

**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: Приборы и методы контроля качества и диагностики

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Очная

**Рабочая программа дисциплины**  
**ФИЗИЧЕСКИЕ ОСНОВЫ ПОЛУЧЕНИЯ ИНФОРМАЦИИ**


<b>Блок:</b>	<b>Блок 1 «Дисциплины (модули)»</b>
<b>Часть образовательной программы:</b>	<b>Обязательная</b>
<b>№ дисциплины по учебному плану:</b>	<b>Б1.О.17</b>
<b>Трудоемкость в зачетных единицах:</b>	<b>4 семестр - 6;</b>
<b>Часов (всего) по учебному плану:</b>	<b>216 часов</b>
<b>Лекции</b>	<b>4 семестр - 32 часа;</b>
<b>Практические занятия</b>	<b>4 семестр - 48 часа;</b>
<b>Лабораторные работы</b>	<b>4 семестр - 16 часов;</b>
<b>Консультации</b>	<b>4 семестр - 2 часа;</b>
<b>Самостоятельная работа</b>	<b>4 семестр - 117,5 часов;</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>Экзамен</b>	<b>4 семестр - 0,5 часа;</b>

**Москва 2020**

## ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:

Преподаватель

(должность)

	<b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b>	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Шкатов П.Н.
	Идентификатор	R42a00e82-ShkatovPN-8c01dfed

(подпись)


П.Н. Шкатов

(расшифровка  
подписи)

## СОГЛАСОВАНО:

Руководитель  
образовательной программы

(должность, ученая степень, ученое звание)

	<b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b>	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Барат В.А.
	Идентификатор	Rb173df8d-BaratVA-106e228a


(подпись)

В.А. Барат

(расшифровка  
подписи)

Заведующий выпускающей  
кафедры

(должность, ученая степень, ученое звание)

	<b>Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»</b>	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Желбаков И.Н.
	Идентификатор	R839a3a63-ZhelbakovIN-f73624c

(подпись)

И.Н. Желбаков

(расшифровка  
подписи)

## 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
ОПК-3 способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики методов и средств технических измерений в приборостроении	ИД-1 <sub>ОПК-3</sub> Выбирает и использует соответствующие ресурсы, современные методики и оборудование для проведения экспериментальных исследований и измерений	знать: - современные методики измерения параметров электрических, магнитных и электромагнитных полей.  уметь: - применять методики измерения параметров электрических, магнитных и электромагнитных полей.
ОПК-3 способен проводить экспериментальные исследования и измерения, обрабатывать и представлять полученные данные с учетом специфики методов и средств технических измерений в приборостроении	ИД-2 <sub>ОПК-3</sub> Обрабатывает и представляет полученные экспериментальные данные для получения обоснованных выводов	знать: - взаимосвязь между параметрами электрических, магнитных и электромагнитных полей.  уметь: - 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 Приборы и методы контроля качества и диагностики (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 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	Уравнения электромагнитного поля	38.3	4	8	-	12	-	0.3	-	-	-	18	-	<p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Уравнения электромагнитного поля"</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 "Уравнения электромагнитного поля" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам.</p> <p><b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> Изучение материала по разделу "Уравнения электромагнитного поля" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Уравнения электромагнитного поля"</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b></p>
1.1	Электростатическое поле в вакууме	12.1		2	-	4	-	0.1	-	-	-	6	-	
1.2	Магнитостатическое поле в вакууме	13.1		3	-	4	-	0.1	-	-	-	6	-	
1.3	Переменные электрическое и магнитное поля	13.1		3	-	4	-	0.1	-	-	-	6	-	

													[1], п. 3-5 [4], п.3
2	Металлы и диэлектрики в электрическом поле	49.6	8.0	5	12	-	0.6	-	-	-	24	-	<p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Металлы и диэлектрики в электрическом поле"</p> <p><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 "Металлы и диэлектрики в электрическом поле" материалу.</p> <p><b><u>Подготовка к аудиторным занятиям:</u></b> Проработка лекции, выполнение и подготовка к защите лаб. работы</p> <p><b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> Изучение материала по разделу "Металлы и диэлектрики в электрическом поле" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Металлы и диэлектрики в электрическом поле"</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b></p> <p>[2], п.7-8 [4], п.7-8</p>
2.1	Электростатическая индукция	7.6	0.5	1	2	-	0.1	-	-	-	4	-	
2.2	Вектор D индукции электрического поля	7.6	0.5	1	2	-	0.1	-	-	-	4	-	
2.3	Энергия электрического поля в диэлектрике	12.1	2	1	3	-	0.1	-	-	-	6	-	
2.4	Отыскание потенциала и напряженности электрического поля в областях, разделенных плоской границей	12.1	2	1	3	-	0.1	-	-	-	6	-	
2.5	Методы неразрушающего контроля на основе получения информации об электрической емкости конденсатора с контролируемым объектом между электродами	10.2	3	1	2	-	0.2	-	-	-	4	-	
3	Магнетики в магнитном поле	46.5	8	4	12	-	0.5	-	-	-	22	-	<p><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 "Магнетики в магнитном поле" материалу.</p> <p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b></p>
3.1	Молекулярные токи	10.1	2	1	3	-	0.1	-	-	-	4	-	
3.2	Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость	14.1	2	1	3	-	0.1	-	-	-	8	-	
3.3	Магнитный потенциал	12.1	2	1	3	-	0.1	-	-	-	6	-	
3.4	Ферромагнетизм	10.2	2	1	3	-	0.2	-	-	-	4	-	

														<p>Повторение материала по разделу "Магнетики в магнитном поле"</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 "Магнетики в магнитном поле" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам.</p> <p><b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> Изучение материала по разделу "Магнетики в магнитном поле" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Магнетики в магнитном поле"</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [3], п.6</p>
4	Металлы и диэлектрики в переменном электромагнитном поле	47.6	8	7	12	-	0.6	-	-	-	20	-	<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 "Металлы и диэлектрики в переменном электромагнитном поле" материалу. Дополнительно студенту необходимо</p>	
4.1	Уравнения Максвелла для переменного электромагнитного поля	8.1	1	1	2	-	0.1	-	-	-	4	-		
4.2	Электромагнитная волна в диэлектрике	9.1	1	1	3	-	0.1	-	-	-	4	-		

4.3	Электрический поверхностный эффект в плоской пластине	9.1	2	1	2	-	0.1	-	-	-	4	-	<p>изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам.</p> <p><b><u>Подготовка к текущему контролю:</u></b> Повторение материала по разделу "Металлы и диэлектрики в переменном электромагнитном поле"</p> <p><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 "Металлы и диэлектрики в переменном электромагнитном поле" материалу.</p> <p><b><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u></b> Изучение дополнительного материала по разделу "Металлы и диэлектрики в переменном электромагнитном поле"</p> <p><b><u>Подготовка к практическим занятиям:</u></b> Изучение материала по разделу "Металлы и диэлектрики в переменном электромагнитном поле" подготовка к выполнению заданий на практических занятиях</p> <p><b><u>Изучение материалов литературных источников:</u></b> [2], п.8-9 [4], п.5-6</p>
4.4	Электрическое сопротивление с учетом поверхностного эффекта	10.1	2	2	2	-	0.1	-	-	-	4	-	
4.5	Методы неразрушающего контроля на основе получения информации о взаимодействии электромагнитного поля с металлами и диэлектриками	11.2	2	2	3	-	0.2	-	-	-	4	-	
	Экзамен	34.0	-	-	-	-	-	-	-	0.5	-	33.5	
	Всего за семестр	216.0	32.0	16	48	-	2.0	-	-	0.5	84	33.5	
	Итого за семестр	216.0	32.0	16	48	2.0	-	-	0.5	-	117.5		

**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. Уравнения электромагнитного поля

##### 1.1. Электростатическое поле в вакууме

Напряженность  $E$  электрического поля. Теорема Остроградского – Гаусса в интегральной и дифференциальной формах. Электрическое напряжение. Ротор напряженности. Электрический потенциал. Электрический диполь. Уравнение Пуассона. Энергия системы зарядов.

##### 1.2. Магнитостатическое поле в вакууме

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

##### 1.3. Переменные электрическое и магнитное поля

Сила Лоренца. Закон электромагнитной индукции. Коэффициент взаимной индукции. Самоиндукция. Закон сохранения энергии для электрических цепей с магнитной связью. Вихревые токи.

#### 2. Металлы и диэлектрики в электрическом поле

##### 2.1. Электростатическая индукция

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

##### 2.2. Вектор $D$ индукции электрического поля

Уравнения с  $D$  в интегральной и дифференциальной формах. Граничные условия для векторов  $D$  и  $E$ . Диэлектрическая пластина и диэлектрический эллипсоид в однородном поле  $E$ .

##### 2.3. Энергия электрического поля в диэлектрике

Метод зеркальных отображений.

2.4. Отыскание потенциала и напряженности электрического поля в областях, разделенных плоской границей

Пьезоэлектрики. Сегнетоэлектрики. Пьезоэлектрики.

2.5. Методы неразрушающего контроля на основе получения информации об электрической емкости конденсатора с контролируемым объектом между электродами

Постоянный электрический ток в металлах. Законы Ома и Джоуля – Ленца в дифференциальной форме. Сторонние силы. Уравнение непрерывности тока в сплошной среде. Преломление линий тока.

#### 3. Магнетики в магнитном поле

### 3.1. Молекулярные токи

Вектор намагниченности. Напряженность  $H$  магнитного поля.

### 3.2. Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость

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

### 3.3. Магнитный потенциал

Физический смысл индукции и напряженности магнитного поля. Формализм магнитных зарядов.

### 3.4. Ферромагнетизм

Магнитные домены. Зависимости намагниченности, магнитной индукции и магнитной проницаемости от напряженности  $H$ . Размагничивание. Методы неразрушающего контроля на основе получения информации о связи  $B$  и  $H$  в металле контролируемого объекта. Поле постоянного магнита.

## 4. Металлы и диэлектрики в переменном электромагнитном поле

### 4.1. Уравнения Максвелла для переменного электромагнитного поля

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

### 4.2. Электромагнитная волна в диэлектрике

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

### 4.3. Электрический поверхностный эффект в плоской пластине

Глубина проникновения. Учет граничных условий. Распределение электрического и магнитного поля.

### 4.4. Электрическое сопротивление с учетом поверхностного эффекта

Сопротивление при сильном поверхностном эффекте. Магнитный поверхностный эффект в плоской пластине. Учет граничных условий. Распределение электрического и магнитного поля.

### 4.5. Методы неразрушающего контроля на основе получения информации о взаимодействии электромагнитного поля с металлами и диэлектриками

Эффективная магнитная проницаемость, магнитный поток, сравнение с электрическим поверхностным эффектом. Комплексная удельная электрическая проводимость и диэлектрическая проницаемость. Мгновенные и комплексные значения напряженности электрического и магнитного поля, длина волны.

## **3.3. Темы практических занятий**

1. Магнетики в постоянном магнитном поле;
2. Энергия и силы в магнитостатике;
3. Электромагнитная индукция. Коэффициенты самоиндукции и взаимной индукции;

4. Магнитное поле стационарного тока в вакууме;
5. Энергия электрического поля;
6. Эффективная магнитная проницаемость, магнитный поток, сравнение с электрическим поверхностным эффектом;
7. Постоянное электрическое поле в вакууме. Закон Кулона. Электростатическая теорема Гаусса;
8. Проводники в электростатическом поле. Электроемкость;
9. Энергия электростатического поля. Потенциал;
10. Постоянный электрический ток;
11. Плоская электромагнитная волна в идеальном диэлектрике;
12. Расчет распределения электрического и магнитного поля с учетом поверхностного эффекта. Сопротивление при сильном поверхностном эффекте;
13. Диэлектрики в электростатическом поле;
14. Магнитный поверхностный эффект в плоской пластине. Учет граничных условий.

### **3.4. Темы лабораторных работ**

1. Оценка погрешности измерения с помощью преобразователя Холла напряженности и магнитной индукции вблизи поверхности образца;
2. Изучение топографии магнитного поля катушки;
3. Магнитный поверхностный эффект в цилиндре с учетом нелинейности магнитной характеристики;
4. Магнитный поверхностный эффект в пластине.

### **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"

### **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	
<b>Знать:</b>						
современные методики измерения параметров электрических, магнитных и электромагнитных полей	ИД-1 <sub>ОПК-3</sub>	+				Тестирование/Уравнения электромагнитного поля
взаимосвязь между параметрами электрических, магнитных и электромагнитных полей	ИД-2 <sub>ОПК-3</sub>	+				Тестирование/Уравнения электромагнитного поля
<b>Уметь:</b>						
применять методики измерения параметров электрических, магнитных и электромагнитных полей	ИД-1 <sub>ОПК-3</sub>		+			Лабораторная работа/Изучение топографии магнитного поля катушки Лабораторная работа/Оценка погрешности измерения с помощью преобразователя Холла напряженности и магнитной индукции вблизи поверхности образца
выбирать и использовать первичные преобразователи для измерения соответствующих параметров электрических и магнитных полей	ИД-2 <sub>ОПК-3</sub>			+	+	Лабораторная работа/Магнитный поверхностный эффект в пластине Лабораторная работа/Магнитный поверхностный эффект в цилиндре с учетом нелинейности магнитной характеристики

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

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

#### **4 семестр**

Форма реализации: Защита задания

1. Изучение топографии магнитного поля катушки (Лабораторная работа)
2. Магнитный поверхностный эффект в пластине (Лабораторная работа)
3. Магнитный поверхностный эффект в цилиндре с учетом нелинейности магнитной характеристики (Лабораторная работа)
4. Оценка погрешности измерения с помощью преобразователя Холла напряженности и магнитной индукции вблизи поверхности образца (Лабораторная работа)

Форма реализации: Компьютерное задание

1. Уравнения электромагнитного поля (Тестирование)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

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

#### *Экзамен (Семестр №4)*

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

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

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

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

1. Демирчян, К. С. Теоретические основы электротехники: [в 2 т.]. Т. 1 : учебник для вузов по направлениям подготовки бакалавров и магистров "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" и "Электроэнергетика" / К. С. Демирчян, Л. Р. Нейман, Н. В. Коровкин . – 5-е изд. – СПб. : Питер, 2009 . – 512 с. – (Учебник для вузов) . - ISBN 978-5-388-00410-9 .;
2. Демирчян, К. С. Теоретические основы электротехники: [в 2 т.]. Т. 2 : учебник для вузов по направлениям подготовки бакалавров и магистров "Электротехника, электромеханика и электротехнологии" и "Электроэнергетика" / К. С. Демирчян, Л. Р. Нейман, Н. В. Коровкин . – 5-е изд. – СПб. : Питер, 2009 . – 431 с. – (Учебник для вузов) . - ISBN 978-5-388-00411-6 .;
3. Аполлонский С. М.- "Теоретические основы электротехники. Практикум", Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2017 - (320 с.)  
<https://e.lanbook.com/book/93583>;
4. Аплеснин С. С., Чернышова Л. И.- "Основы электродинамики. Теория, задачи и тесты", Издательство: "Лань", Санкт-Петербург, 2016 - (576 с.)  
[http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1\\_id=87725](http://e.lanbook.com/books/element.php?pl1_id=87725).

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

1. Office;
2. Windows.

### 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	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	В-310, Учебная лаборатория	рабочее место сотрудника, стеллаж для хранения книг, стол, стол компьютерный, стул, шкаф, тумба, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный
Учебные аудитории для проведения практических занятий, КР и КП	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	В-310, Учебная лаборатория	рабочее место сотрудника, стеллаж для хранения книг, стол, стол компьютерный, стул, шкаф, тумба, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный
Учебные аудитории для проведения лабораторных занятий	В-400/1, Учебная аудитория каф. "ЭИ"	стол преподавателя, стол, стул, шкаф для хранения инвентаря, стол письменный, вешалка для одежды, тумба, доска меловая, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный, кондиционер, стенд лабораторный, сменные запчасти для ЭВМ
Учебные аудитории для проведения промежуточной аттестации	Ж-120, Машинный зал ИВЦ	сервер, кондиционер
	В-310, Учебная лаборатория	рабочее место сотрудника, стеллаж для хранения книг, стол, стол компьютерный, стул, шкаф, тумба, компьютерная сеть с выходом в Интернет, компьютер персональный
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	В-312/1, Учебная лаборатория Электромагнитных методов контроля	стол преподавателя, стол, стул, шкаф, лабораторный стенд, оборудование для экспериментов, компьютер персональный
Помещения для хранения оборудования и	В-308/1, Кладовая	

учебного инвентаря		
--------------------	--	--



## БАЛЛЬНО-РЕЙТИНГОВАЯ СТРУКТУРА ДИСЦИПЛИНЫ

## Физические основы получения информации

(название дисциплины)

## 4 семестр

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

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

**Вид промежуточной аттестации – Экзамен.**

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3	КМ-4	КМ-4
		Неделя КМ:	4	6	12	14	14
1	Уравнения электромагнитного поля						
1.1	Электростатическое поле в вакууме		+				
1.2	Магнитостатическое поле в вакууме		+				
1.3	Переменные электрическое и магнитное поля		+				
2	Металлы и диэлектрики в электрическом поле						
2.1	Электростатическая индукция			+	+		
2.2	Вектор D индукции электрического поля			+	+		
2.3	Энергия электрического поля в диэлектрике			+	+		
2.4	Отыскание потенциала и напряженности электрического поля в областях, разделенных плоской границей			+	+		
2.5	Методы неразрушающего контроля на основе получения информации об электрической емкости конденсатора с контролируемым объектом между электродами			+	+		
3	Магнетики в магнитном поле						
3.1	Молекулярные токи					+	+

3.2	Магнитная восприимчивость и магнитная проницаемость				+	+
3.3	Магнитный потенциал				+	+
3.4	Ферромагнетизм				+	+
4	Металлы и диэлектрики в переменном электромагнитном поле					
4.1	Уравнения Максвелла для переменного электромагнитного поля				+	+
4.2	Электромагнитная волна в диэлектрике				+	+
4.3	Электрический поверхностный эффект в плоской пластине				+	+
4.4	Электрическое сопротивление с учетом поверхностного эффекта				+	+
4.5	Методы неразрушающего контроля на основе получения информации о взаимодействии электромагнитного поля с металлами и диэлектриками				+	+
Вес КМ, %:		15	15	20	30	20