

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

Направление подготовки/специальность: 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника

Наименование образовательной программы: Теплоснабжение и теплотехническое оборудование

Уровень образования: высшее образование - бакалавриат

Форма обучения: Заочная


Рабочая программа дисциплины
ЭЛЕКТРИЧЕСТВО И МАГНЕТИЗМ

Блок:	Блок 1 «Дисциплины (модули)»
Часть образовательной программы:	Обязательная
№ дисциплины по учебному плану:	Б1.О.02.05
Трудоемкость в зачетных единицах:	4 семестр - 3;
Часов (всего) по учебному плану:	108 часов
Лекции	4 семестр - 4 часа;
Практические занятия	4 семестр - 4 часа;
Лабораторные работы	не предусмотрено учебным планом
Консультации	4 семестр - 2 часа;
Самостоятельная работа	4 семестр - 96,8 часа;
в том числе на КП/КР	не предусмотрено учебным планом
Иная контактная работа	4 семестр - 0,9 часа;
включая:	
Тестирование	
Промежуточная аттестация:	
Зачет с оценкой	4 семестр - 0,3 часа;

Москва 2024

ПРОГРАММУ СОСТАВИЛ:


Преподаватель

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Иванова И.В.
	Идентификатор	Rf4eb3086-IvanovaIV-31831ea7

И.В. Иванова


СОГЛАСОВАНО:

Руководитель
образовательной программы

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Хомченко Н.В.
	Идентификатор	Rfd1b9495-KhomchenkoNV-644530

Н.В. Хомченко

Заведующий выпускающей
кафедрой

	Подписано электронной подписью ФГБОУ ВО «НИУ «МЭИ»	
	Сведения о владельце ЦЭП МЭИ	
	Владелец	Гаряев А.Б.
	Идентификатор	R75984319-GariayevAB-a6831ea7

А.Б. Гаряев

1. ЦЕЛИ И ЗАДАЧИ ОСВОЕНИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

Цель освоения дисциплины: формирование у студентов четких представлений о фундаментальных понятиях и основных законах в области электродинамики

Задачи дисциплины

- ознакомить студентов с современной физической картиной мира, приобретения навыков экспериментального исследования физических явлений и процессов;
- освоение основных физических теорий, позволяющих описать явления в природе, и пределов применимости этих теорий для решения современных и перспективных профессиональных задач;
- обучить грамотному применению положений фундаментальной физики к научному анализу ситуаций, с которыми придется сталкиваться при создании новых технологий;
- овладение фундаментальными принципами и методами решения научно-технических задач.

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 применять соответствующий физико-математический аппарат, методы анализа и моделирования, теоретического и экспериментального исследования при решении профессиональных задач	ИД-5 _{ОПК-3} Демонстрирует понимание физических явлений и умеет применять физические законы механики, молекулярной физики, термодинамики, электричества и магнетизма для решения типовых задач	знать: - основные законы электромагнетизма; - физические величины и физические константы в электромагнетизме, способы и единицы их измерения. уметь: - использования различных методик физических измерений и обработки экспериментальных данных.

2. МЕСТО ДИСЦИПЛИНЫ В СТРУКТУРЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЙ ПРОГРАММЫ ВО

Дисциплина относится к основной профессиональной образовательной программе Теплоснабжение и теплотехническое оборудование (далее – ОПОП), направления подготовки 13.03.01 Теплоэнергетика и теплотехника, 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 3 зачетных единицы, 108 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	Электростатическое поле в вакууме	20.8	4	0.6	-	1.5	-	0.4	-	0.3	-	18	-	<p><u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Электрический заряд и его свойства"</p> <p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Электрический заряд и его свойства"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр. 145-150 [2], стр. 25-31, стр. 78-82</p>
1.1	Электрический заряд и его свойства	10.9		0.1	-	0.5	-	0.2	-	0.1	-	10	-	
1.2	Работа сил электростатического поля	5.0		0.3	-	0.5	-	0.1	-	0.1	-	4	-	
1.3	Теорема Остроградского - Гаусса для электростатического поля в вакууме	4.9		0.2	-	0.5	-	0.1	-	0.1	-	4	-	
2	Электростатическое поле в веществе	39.80		1.8	-	1.0 0	-	0.7	-	0.30	-	36	-	
2.1	Количественные характеристики поляризации диэлектрика	7.05	0.5	-	0.2 5	-	0.2	-	0.1	-	6	-	<p><u>Подготовка домашнего задания:</u> Подготовка домашнего задания направлена на отработку умений решения профессиональных задач. Домашнее задание выдается студентам по изученному в разделе "Электростатическое поле в диэлектриках" материалу. Дополнительно студенту необходимо изучить литературу и разобрать примеры выполнения подобных заданий. Проверка домашнего задания проводится по представленным письменным работам.</p> <p><u>Подготовка к текущему контролю:</u> Повторение материала по разделу "Электростатическое поле в диэлектриках"</p> <p><u>Изучение материалов литературных источников:</u></p>	
2.2	Проводники в электростатическом поле	10.80	0.4	-	0.2 5	-	0.1	-	0.05	-	10	-		
2.3	Энергия электростатического поля	11.35	0.7	-	0.2 5	-	0.3	-	0.1	-	10	-		
2.4	Постоянный электрический ток	10.60	0.2	-	0.2 5	-	0.1	-	0.05	-	10	-		

													[2], стр. 103-106, стр. 124 [3], стр. 123-126
3	Магнитное поле	29.40	1.6	-	1.5 0	-	0.9	-	0.30	-	25.1	-	<u>Самостоятельное изучение теоретического материала:</u> Изучение дополнительного материала по разделу "Сила Лоренца и сила Ампера" <u>Изучение материалов литературных источников:</u> [1], стр. 345-352 [2], стр. 223-229, стр. 301-305
3.1	Магнитное поле постоянного тока	11.45	0.8	-	0.2 5	-	0.3	-	0.1	-	10	-	
3.2	Движение заряженной частицы в магнитном и электрическом полях	7.70	0.2	-	0.2 5	-	0.2	-	0.05	-	7	-	
3.3	ЭМИ. Энергия магнитного поля	6.15	0.3	-	0.5	-	0.2	-	0.05	-	5.1	-	
3.4	ЭМИ. Магнитное поле в веществе	4.1	0.3	-	0.5	-	0.2	-	0.1	-	3	-	
	Зачет с оценкой	18.0	-	-	-	-	-	-	-	0.3	-	17.7	
	Всего за семестр	108.00	4.0	-	4.0 0	-	2.0	-	0.90	0.3	79.1	17.7	
	Итого за семестр	108.00	4.0	-	4.0 0		2.0		0.90	0.3	96.8		

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. Электростатическое поле в вакууме

1.1. Электрический заряд и его свойства

Электрический заряд и его свойства. Закон Кулона. Напряженность электрического поля. Силовые линии. Суперпозиция электростатических полей.

1.2. Работа сил электростатического поля

Работа сил электростатического поля. Разность потенциалов. Потенциал. Связь напряженности и потенциала. Градиент скалярного поля.

1.3. Теорема Остроградского - Гаусса для электростатического поля в вакууме

Теорема Остроградского - Гаусса для электростатического поля в вакууме. Примеры использования теоремы Остроградского — Гаусса.

2. Электростатическое поле в веществе

2.1. Количественные характеристики поляризации диэлектрика

Поляризация диэлектрика. Типы диэлектриков. Связанные заряды на поверхности диэлектрика. теорема Остроградского-Гаусса для электростатического поля в диэлектриках.

2.2. Проводники в электростатическом поле

Проводники в электрическом поле. Емкость. Конденсаторы..

2.3. Энергия электростатического поля

Энергия электростатического поля. Объемная плотность энергии.

2.4. Постоянный электрический ток

Сила тока, плотность тока. Закон Ома. Сопротивление проводников. Электродвижущая сила..

3. Магнитное поле

3.1. Магнитное поле постоянного тока

Закон Био-Савара-Лапласа. Принцип суперпозиции. Теорема о циркуляции индукции магнитного поля в вакууме..

3.2. Движение заряженной частицы в магнитном и электрическом полях

Сила Лоренца. Сила Ампера.. Магнитный поток. Работа сил магнитного поля по перемещению проводника и контура с током.

3.3. ЭМИ. Энергия магнитного поля

Явление электромагнитной индукции. Электродвижущая сила индукции. Индуктивность. Энергия магнитного поля..

3.4. ЭМИ. Магнитное поле в веществе

Типы магнетиков. Условия на границе магнитных сред. Магнитные моменты атомов и молекул. Диамагнетизм. Парамагнетики. Ферромагнетизм.

3.3. Темы практических занятий

1. Постоянный электрический ток;
2. Электростатическое поле в диэлектриках;
3. Магнитный поток. Работа силы Ампера;
4. Электростатическое поле в диэлектриках. Типы поляризации.

3.4. Темы лабораторных работ не предусмотрено

3.5 Консультации

Групповые консультации по разделам дисциплины (ГК)

1. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Электрический заряд и его свойства"
2. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Электростатическое поле в диэлектриках"
3. Обсуждение материалов по кейсам раздела "Сила Лоренца и сила Ампера"

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	
Знать:					
физические величины и физические константы в электромагнетизме, способы и единицы их измерения	ИД-5ОПК-3	+			Тестирование/Электростатическое поле в вакууме
основные законы электромагнетизма	ИД-5ОПК-3		+		Тестирование/Электростатическое поле в веществе
Уметь:					
использования различных методик физических измерений и обработки экспериментальных данных	ИД-5ОПК-3			+	Тестирование/Магнитное поле

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: Компьютерное задание

1. Магнитное поле (Тестирование)
2. Электростатическое поле в вакууме (Тестирование)
3. Электростатическое поле в веществе (Тестирование)

Балльно-рейтинговая структура дисциплины является приложением А.

4.2 Промежуточная аттестация по дисциплине

Зачет с оценкой (Семестр №4)

Оценка определяется по совокупности результатов текущего контроля успеваемости в соответствии с Положением о балльно-рейтинговой системе для студентов НИУ «МЭИ»

В диплом выставляется оценка за 4 семестр.

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

5. УЧЕБНО-МЕТОДИЧЕСКОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДИСЦИПЛИНЫ

5.1 Печатные и электронные издания:

1. Берклеевский курс физики: Т.2. Электричество и магнетизм : пер. с англ. / Э. Парселл . – М. : Наука, 1971 . – 447 с.;
2. Г. Е. Зильберман- "Электричество и магнетизм", Издательство: "Наука", Москва, 1970 - (379 с.)
<https://biblioclub.ru/index.php?page=book&id=492483>;
3. Гершензон, Е. М. Курс общей физики: электричество и магнетизм : учебное пособие для физико-математических факультетов педагогических институтов / Е. М. Гершензон, Н. Н. Малов . – М. : Просвещение, 1980 . – 223 с..

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/>
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. Электронная открытая база данных "Polpred.com Обзор СМИ" - <https://www.polpred.com>

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-201, 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-2006, 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

Электричество и магнетизм

(название дисциплины)

4 семестр

Перечень контрольных мероприятий текущего контроля успеваемости по дисциплине:

КМ-1 Электростатическое поле в вакууме (Тестирование)

КМ-2 Электростатическое поле в веществе (Тестирование)

КМ-3 Магнитное поле (Тестирование)

Вид промежуточной аттестации – Зачет с оценкой.

Номер раздела	Раздел дисциплины	Индекс КМ:	КМ-1	КМ-2	КМ-3
		Неделя КМ:	6	9	12
1	Электростатическое поле в вакууме				
1.1	Электрический заряд и его свойства		+		
1.2	Работа сил электростатического поля		+		
1.3	Теорема Остроградского - Гаусса для электростатического поля в вакууме		+		
2	Электростатическое поле в веществе				
2.1	Количественные характеристики поляризации диэлектрика			+	
2.2	Проводники в электростатическом поле			+	
2.3	Энергия электростатического поля			+	
2.4	Постоянный электрический ток			+	
3	Магнитное поле				
3.1	Магнитное поле постоянного тока				+
3.2	Движение заряженной частицы в магнитном и электрическом полях				+
3.3	ЭМИ. Энергия магнитного поля				+
3.4	ЭМИ. Магнитное поле в веществе				+
Вес КМ, %:			35	35	30