

## АННОТАЦИЯ ДИСЦИПЛИНЫ

### «Электромагнитные поля и волны»

Дисциплина «Электромагнитные поля и волны» является частью программы бакалавриата «Электроэнергетика и электротехника (общий профиль, СУОС)» по направлению «13.03.02 Электроэнергетика и электротехника».

#### **Цели и задачи дисциплины**

Целью изучения дисциплины «Электромагнитные поля и волны» является изучение теоретических основ расчета и анализа электромагнитных полей и волн. Задачи учебной дисциплины Изучение теории электромагнитного поля, методов анализа электромагнитных волн, методов расчета электростатических полей, электрических и магнитных полей постоянного электрического тока, переменного электромагнитного поля, линий передачи электромагнитной энергии с распределенными параметрами. Формирование умений рассчитывать постоянные и переменные электрические и магнитные поля; проводить анализ и расчет характеристик распространения электромагнитных волн в диэлектрической и проводящей среде, линиях электропередач. Формирование навыков анализа характеристик постоянных и переменных электрических и магнитных полей в различных средах..

#### **Изучаемые объекты дисциплины**

физические процессы в электромагнитном поле; методы анализа и расчета постоянных и переменных электрических и магнитных полей, характеристик распространения электромагнитных волн в диэлектрической и проводящей среде, линиях передачи электромагнитной энергии; методы экспериментального исследования электростатических полей и полей постоянного электрического тока..

### Объем и виды учебной работы

Вид учебной работы	Всего часов	Распределение по семестрам в часах	
		Номер семестра	
		5	
1. Проведение учебных занятий (включая проведение текущего контроля успеваемости) в форме:	54	54	
1.1. Контактная аудиторная работа, из них:			
- лекции (Л)	18	18	
- лабораторные работы (ЛР)	16	16	
- практические занятия, семинары и (или) другие виды занятий семинарского типа (ПЗ)	16	16	
- контроль самостоятельной работы (КСР)	4	4	
- контрольная работа			
1.2. Самостоятельная работа студентов (СРС)	90	90	
2. Промежуточная аттестация			
Экзамен			
Дифференцированный зачет	9	9	
Зачет			
Курсовой проект (КП)			
Курсовая работа (КР)			
Общая трудоемкость дисциплины	144	144	

### Краткое содержание дисциплины

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
5-й семестр				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Анализ электрического и магнитного поля постоянного тока	6	5	5	40
Тема 3. Основные законы и методы расчета электрического поля постоянного тока. Электрическое поле постоянного тока. Величины, характеризующие поле электрическое поле постоянного тока. Ток и плотность тока. Законы Ома, Кирхгофа и Джоуля-Ленца в дифференциальной форме. Уравнение Лапласа. Граничные условия для электрического поля постоянного тока. Электрическая проводимость. Аналогия между электрическим полем и электростатических полем в диэлектрике. Общая характеристика задач расчета электрического поля в проводящей среде и методов их решения. Энергия электрическом поля постоянного тока. Тема 4. Основные законы и методы расчета магнитного поля постоянного тока. Магнитное поле постоянного тока. Основные величины, характеризующие поле. Уравнения магнитного поля в дифференциальной форме. Векторный и скалярный потенциал. Граничные условия. Энергия магнитного поля. Механические силы в магнитном поле. Взаимное соответствие электростатического (электрического) поля и магнитного поля постоянного тока. Коэффициент размагничивания. Магнитное экранирование.				
Анализ электромагнитного поля переменного синусоидального тока	6	5	5	25
Тема 5. Основные законы и уравнения электромагнитного поля. Переменное электромагнитное поле. Полный электрический ток. Уравнения Максвелла. Граничные условия для векторов электромагнитного поля. Теорема Умова--Пойнтинга. Закон сохранения энергии. Мощность электромагнитного поля, мощность излучения, вектор Пойнтинга, скорость движения энергии. Уравнения Максвелла и теорема Умова-Пойнтинга в комплексной форме. Тема 6. Анализ процессов распространения электромагнитной волны в проводящей и диэлектрической среде. Решение уравнений Максвелла для гармонических колебаний.				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
<p>Основные теоремы и принципы в теории электромагнитных волн. Плоские и сферические волны. Плоская электромагнитная волна в диэлектрике. Электродинамический векторный и скалярный потенциал. Мощность и сопротивление излучения антенны. Передача электромагнитной энергии вдоль проводов линий. Волноводы. Плоская электромагнитная волна в проводящей среде. Характеристики волны. Явление поверхностного эффекта. Электрический поверхностный эффект. Активное и внутреннее индуктивное сопротивление проводов. Магнитный поверхностный эффект (в массивных проводах из ферромагнитных материалов). Эффект близости. Электромагнитное экранирование. Излучение электромагнитных волн. Распространение плоских волн в различных средах (однородных изотропных, анизотропных, гиротропных). Волновые явления на границе раздела двух сред (препятствиях). Дифракция и рефракция электромагнитных волн. Основные методы решения задач дифракции. Общие характеристики и свойства направляемых электромагнитных волн. Принципы анализа и синтеза направляющих систем. Электромагнитные резонаторы. Возбуждение волн в направляющих системах и резонаторах. Электромагнитные волны в направляющих системах конечной длины. Основные элементы направляющих систем и трактов СВЧ.</p>				
Анализ электростатических полей	6	6	6	25
<p>Тема 1. Предмет и задачи дисциплины. Основные понятия, термины, определения и законы электростатического поля. Электростатическое поле. Величины, характеризующие поле и связь между ними. Силовые и эквипотенциальные линии. Свободные и связанные заряды. Поляризация, векторы смещения и поляризации. Теорема Гаусса. Основные уравнения электростатики. Граничные условия для электростатических полей. Теорема единственности. Применение теоремы Гаусса, уравнений Лапласа и</p>				

Наименование разделов дисциплины с кратким содержанием	Объем аудиторных занятий по видам в часах			Объем внеаудиторных занятий по видам в часах
	Л	ЛР	ПЗ	СРС
Пуассона для расчета поля. Тема 2. Методы расчета электростатических полей. Общая характеристика методов расчета электростатического поля. Метод наложения. Электрическое поле заряженной оси. Электростатическое поле двухпроводной линии. Метод зеркальных изображений. Электростатическое поле системы заряженных тел. Три группы формул Максвелла. Потенциальные, емкостные коэффициенты, частичные емкости. Электрическая емкость. Применение группы формул Максвелла для расчета электростатических полей. Энергия электростатического поля.				
ИТОГО по 5-му семестру	18	16	16	90
ИТОГО по дисциплине	18	16	16	90