

## **АННОТАЦИЯ**

дисциплины «Б1.О.23 ЭЛЕКТРОМАГНИТНЫЕ ПОЛЯ И ВОЛНЫ»

**Объем трудоёмкости:** 5 зачетных единиц (180 часов, из них – 72 часа аудиторной нагрузки: лекционных 18 ч., практических 18 ч., лабораторных 36 ч., самостоятельной работы 63 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 базовой части Блока 1 «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 компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			<b>знать</b>	<b>уметь</b>	<b>владеть</b>
1.	ОПК-1	Способность понимать сущность и значение информации в развитии современного информационного общества, сознавать опасности и угрозы, возникающие в этом процессе, соблюдать основные требования информационной безопасности, в том числе защиты государственной тайны	прикладные задачи в области применения электромагнитных полей в разработке электронных приборов и устройств, выполняющих различные функции в системах преобразования и передачи информации; опасности и угрозы использования СВЧ излучения в инфокоммуникационных системах. особенности распространения радиоволн различных диапазонов на трассах радиосвязи; принципы построения,	проводить анализ технической информации, связанной с электромагнитными явлениями в области информационной безопасности.	практическими навыками измерения комплексных S-параметров линейных одно- и двухпортовых устройств, различных характеристик нелинейных цепей, на современном метрологическом оборудовании.

№ п.п.	Индекс компетенции	Содержание компетенции (или её части)	В результате изучения учебной дисциплины обучающиеся должны		
			знать	уметь	владеть
			характеристики и особенности работы антенно-фидерных устройств;		
2.	ОПК-6	способность проводить инструментальные измерения, используемые в области инфокоммуникационных технологий и систем связи	основные методы инструментальных измерений в области инфокоммуникационных технологий и систем связи	применять инструментальные измерения для систем связи и инфокоммуникационные технологии	навыками практической работы с лабораторным и макетами для изучения структуры электромагнитных полей; навыками практической работы с современной измерительной аппаратурой
3.	ОПК-7	готовность к контролю соблюдения и обеспечению экологической безопасности	основные источники экологической опасности от электромагнитных излучений	анализировать структуру ситуации по контролю и обеспечению экологической безопасности от электромагнитных излучений	методами контроля за экологическую безопасность от электромагнитных излучений

### Структура и содержание дисциплины.

#### Распределение трудоёмкости дисциплины по видам работ.

Вид учебной работы	Всего часов	Семестры			
		5			
<b>Аудиторные занятия (всего)</b>	72	72			
В том числе:					
Занятия лекционного типа	18	18			
Занятия семинарского типа (практические занятия)	18	18			
Занятия семинарского типа (лабораторные работы)	36	36			
<b>Самостоятельная работа (всего)</b>	63	63			
В том числе:					
Проработка учебного (теоретического) материала	30	30			
Выполнение индивидуальных заданий (подготовка сообщений, презентаций)	13	13			
Подготовка к текущему контролю	20	20			
Контроль	45	45			

Вид промежуточной аттестации - экзамен		5	5			
Общая трудоемкость	час	180	180			
	зач. ед.	5	5			

### 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			Самостоятельная работа
			Л	ПЗ	ЛР	
1	2	3	4	5	6	7
1.	Раздел 1. Введение		2			2
2.	Раздел 2. Основные уравнения электромагнитного поля		2		4	2
3.	Раздел 3. Граничные условия электродинамики				4	5
4.	Раздел 4. Уравнения электродинамики для монохроматического поля		2	2	4	5
5.	Раздел 5. Плоские электромагнитные волны		2	2	4	5
6.	Раздел 6. Отражение и преломление плоских волн на границе раздела двух сред		2	2	2	5
7.	Раздел 7. Общие свойства волн, распространяющихся в линиях передачи		2	2		5
8.	Раздел 8. Полые металлические волноводы			2	4	5
9.	Раздел 9. Линии передачи с Т волнами			2	4	5
10.	Раздел 10. Математическая модель линии передачи		2	2	4	5
11.	Раздел 11. Применение матриц для анализа СВЧ устройств			2	4	5
12.	Раздел 12. Элементы линий передачи				2	5
13.	Раздел 13. Объемные резонаторы		2	2		5
14.	Раздел 14. Излучение электромагнитных волн		2			4
	<b>Итого по дисциплине:</b>	<b>180</b>	<b>18</b>	<b>18</b>	<b>36</b>	<b>63</b>

**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.**