучение основных характеристик и свойств магнитных материалов для дефектоскопии (Тестирование)
- КМ-2 Магнитопорошковая дефектоскопия (Лабораторная работа)

**Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.**

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2
		Неделя КМ:	6	12
1	Общая характеристика методов контроля			
1.1	Разрушающие и неразрушающие методы контроля		+	
1.2	Задачи магнитного контроля		+	
1.3	Основные магнитные величины		+	
1.4	Методы магнитного контроля по способу получения первичной информации		+	
2	Магнитные преобразователи и магнитные материалы для дефектоскопии			
2.1	Магнитные приборы неразрушающего контроля			+
2.2	Приборы неразрушающего контроля			+
Вес КМ, %:			50	50