

Электродинамика

Лекторы:
Иван Шельх



Язык:
Русский

Трудоемкость:
4 з.е.

Форма контроля:
Экзамен

Образовательная программа:

Теоретическая и экспериментальная физика
4 семестр
Беспроводные технологии
4 семестр

Пререквизиты:

Математический анализ
Линейная алгебра
Дифференциальные уравнения
Общая физика
Аналитическая механика

Лекции (ак.час)*	Практические занятия (ак.час)	Лабораторные занятия (ак.час)
64	32	
*1 академический час = 45 минутам		

В курсе рассматриваются ключевые аспекты и понятия классической теории поля как составной части курса теоретической физики. Изложение материала носит последовательный релятивистски ковариантный характер. Подробно рассматриваются такие важные понятия как принцип относительности, преобразования Лоренца, группы Лоренца и Пуанкаре и их генераторы, тензор электромагнитного поля и его действие, а также соответствующий тензор энергии- импульса. Развитая теория применяется для описания распространения и излучения электромагнитных волн.

Содержание курса

4 семестр

Электродинамика

Структура курса

Разделы	Лекции (ак.ч.)	Практика (ак.ч.)
1. Динамика релятивистской частицы		
<ul style="list-style-type: none">• 4- пространство время, интервал, преобразования Лоренца• 4- скаляры и 4- векторы. 4- скорость и 4- импульс• Действие для свободной релятивистской частицы и заряженной частицы в электромагнитном поле• Движение релятивистской частицы в электромагнитном поле	10	10
2. Уравнения электромагнитного поля		
<ul style="list-style-type: none">• Лагранжиан полей и принцип наименьшего действия• 4-потенциал и тензор электромагнитного поля. Калибровочная инвариантность• Преобразование Лоренца для полей и инварианты поля• Лагранжиан свободного электромагнитного поля и уравнения Максвелла для свободного поля• 4-вектор тока и Лагранжиан системы поле+ заряды. Связь калибровочной инвариантности и сохранения заряда• Уравнения Максвелла с источниками• Тензор энергии- импульса электромагнитного поля	12	12
3. Решение уравнений Максвелла		
<ul style="list-style-type: none">• Свободное электромагнитное поле, электромагнитные волны• Поляризация электромагнитных волн• Вектор Пойнтинга• Поле системы движущихся зарядов, запаздывающие потенциалы• Потенциалы Лиенара- Вихерта• Излучение электромагнитных волн	10	10

Рекомендуемые ресурсы

Рекомендованная литература:

Основная:

1. Л.Д. Ландау, Е.М. Лифшиц, Теория поля
2. М.М. Бредов В.В. Румянцев, И.Н. Топтыгин, Классическая электродинамика

Дополнительная:

1. К.В. Степаньянц, Классическая теория поля
2. Б.П. Косяков, Введение в классическую теорию частиц и полей
3. В.А. Рубаков, Классические калибровочные поля. Бозонные теории
4. Bjorn Felsager, Geometry, particles and fields