

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

Направление подготовки/специальность: 12.03.01 Приборостроение

Наименование образовательной программы: Диагностические системы и технологии (приборы диагностики зданий и сооружений, медицинские диагностические приборы)

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Заочная

Рабочая программа дисциплины
ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОЛУЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Часть, формируемая участниками образовательных отношений
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.Ч.03.02.05
Трудоемкость в зачетных единицах:	9 семестр - 4;
Часов (всего) по учебному плану:	144 часа
Лекции	9 семестр - 8 часов;
Практические занятия	9 семестр - 4 часа;
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	9 семестр - 2 часа;
Самостоятельная работа	9 семестр - 128,5 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	9 семестр - 1,2 часа;
включая: Тестирование Проверочная работа	
Промежуточная аттестация:	
Экзамен	9 семестр - 0,3 часа;

Москва 2025

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Хвостов А.А.
	Идентификатор	Rd7c1e2e7-KhvostovAA-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-KhvostovAA-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 взаимодействия физических полей с веществом, использование этого взаимодействия для получения измерительной и управляющей информации, применения физических явлений и эффектов в технике измерений, а также для создания средств измерений, диагностики и неразрушающего контроля.

Задачи дисциплины

- изучение способов моделирования физических процессов при неразрушающем контроле;
- изучение правильного выбора информативных параметров для оптимизации задач технической диагностики;
- получение информации о возможностях различных видов неразрушающего контроля и о выводах, которые могут быть сделаны по его результатам;
- изучение способов принятия и обоснования конкретных технических решений при разработке методов неразрушающего контроля и технической диагностики.

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-2 способен проводить конструирование и моделирование диагностических систем	ИД-1 _{ПК-2} разрабатывает и эксплуатирует системы диагностического контроля	знать: - современные методики измерения параметров электрических, магнитных и электромагнитных полей; - взаимосвязь между параметрами электрических, магнитных и электромагнитных полей. уметь: - применять методики измерения параметров электрических, магнитных и электромагнитных полей; - выбирать и использовать первичные преобразователи для измерения соответствующих параметров электрических и магнитных полей.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Диагностические системы и технологии (приборы диагностики зданий и сооружений, медицинские диагностические приборы) (далее – ОПОП), направления подготовки 12.03.01 Приборостроение, 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 4 зачетных единицы, 144 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	Уравнения электромагнитного поля	27.00	9	2	-	1.0	-	0.50	-	0.30	-	23.2	-	<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Уравнения электромагнитного поля"</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Уравнения электромагнитного поля"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], п.2</p>
1.1	Электростатическое поле в вакууме	13.50		1	-	0.5	-	0.25	-	0.15	-	11.6	-	
1.2	Магнитостатическое поле в вакууме	13.50		1	-	0.5	-	0.25	-	0.15	-	11.6	-	
2	Металлы и диэлектрики в электрическом поле	27.00		2	-	1.0	-	0.50	-	0.30	-	23.2	-	<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Металлы и диэлектрики в электрическом поле"</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Металлы и диэлектрики в электрическом поле"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], п.3</p>
2.1	Электростатическая индукция	13.50		1	-	0.5	-	0.25	-	0.15	-	11.6	-	
2.2	Энергия электрического поля в диэлектрике	13.50		1	-	0.5	-	0.25	-	0.15	-	11.6	-	
3	Магнетики в магнитном поле	27.00		2	-	1.0	-	0.50	-	0.30	-	23.2	-	<p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Магнетики в магнитном поле"</p> <p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Магнетики в магнитном поле"</p>
3.1	Молекулярные токи	13.50		1	-	0.5	-	0.25	-	0.15	-	11.6	-	
3.2	Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость	13.50		1	-	0.5	-	0.25	-	0.15	-	11.6	-	

													<u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], п.7
4	Металлы и диэлектрики в переменном электромагнитном поле	27.00	2	-	1.0	-	0.50	-	0.30	-	23.2	-	<u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Металлы и диэлектрики в переменном электромагнитном поле" <u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Металлы и диэлектрики в переменном электромагнитном поле"
4.1	Уравнения Максвелла для переменного электромагнитного поля	13.50	1	-	0.5	-	0.25	-	0.15	-	11.6	-	<u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], п.9 [2], п.3
4.2	Электромагнитная волна в диэлектрике	13.50	1	-	0.5	-	0.25	-	0.15	-	11.6	-	
	Экзамен	36.0	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	35.7	
	Всего за семестр	144.00	8	-	4.0	-	2.00	-	1.20	0.3	92.8	35.7	
	Итого за семестр	144.00	8	-	4.0	2.00	1.20	0.3	128.5				

Примечание: Лек – лекции; Лаб – лабораторные работы; Пр – практические занятия; КПр – 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. Уравнения электромагнитного поля

1.1. Электростатическое поле в вакууме

1 Напряженность E электрического поля 2 Теорема Остроградского – Гаусса в интегральной и дифференциальной формах 3 Электрическое напряжение 4 Ротор напряженности 5 Электрический потенциал 6 Электрический диполь 7 Уравнение Пуассона 8 Энергия системы зарядов.

1.2. Магнитостатическое поле в вакууме

1 Индукция B магнитного поля 2 Законы Ампера и Био – Савара - Лапласа 3 Свойства магнитного поля. Магнитный диполь. Магнитное напряжение 4 Теорема о циркуляции в интегральной и дифференциальной формах 5 Вектор-потенциал магнитного поля. Аналогия между постоянным магнитным полем и электростатическим 6 Вихревой характер магнитного поля. Сила Ампера 7 Магнитный диполь в магнитном поле.

2. Металлы и диэлектрики в электрическом поле

2.1. Электростатическая индукция

1 Металлическая пластина в однородном поле 2 Металлический шар в однородном и неоднородном поле 3 Вектор поляризации, диэлектрическая восприимчивость, диэлектрическая проницаемость 4 Поверхностные и объемные связанные заряды 5 Связь между вектором поляризации и объемными связанными зарядами 6 Однородно поляризованный шар. Фактор формы. Диэлектрический эллипс в однородном поле.

2.2. Энергия электрического поля в диэлектрике

Метод зеркальных отображений.

3. Магнетики в магнитном поле

3.1. Молекулярные токи

1 Вектор намагниченности 2 Напряженность H магнитного поля.

3.2. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость

1 Граничные условия для векторов B и H 2 Влияние формы магнетика на его намагничивание 3 Размагничивающие факторы эллипсоида.

4. Металлы и диэлектрики в переменном электромагнитном поле

4.1. Уравнения Максвелла для переменного электромагнитного поля

1 Уравнения Максвелла в комплексной форме 2 Закон сохранения энергии электромагнитного поля 3 Вектор Пойнтинга.

4.2. Электромагнитная волна в диэлектрике

1 Распределение переменного электромагнитного поля в электропроводящем полупространстве, ограниченном плоской границей 2 Распределение переменного электромагнитного поля в электропроводящем полупространстве, ограниченном плоской границей.

3.3. Темы практических занятий

1. Энергия электрического поля;
2. Проводники в электростатическом поле. Емкость;
3. Магнитный поверхностный эффект в плоской пластине. Учет граничных условий;
4. Плоская электромагнитная волна в идеальном диэлектрике.

3.4. Темы лабораторных работ не предусмотрено

3.5 Консультации

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Уравнения электромагнитного поля"
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Металлы и диэлектрики в электрическом поле"
3. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Магнетики в магнитном поле"
4. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Металлы и диэлектрики в переменном электромагнитном поле"

Текущий контроль (ТК)

1. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Уравнения электромагнитного поля"
2. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Металлы и диэлектрики в электрическом поле"
3. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Магнетики в магнитном поле"
4. Консультации направлены на получение индивидуального задания для выполнения контрольных мероприятий по разделу "Металлы и диэлектрики в переменном электромагнитном поле"

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	
Знать:						
взаимосвязь между параметрами электрических, магнитных и электромагнитных полей	ИД-1 _{ПК-2}	+				Тестирование/Уравнения электромагнитного поля
современные методики измерения параметров электрических, магнитных и электромагнитных полей	ИД-1 _{ПК-2}		+			Тестирование/Изучение топографии магнитного поля катушки
Уметь:						
выбирать и использовать первичные преобразователи для измерения соответствующих параметров электрических и магнитных полей	ИД-1 _{ПК-2}			+		Проверочная работа/Оценка погрешности измерения с помощью преобразователя Холла напряженности и магнитной индукции вблизи поверхности образца
применять методики измерения параметров электрических, магнитных и электромагнитных полей	ИД-1 _{ПК-2}				+	Проверочная работа/Магнитный поверхностный эффект в пластине

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

4.1. Текущий контроль успеваемости

9 семестр

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Изучение топографии магнитного поля катушки (Тестирование)
2. Уравнения электромагнитного поля (Тестирование)

Форма реализации: Письменная работа

1. Магнитный поверхностный эффект в пластине (Проверочная работа)
2. Оценка погрешности измерения с помощью преобразователя Холла напряженности и магнитной индукции вблизи поверхности образца (Проверочная работа)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Экзамен (Семестр №9)

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

В диплом выставляется оценка за 9 семестр.

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

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Неразрушающий контроль: в 8 т. : справочник / ред. В. В. Клюев. – 2-е изд., перераб. и испр. – Москва : Машиностроение, 2006. Т. 7: В 2 кн. : Кн. 1. Метод акустической эмиссии / В. И. Иванов, И. Э. Власов. – 2006. – 829 с. – ISBN 5-217-03365-7.;
2. А. В. Крутов, Э. Л. Кочетова, Т. Ф. Гузанова- "Теоретические основы электротехники", (2-е изд., стер.), Издательство: "РИПО", Минск, 2016 - (376 с.)
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=463626>.

5.2 Лицензионное и свободно распространяемое программное обеспечение:

1. СДО "Прометей";
2. Office / Российский пакет офисных программ;
3. Windows / Операционная система семейства Linux;
4. Видеоконференции (Майнд, Сберджаз, ВК и др).

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/>

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, Лекционная аудитория	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 и учебного инвентаря	Ж-417 /2а, Помещение для инвентаря	стеллаж для хранения инвентаря, экран, указка, архивные документы, дипломные и курсовые работы студентов, канцелярский принадлежности, спортивный инвентарь, хозяйственный инвентарь, запасные комплектующие для оборудования

БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

Физические основы получения информации

(название дисциплины)

9 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

- КМ-1 Уравнения электромагнитного поля (Тестирование)
- КМ-2 Изучение топографии магнитного поля катушки (Тестирование)
- КМ-3 Оценка погрешности измерения с помощью преобразователя Холла напряженности и магнитной индукции вблизи поверхности образца (Проверочная работа)
- КМ-4 Магнитный поверхностный эффект в пластине (Проверочная работа)

Вид промежуточной аттестации – Экзамен.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4
		Неделя КМ:	4	8	12	16
1	Уравнения электромагнитного поля					
1.1	Электростатическое поле в вакууме		+			
1.2	Магнитостатическое поле в вакууме		+			
2	Металлы и диэлектрики в электрическом поле					
2.1	Электростатическая индукция			+		
2.2	Энергия электрического поля в диэлектрике			+		
3	Магнетики в магнитном поле					
3.1	Молекулярные токи				+	
3.2	Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость				+	
4	Металлы и диэлектрики в переменном электромагнитном поле					
4.1	Уравнения Максвелла для переменного электромагнитного поля					+
4.2	Электромагнитная волна в диэлектрике					+
Вес КМ, %:			25	25	25	25