

**МИНИСТЕРСТВО ТРАНСПОРТА РОССИЙСКОЙ ФЕДЕРАЦИИ**  
**ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ АВТОНОМНОЕ ОБРАЗОВАТЕЛЬНОЕ**  
**УЧРЕЖДЕНИЕ ВЫСШЕГО ОБРАЗОВАНИЯ**  
**«РОССИЙСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ ТРАНСПОРТА»**  
**(РУТ (МИИТ))**



Рабочая программа дисциплины (модуля),  
как компонент образовательной программы  
высшего образования - программы бакалавриата  
по направлению подготовки  
11.03.02 Инфокоммуникационные технологии и  
системы связи,  
утвержденной первым проректором РУТ (МИИТ)  
Тимониным В.С.

## **РАБОЧАЯ ПРОГРАММА ДИСЦИПЛИНЫ (МОДУЛЯ)**

### **Электромагнитные поля и волны**

Направление подготовки: 11.03.02                      Инфокоммуникационные  
технологии и системы связи

Направленность (профиль): Системы мобильной связи и сетевые  
технологии на транспорте

Форма обучения:    Очная

Рабочая программа дисциплины (модуля) в виде  
электронного документа выгружена из единой  
корпоративной информационной системы управления  
университетом и соответствует оригиналу

Простая электронная подпись, выданная РУТ (МИИТ)  
ID подписи: 167783  
Подписал: руководитель образовательной программы  
Веселова Анастасия Сергеевна  
Дата: 10.06.2024

## 1. Общие сведения о дисциплине (модуле).

Целью освоения учебной дисциплины «Электромагнитные поля и волны» является формирование у обучающихся компетенций в соответствии с требованиями образовательного стандарта и ознакомление студентов с природой возникновения электромагнитных полей.

Задачами дисциплины является формирование системы знаний, умений и навыков в области электродинамики, подготавливающих обучающихся к решению задач в профессиональной деятельности для реализации процесса обмена информацией с использованием законов теории электромагнитного поля.

## 2. Планируемые результаты обучения по дисциплине (модулю).

Перечень формируемых результатов освоения образовательной программы (компетенций) в результате обучения по дисциплине (модулю):

**ПК-9** - Способен эксплуатировать сети радиодоступа.

Обучение по дисциплине (модулю) предполагает, что по его результатам обучающийся будет:

### **Знать:**

- закономерности распространения электромагнитных волн в различных средах, в том числе в направляющих системах.

### **Уметь:**

- анализировать структуру электромагнитного поля, определять структуру электромагнитной волны по её классу и типу и наоборот.

### **Владеть:**

- навыками расчёта основных параметров электромагнитных полей и волн

## 3. Объем дисциплины (модуля).

### 3.1. Общая трудоемкость дисциплины (модуля).

Общая трудоемкость дисциплины (модуля) составляет 3 з.е. (108 академических часа(ов)).

3.2. Объем дисциплины (модуля) в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами,

привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении учебных занятий:

Тип учебных занятий	Количество часов	
	Всего	Семестр №3
Контактная работа при проведении учебных занятий (всего):	48	48
В том числе:		
Занятия лекционного типа	16	16
Занятия семинарского типа	32	32

3.3. Объем дисциплины (модуля) в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации составляет 60 академических часа (ов).

3.4. При обучении по индивидуальному учебному плану, в том числе при ускоренном обучении, объем дисциплины (модуля) может быть реализован полностью в форме самостоятельной работы обучающихся, а также в форме контактной работы обучающихся с педагогическими работниками и (или) лицами, привлекаемыми к реализации образовательной программы на иных условиях, при проведении промежуточной аттестации.

#### 4. Содержание дисциплины (модуля).

##### 4.1. Занятия лекционного типа.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
1	Основы теории электрического поля. Рассматриваемые вопросы: - закон Кулона; - напряженность поля; - электрическая и магнитная индукция; - теорема Гаусса-Остроградского.
2	Электрический ток. Рассматриваемые вопросы: - основные законы электрического тока. Ток смещения.
3	Основы теории постоянного магнитного тока. Рассматриваемые вопросы: - теорема о циркуляции напряженности магнитного поля; - понятие ротора ввектора; - теорема Стокса.

№ п/п	Тематика лекционных занятий / краткое содержание
4	Уравнения Максвелла Рассматриваемые вопросы: - вывод уравнений Максвелла.
5	Возникновение электромагнитных волн. Рассматриваемые вопросы: - особенности распространения электромагнитных волн.

## 4.2. Занятия семинарского типа.

### Практические занятия

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
1	Сила, действующая на проводник с током в магнитном поле. Рассматриваемые вопросы: - сила Ампера; - магнитный момент; - контур в магнитном поле; - магнитный диполь.
2	Сила, действующая на заряд, движущийся в магнитном поле. Рассматриваемые вопросы: - сила Лоренца; - движение заряженных частиц в совместных магнитном и электрическом полях.
3	Энергия магнитного поля. Рассматриваемые вопросы: - энергия магнитного поля соленоида и тороида; - объемная плотность энергии.
4	Магнитные свойства вещества. Рассматриваемые вопросы: - намагниченность; - магнитная восприимчивость; - диа- и парамагнетизм; - ферромагнетизм.
5	Закон полного тока. Рассматриваемые вопросы: - магнитный поток; - магнитные цепи.
6	Уравнения электромагнитного поля Рассматриваемые вопросы: - закон сохранения заряда; - уравнения непрерывности.
7	Уравнения электромагнитного поля Рассматриваемые вопросы: - полная система уравнений электродинамики; - уравнения Максвелла в комплексной форме; - разграничение сред по признаку электропроводности.
8	Энергия электромагнитного поля Рассматриваемые вопросы: - сторонние источники электромагнитного поля;

№ п/п	Тематика практических занятий/краткое содержание
	- закон Джоуля-Ленца; - баланс энергии электромагнитного поля; - вектор Умова-Пойтинга.

#### 4.3. Самостоятельная работа обучающихся.

№ п/п	Вид самостоятельной работы
1	Самостоятельное изучение и конспектирование отдельных тем учебной литературы, связанных с разделами дисциплины
2	Работа с лекционным материалом
3	Подготовка к практическим занятиям
4	Подготовка к промежуточной аттестации.
5	Подготовка к текущему контролю.

#### 5. Перечень изданий, которые рекомендуется использовать при освоении дисциплины (модуля).

№ п/п	Библиографическое описание	Место доступа
1	Расчеты электромагнитных полей ISBN 5-89035-379-9 992 с. Аполлонский С.М., Горский А.Н. Монография Учебно-методический центр по образованию на железнодорожном транспорте , 2006	<a href="https://e.lanbook.com/book/59024">https://e.lanbook.com/book/59024</a>
2	Электромагнитные поля и волны ISBN 5-86889-318-2 188 с. Замотринский В.А., Соколова Ж.М., Падусова Е.В., Шангина Л.И. Учебное пособие Томский государственный университет систем управления и радиоэлектроники , 2012	<a href="https://e.lanbook.com/book/110413">https://e.lanbook.com/book/110413</a>
3	Электромагнитные поля и волны ISBN 978-5-9912-0781-2 282 с. Седов В. М., Гайнутдинов Т. А. Учебное пособие Издательство "Горячая линия-Телеком" , 2020	<a href="https://e.lanbook.com/book/267836">https://e.lanbook.com/book/267836</a>

#### 6. Перечень современных профессиональных баз данных и информационных справочных систем, которые могут использоваться при освоении дисциплины (модуля).

Информационный портал Научная электронная библиотека eLIBRARY.RU ([www.elibrary.ru](http://www.elibrary.ru));

Единая коллекция цифровых образовательных ресурсов (<http://window.edu.ru>);

Научно-техническая библиотека РУТ (МИИТ) (<http://library.miiit.ru>);

Поисковые системы «Яндекс», «Google» для доступа к тематическим информационным ресурсам;

Электронно-библиотечная система издательства «Лань» – <http://e.lanbook.com/>;

Электронно-библиотечная система [ibooks.ru](http://ibooks.ru) – <http://ibooks.ru/>;

Электронно-библиотечная система «УМЦ» – <http://www.umczdt.ru/>;

Электронно-библиотечная система «Intermedia» – <http://www.intermediapublishing.ru/>;

Электронно-библиотечная система «BOOK.ru» – <http://www.book.ru/>;

Электронно-библиотечная система «ZNANIUM.COM» – <http://www.znanium.com/>

7. Перечень лицензионного и свободно распространяемого программного обеспечения, в том числе отечественного производства, необходимого для освоения дисциплины (модуля).

1. Операционная система windows microsoft office 2003 и выше;
2. Браузер Internet Explorer 8.0 и выше с установленным Adobe Flash player версии 10.3 и выше;
3. Adobe acrobat.

8. Описание материально-технической базы, необходимой для осуществления образовательного процесса по дисциплине (модулю).

Для проведения аудиторных занятий и самостоятельной работы требуется:

1. Рабочее место преподавателя с персональным компьютером, подключённым к сети INTERNET.
2. Специализированная лекционная аудитория с мультимедиа аппаратурой и интерактивной доской.
3. Компьютерный класс. Рабочие места студентов в компьютерном классе, подключённые к сети INTERNET
4. Для проведения практических занятий: компьютерный класс; компьютеры.

Технические требования к оборудованию для осуществления учебного процесса с использованием дистанционных образовательных технологий:

колонки, наушники или встроенный динамик (для участия в аудиоконференции);

микрофон или гарнитура (для участия в аудиоконференции);

веб-камеры (для участия в видеоконференции);

для ведущего: компьютер с процессором Intel Core 2 Duo от 2 ГГц (или аналог) и выше, от 2 Гб свободной оперативной памяти.

9. Форма промежуточной аттестации:

Зачет в 3 семестре.

10. Оценочные материалы.

Оценочные материалы, применяемые при проведении промежуточной аттестации, разрабатываются в соответствии с локальным нормативным актом РУТ (МИИТ).

Авторы:

доцент, к.н. кафедры «Системы  
управления транспортной  
инфраструктурой»

Е.В. Гусарова

Согласовано:

Директор

Б.В. Игольников

Руководитель образовательной  
программы

А.С. Веселова

Председатель учебно-методической  
комиссии

Д.В. Паринов