

## АННОТАЦИЯ дисциплины «Б1.В.09 Электромагнитные поля и волны»

**Объем трудоёмкости:** 6 зачетных единиц (216 часов, из них – 54 часа аудиторной нагрузки: лекционных 18 ч., практических 18 ч., лабораторных 18 ч., самостоятельной работы 114 ч.)

### **Цель дисциплины:**

Учебная дисциплина «Электромагнитные поля и волны» ставит своей целью изучение студентами основ теории электромагнитного поля, формирование знаний и навыков расчета электромагнитного поля в различных средах и параметров распространяющихся волн, законов отражения и преломления волн на границе сред, изучение методов анализа и расчета параметров линий передачи СВЧ, резонаторов и фильтров, знакомство с аналитическими и компьютерными технологиями расчета элементов высокочастотных трактов средств связи; овладение знаниями в области СВЧ электроники, изучение и применение методов исследования в области сверхвысокочастотной электроники и квазиоптики, а так же ознакомление и приобретение навыков работы с электронными телекоммуникационными СВЧ приборами.

### **Задачи дисциплины.**

Основной задачей дисциплины является формирование у студентов навыков, знаний и умений, позволяющих проводить самостоятельный анализ физических процессов, происходящих в различных направляющих системах и устройствах сверхвысоких частот в однородных и неоднородных средах, понимать сущность электромагнитной совместимости.

### **Место дисциплины (модуля) в структуре образовательной программы.**

Дисциплина «Электромагнитные поля и волны» относится к вариативной части Блока Б1 «Дисциплины (модули)» учебного плана.

Изучение дисциплины базируется на физико-математической подготовке студентов, которую они получают при изучении математики - разделы: векторный анализ, дифференциальные операторы, дифференциальные уравнения первого и второго порядка, контурные, поверхностные и объемные интегралы, комплексные числа и функции и действия над ними, матрицы и действия над ними, а также раздела физики - электромагнитные явления.

Данная дисциплина является первой, в которой студенты изучают вопросы практического применения теории электромагнитного поля. Она находится на стыке дисциплин, обеспечивающих базовую и специальную подготовку студентов. Изучая эту дисциплину, студенты впервые знакомятся со структурой электромагнитного поля, возникающего в различных средах и направляющих системах. Приобретенные студентами знания и навыки необходимы как для грамотной эксплуатации телекоммуникационной аппаратуры, так и для разработки широкого класса устройств, связанных с передачей и приемом сигналов.

В результате изучения настоящей дисциплины студенты должны получить знания, имеющие не только самостоятельное значение, но и обеспечивающие базовую подготовку для усвоения ряда последующих дисциплин: «Схемотехника телекоммуникационных устройств», «Метрология, стандартизация и сертификация в инфокоммуникациях», «Сети связи и системы коммутации», «Структурированные кабельные системы».

### **Требования к уровню освоения дисциплины.**

Изучение данной учебной дисциплины направлено на формирование у обучающихся общекультурных/профессиональных компетенций (ОК/ПК).

№ п.п.	Индекс компет енции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			<b>знать</b>	<b>уметь</b>	<b>владеть</b>
1.	ОПК-3	Способность решать задачи анализа и расчета характеристик электрических цепей	основные уравнения, описывающие электромагнитное поле и энергетические соотношения в нем; общие свойства волн, распространяющихся в линиях передачи	анализировать структуру электромагнитного поля, созданного элементарными излучателями; понимать физические процессы, происходящие на границе раздела сред, определять углы преломления и отражения плоских волн; анализировать структуру электромагнитного поля в различных линиях передачи, включая полые и диэлектрические волноводы, коаксиальные, двухпроводные и оптоволоконные линии, выбирать оптимальный для конкретной ситуации тип линий передачи и рассчитывать их технические характеристики	навыками практической работы с современной измерительной аппаратурой
2.	ПК-9	Готовность организовывать метрологическое обеспечение производства материалов и изделий электронной техники	Знать основные математические модели электромагнитных волновых процессов, а также модели сред, условия распространения и возбуждения	Уметь анализировать структуру электромагнитного поля плоских волн, распространяющихся в различных средах и линиях	Владеть практическими навыками измерения комплексных S-параметров линейных одно- и двухпортовых устройств,

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
			волн; Знать методы анализа и расчета простейших структур для излучения электромагнитных волн, основных типов волноводов и резонаторов	передачи; Уметь анализировать волновые процессы в нерегулярных линиях передачи, знать принципы работы элементов линий передачи; уметь проводить расчеты избирательных свойств объемных резонаторов	различных характеристик нелинейных цепей, на современном метрологическом оборудовании

**Структура и содержание дисциплины.**

**Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.**

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		5	-	-	-
<b>Контактная работа, в том числе:</b>	<b>66,3</b>	<b>66,3</b>			
<b>Аудиторные занятия (всего):</b>	<b>54</b>	<b>54</b>			
Занятия лекционного типа	18	18	-	-	
Лабораторные занятия	18	18	-	-	-
Занятия семинарского типа (семинары, практические занятия)	18	18	-	-	-
<b>Иная контактная работа:</b>					
Контроль самостоятельной работы (КСР)	12	12	-	-	-
Промежуточная аттестация (ИКР)	0,3	0,3	-	-	-
<b>Самостоятельная работа, в том числе:</b>					
Курсовая работа	-	-	-	-	-
Проработка учебного (теоретического) материала	30	30			
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)	25	25			
Реферат	-	-	-	-	-
Подготовка к текущему контролю	11	11			
<b>Контроль:</b>					
Подготовка к экзамену	36	36			
<b>Общая трудоёмкость</b>	<b>час.</b>	<b>216</b>	<b>114</b>		
<b>в том числе контактная работа</b>	<b>зач.ед.</b>	<b>66,3</b>	<b>66,3</b>		
		<b>6</b>	<b>6</b>		

**Структура дисциплины:**

Распределение видов учебной работы и их трудоемкости по разделам дисциплины.  
 Разделы дисциплины, изучаемые в 5 семестре (для студентов ОФО)

№ раздела	Наименование разделов	Количество часов				
		Всего	Аудиторная работа			Внеаудиторная работа
			Л	ПЗ	ЛР	СРС
1	2	3	4	5	6	7
1.	Введение		2			2
2.	Основные уравнения электромагнитного поля		2	2		8
3.	Граничные условия электродинамики			2		8
4.	Уравнения электродинамики для монохроматического поля		2			8
5.	Плоские электромагнитные волны		2	2		8
6.	Отражение и преломление плоских волн на границе раздела двух сред		2	2	4	8
7.	Общие свойства волн, распространяющихся в линиях передачи		2	2	4	8
8.	Полые металлические волноводы			2	4	8
9.	Линии передачи с Т волнами				4	8
10.	Математическая модель линии передачи		2	2	2	8
11.	Применение матриц для анализа СВЧ устройств			2		8
12.	Элементы линий передачи					8
13.	Объемные резонаторы		2	2		8
14.	Излучение электромагнитных волн		2			8
	<i>Итого по дисциплине:</i>	216	18	18	18	114

**Форма проведения аттестации по дисциплине: экзамен****Основная литература**

1. А.Д. Григорьев Электродинамика и микроволновая техника. Учебник - СПб.: Издательство Лань, 2007 – 704с. <https://e.lanbook.com/book/118>
2. Василишин И.И. Микроструктура электромагнитного поля, физические величины: Учебное пособие. – Архангельск: ИД САФУ, 2014
3. Панасюк Ю.Н., Пудовкин А.П. Электромагнитные поля: Учебное пособие. – Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012
4. Муромцев Д.Ю. Электродинамика и распространение радиоволн: Учебное пособие. – Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012 <https://e.lanbook.com/book/50680>
5. Муромцев Д.Ю., Белоусов О.А. Техническая электродинамика: Учебное пособие. – Тамбов: Издательство ФГБОУ ВПО «ТГТУ», 2012 <https://e.lanbook.com/book/50680>

**Автор РПД Копытов Г.Ф.**