

МИНИСТЕРСТВО НАУКИ И ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

Нововоронежский политехнический институт –

филиал федерального государственного автономного образовательного учреждения высшего образования

«Национальный исследовательский ядерный университет «МИФИ»

(НВПИ НИЯУ МИФИ)

УТВЕРЖДЕНА:

Руководителем НВПИ НИЯУ МИФИ


Е.Н. Булатова
«14» марта 2023г.



РАБОЧАЯ ПРОГРАММА УЧЕБНОЙ ДИСЦИПЛИНЫ

«Теория электромагнитного поля»

Направление подготовки: 13.03.02. Электроэнергетика и электротехника

Наименование образовательной программы: Электрические станции

Уровень образования: бакалавриат

Форма обучения: очная

Нововоронеж 2023 г.

Общая трудоемкость дисциплины составляет 5 кредитов, 180 часов.

Контактная работа	62	часа
лекции	30	часов
лабораторные занятия	16	часов
практические занятия	16	часов
Самостоятельная работа	82	часа
Контроль	36	часов

Форма отчетности:

экзамен 3 семестр

Курсы: 2

Семестры: 3

1. Цели и задачи дисциплины

Целью изучения дисциплины является формирование системы научных знаний в области ТОЭ и изучение основных вопросов теории электромагнитного поля.

Задачи изучения дисциплины - усвоение и понимание явлений, происходящих в электрических цепях.

2. Место дисциплины в структуре образовательной программы

Дисциплина относится к базовой части программы бакалавриата с присвоением квалификации «Бакалавр» по направлению подготовки 13.03.02 "Электроэнергетика и электротехника"

В свою очередь, данный курс, помимо самостоятельного значения, является предшествующей дисциплиной для курсов: электрические машины, электрический привод.

3. Требования к результатам освоения дисциплины

Процесс изучения дисциплины направлен на формирование следующих компетенций и индикаторов их достижения:

общефессиональные компетенции:

ОПК-5 - способен использовать свойства конструкционных и электротехнических материалов в расчетах параметров и режимов объектов профессиональной деятельности.

ОПК-6 - способен проводить измерения электрических и неэлектрических величин применительно к объектам профессиональной деятельности.

4. Объем дисциплины и виды учебной работы

Таблица 1

Вид учебной работы	Всего часов/зач.ед.	Семестр
		ОФО
	ОФО	3
Аудиторные занятия (всего)	62/1,7	62/1,7
В том числе:		
Лекции	30/0,8	30/0,8
Лабораторные работы	16/0,45	16/0,45
Практические занятия	16/0,45	16/0,45
Самостоятельная работа (всего)	82/2,3	82/2,3
В том числе:		
Подготовка к лабораторным работам и практическим занятиям	46/1,3	50/1,4
Темы для самостоятельного изучения		
Подготовка к экзамену	36/1	32/0,9
Часы на контроль	36/1	36/1
Вид отчетности	экзамен	экзамен
Общая трудоемкость дисциплины	ВСЕГО в часах	180
	ВСЕГО в зач. единицах	5,0

5. Содержание дисциплины

5.1. Содержание разделов дисциплины

Таблица 2

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Лекц. зан. часы	Лаб. зан. часы	Практ.зан. часы	Всего часов
1	Общие сведения об электромагнитном поле. Электростатическое поле	6	-	-	6
2	Электромагнитное поле постоянного тока.	6	8	-	14
3	Моделирование и методы расчета статических полей и электрических параметров элементов цепи	10	-	6	16
4	Переменное электромагнитное поле	8	8	10	26
	Итого	30	16	16	62

5.2. Лекционные занятия 3 семестр

Таблица 3

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Содержание раздела
1	Общие сведения об электромагнитном поле. Электростатическое поле	Общие сведения об электромагнитном поле. Электростатическое поле
2	Электромагнитное поле постоянного тока	Электрическое поле постоянного тока. Магнитное поле постоянного тока
3	Моделирование и методы расчета статических полей и электрических параметров элементов цепи	Методы расчета и моделирование статических полей. Методы расчета и моделирование статических полей. Расчет электрических параметров элементов цепи
4	Переменное электромагнитное поле	Квазистатическое электромагнитное поле. Переменное электромагнитное поле в проводящей среде. Электромагнитное поле в электротехнических устройствах. Заключение

5.3. Лабораторный практикум 3 семестр

Таблица 4

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
1	Электромагнитное поле постоянного тока	Исследование электрических параметров и поля двухпроводной линии методом моделирования в электрической ванне
2	Электромагнитное поле постоянного тока	Исследование электрических параметров и поля постоянного тока в плоском криволинейном листе
3	Электромагнитное поле постоянного тока	Исследование характеристик магнитных цилиндрических экранов
4	Переменное электромагнитное поле	Исследование магнитного поля прямоугольной катушки с током
5	Переменное электромагнитное поле	Исследование электрических параметров двух индуктивно связанных соосных круговых катушек

5.4. Практические занятия

Таблица 5

Раздел дисциплины	Практические работы			
	№ п/п	Наименование	Выполнение (час)	
			аудиторных	СРС
Раздел 3. Моделирование и методы расчета статических полей и электрических параметров элементов цепи	1	Вводное занятие (знакомство со студентами; инструктаж по технике безопасности; ознакомление студентов с планом практических работ по дисциплине) Выполнение практической работы «Расчеты электрических цепей постоянного тока».	2	2
	2	Обработка результатов расчетов. Оформление и анализ результатов расчета. Собеседование	2	2
	3	Выполнение практической работы «Расчет магнитной цепи».	1	2
	4	Обработка результатов расчетов. Оформление и анализ результатов расчета. Собеседование	1	2
Переменное электромагнитное поле	5	Выполнение практической работы «Использование уравнений Максвелла для анализа электромагнитного поля»	2	2
	6	Обработка результатов расчетов. Оформление и анализ результатов расчета. Собеседование	2	2
	7	Выполнение практической работы «Применение теоремы Умова- Пойнтинга для анализа энергетических характеристик электромагнитного поля»	2	2
	8	Обработка результатов расчетов. Оформление и анализ результатов расчета. Собеседование	2	4
	9	Выполнение практической работы «Методы расчета скин-эффекта»	1	2
	10	Обработка результатов расчетов. Оформление и анализ результатов расчета. Собеседование	1	2
ВСЕГО ЧАСОВ			16	22

6. Самостоятельная работа студентов (СРС) по дисциплине

6.1. Подготовка к лабораторным работам 3 семестр

Таблица 6

№ п/п	Наименование раздела дисциплины	Наименование лабораторных работ
1	Электромагнитное поле постоянного тока	Исследование электрических параметров и поля двухпроводной линии методом моделирования в электрической ванне
2	Электромагнитное поле постоянного тока	Исследование электрических параметров и поля постоянного тока в плоском криволинейном листе
3	Электромагнитное поле постоянного тока	Исследование характеристик магнитных цилиндрических экранов
4	Переменное электромагнитное поле	Исследование магнитного поля прямоугольной катушки с током
5	Переменное электромагнитное поле	Исследование электрических параметров двух индуктивно связанных соосных круговых катушек

Учебно-методическое обеспечение самостоятельной работы студентов

1. Электромагнитные поля и волны. Сборник задач и упражнений : учебное пособие / Л. А. Боков, А. Е. Мандель, Ж. М. Соколова, Л. И. Шангина. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2014. — 185 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/72229.html>
2. Электромагнитное поле в прямоугольном волноводе : практикум № 3 / составители А. Б. Прошин. — Москва : Московский технический университет связи и информатики, 2015. — 16 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/63349.html>
3. Электродинамика. Специальная теория относительности. Теория электромагнитного поля : учебно-методическое пособие / составители Е. А. Памятных. — Екатеринбург : Уральский федеральный университет, ЭБС АСВ, 2014. — 72 с. — ISBN

978-5-7996-1105

4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/68416.html>

5. Федотова, Т. Н. Электромагнитные поля и волны. Ч.2 : практикум / Т. Н. Федотова, А. Д. Муравцов. — Москва : Московский технический университет связи и информатики, 2018. — 26 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/92493.html>

7. Учебно-методическое и информационное обеспечение дисциплины:

а) Основная литература:

1. Ким, В. Ф. Электромагнитное поле: учебное пособие / В. Ф. Ким. — Новосибирск: Новосибирский государственный технический университет, 2018. — 146 с. — ISBN 9785-7782-3502-1. — Текст: электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/91494.html>
2. Электромагнитные поля и волны : учебное пособие / В. А. Замотринский, Ж. М. Соколова, Е. В. Падусова, Л. И. Шантана. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2012. — 181 с. — ISBN 5-86889318-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/72228.html>
3. Мешков, И. Н. Электромагнитное поле. Ч.1. Электричество и магнетизм / И. Н. Мешков, Б. В. Чириков. — 2-е изд. — Москва, Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2019. — 544 с. — ISBN 978-5-4344-0691-8, 9785-4344-0692-5 (ч.1). — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL:

<http://www.iprbookshop.ru/92098.html>

4. Электромагнитные поля и волны. Сборник задач и упражнений : учебное пособие / Л. А. Боков, А. Е. Мандель, Ж. М. Соколова, Л. И. Шангина. — Томск : Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники, 2014. — 185 с. — ISBN 2227-8397. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/72229.html>
5. Мешков, И. Н. Электромагнитное поле. Ч.2. Электромагнитные волны и оптика / И. Н. Мешков, Б. В. Чириков. — 2-е изд. — Москва, Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2019. — 416 с. — ISBN 978-5-43440691-8, 978-5-4344-0693-2 (ч.2). — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/92099.html>
6. Мешков, И. Н. Электромагнитное поле. Часть 1. Электричество и магнетизм / И. Н. Мешков, Б. В. Чириков. — 2-е изд. — Москва, Ижевск : Регулярная и хаотическая динамика, Институт компьютерных исследований, 2019. — 544 с. — ISBN 978-5-43440692-5 (ч. 1), 978-5-4344-0691-8. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/97377.html>

б) Дополнительная литература:

1. Мартинсон, Л. К. Электромагнитное поле : учебное пособие / Л. К. Мартинсон, А. Н. Морозов, Е. В. Смирнов ; под редакцией Л. К. Мартинсона, А. Н. Морозова. — Москва : Московский государственный технический университет имени Н.Э. Баумана, 2013. — 424 с. — ISBN 978-5-7038-3697-2. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/93975.html>

2. Поверхностные интегралы. Элементы теории поля. Их приложения к механике, физике и теплотехнике : учебно-методическое пособие / Д. Н. Бикмухаметова, Р. Ф. Ахвердиев, А. Р. Миндубаева [и др.]. — Казань : Казанский национальный исследовательский технологический университет, 2019. — 96 с. — ISBN 978-5-78822581-4. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/100589.html>
3. Мартынова, И. А. Теория поля и защита информации : монография / И. А. Мартынова, И. Г. Машин, В. Н. Фомченко. — Саров : Российский федеральный ядерный центр - ВНИИЭФ, 2017. — 209 с. — ISBN 978-5-9515-0347-3. — Текст : электронный // Электронно-библиотечная система IPR BOOKS : [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/89884.html>
4. Пастухов, Д. И. Элементы теории поля : учебное пособие / Д. И. Пастухов, Н. В. Кулиш. — Оренбург : Оренбургский государственный университет, ЭБС АСВ, 2016. — 92 с. — ISBN 978-5-7410-1533-9. — Текст: электронный // Электроннобиблиотечная система IPR BOOKS: [сайт]. — URL: <http://www.iprbookshop.ru/69978.html>

в) Интернет-ресурсы:

1. <http://umo.mtuci.ru/book/.Методические> указания и контрольные задания по дисциплине СИСТЕМЫ КОММУТАЦИИ. Часть 1. Степанова И.В. МТУСИ, 2013.
2. [http://umo.mtuci.ru/book/.](http://umo.mtuci.ru/book/) Цифровые системы коммутации для ГТС. под ред. Карташевского В.Г., Рослякова А.В. Эко-Трендз, 2008.
3. <http://umo.mtuci.ru/book/.Методические> указания и контрольные задания по дисциплине СИСТЕМЫ КОММУТАЦИИ. Часть 2. Степанова И.В. МТУСИ, 2013.

г) Программное обеспечение:

Программное обеспечение общего и профессионального назначения.

Материально-техническое обеспечение дисциплины

1. Лабораторные аудитории с реальным оборудованием

Лаборатория электротехники и электроники

Мультимедиа-проектор TOSIBA

Ноутбук SAMSUNG;

Экран;

Столы ученические – 15 шт.;

Стулья ученические – 30 шт.;

Стол преподавателя;

Стул преподавателя.

Модульный учебный лабораторный стенд «Электрические цепи и основы электроники» ГалСен® ЭЦОЭ2-С-Р