

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ

КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

учебных занятий по дисциплине: Теория Лектор: профессор Дубровский В. Г.
 электромагнитного поля
 Кафедра: ПиТФ, Факультет ФТФ, Заведующий кафедрой: проф. Дубровский В. Г.
 Курс: 3, Семестр: 5 Дата: 30.09.2013 г.
 2013/ 2014 уч. год

Неделя	Лекции	час	Практические (семинарские) занятия	час
1	2	3	4	5
1 неделя с 2.09 по 7.09	Релятивистская кинематика. Скалярные и векторные величины в физике. Понятие о геометрии Минковского. Метрический тензор. Контравариантные и ковариантные четырехвекторы.	2		
2 неделя с 9.09 по 14.09	Четырехвекторы скорости, ускорения и импульса. Релятивистские импульс и энергия. Релятивистское обобщение основного закона динамики. Уравнение движения заряженной частицы в электромагнитном поле.	2	Четырехвекторы в СТО	2
3 неделя с 16.09 по 21.09	Тензор электромагнитного поля и преобразования Лоренца для полей \vec{B} и \vec{E} . Четырехградиент, четырехток и закон сохранения электрического заряда в различных формах. Принцип относительности и система уравнений Максвелла для микроскопических полей заряженных частиц в вакууме.	2		
4 неделя с 23.09 по 28.09	Система уравнений Максвелла для микроскопических полей заряженных частиц в вакууме: в явно релятивистски-инвариантной форме, в трехмерной дифференциальной и интегральной формах. Закон сохранения энергии для системы электромагнитных полей и заряженных частиц. Плотность энергии и плотность потока энергии для электромагнитного поля.	2	Эффект Доплера. Преобразования Лоренца для полей	2
5 неделя с 30.09 по 5.10	Закон изменения импульса для системы заряженных частиц и полей. Плотность потока импульса электромагнитного поля. Тензор натяжений Максвелла для электромагнитного поля.	2		
6 неделя с 7.10 по 12.10	Скалярный φ и векторный \vec{A} потенциалы для электромагнитного поля. Четырехпотенциал A^k . Калибровочные преобразования для потенциалов, калибровочная свобода и калибровки – дополнительные условия, налагаемые на потенциалы.	2	Инварианты преобразований Лоренца для полей и их использование.	2
7 неделя с 14.10 по 19.10	Принцип наименьшего действия и уравнение движения для заряженной частицы во внешнем электромагнитном поле. Действие и уравнения Лагранжа для цепочки атомов и ее континуального предела.	2		
8 неделя с 21.10 по	Принцип наименьшего действия для классических полевых систем. Действие и уравнения Лагранжа для		Натяжения в электромагнитно	2

26.11	полей \vec{B} и \vec{E} электромагнитного поля.	2	поле.	
9 неделя с 28.10 по 2.11	Уравнения электростатики. Уравнения Лапласа и Пуассона, свойства их решений. Мультипольное разложение для потенциала φ ограниченной в пространстве системы зарядов, ее дипольный и квадрупольный моменты.	2		
10 неделя с 4.11 по 9.11	Система зарядов во внешнем поле, энергия системы зарядов. Сила и момент силы, действующие на электрический дипольный момент во внешнем поле. Дифференциальные операции градиент, дивергенция и лапласиан в криволинейных координатах.	2	Электростатические поля мультиполей.	2
11 неделя с 11.11 по 16.11	Магнитное поле ограниченной в пространстве системы стационарных токов. Магнитный момент. Взаимодействие магнитного момента с внешним магнитным полем: сила и момент силы, действующие на магнитный диполь.	2		
12 неделя с 18.11 по 23.11	Дополнительное условие Лоренца и уравнения Д'Аламбера для скалярного φ и векторного \vec{A} потенциалов электромагнитного поля. Постановка задачи об излучении электромагнитных волн. Решения уравнений Д'Аламбера в виде запаздывающих потенциалов.	2	Применения уравнений Лапласа и Пуассона к вычислению электростатических полей.	2
13 неделя с 25.11 по 30.11	Анализ полей электромагнитного излучения вдали от излучающей системы – в волновой зоне. Мультипольное разложение для потенциала \vec{A} поля излучения.	2		
14 неделя с 2.12 по 7.12	Поля \vec{B} и \vec{E} для дипольного, магнито-дипольного и квадрупольного излучений. Угловое распределение для дипольного и магнито-дипольного излучений. Плоские монохроматические волны, как поля на больших расстояниях от излучателя и как решения волнового уравнения.	2	Частица в магнитном поле. Магнитный момент в магнитном поле.	2
15 неделя с 9.12 по 14.12	Свойства плоских монохроматических электромагнитных волн, их состояния поляризации. Уравнение движения заряженной частицы в электромагнитном поле с учетом силы радиационного трения.	2		
16 неделя с 16.12 по 21.12	Рассеяние электромагнитных волн. Рассеяние свободными и связанными зарядами. Формула Томсона.	2	Задачи на излучение.	2
17 неделя с 23.12 по 28.12	Электромагнитное поле, как калибровочное. Калибровочная инвариантность в квантовой механике. Глобальные и локальные калибровочные преобразования. Основной принцип теории калибровочных полей.	2		

18 неделя с 30.12 по 31.12	Обзорная лекция.	2	Зачетное занятие.	2
----------------------------------	------------------	---	-------------------	---

Распределение часов обязательных аудиторных занятий и самостоятельной работы студентов по курсу:

Лекции	Практические занятия	Самостоятельная работа	Расчетно-графические работы	Контрольные работы	Зачет	Экза-мен	Примеч.
34 час	18 час		2 РГР	2 КР			

Рекомендуемая литература:

Авторы	Название	Год издания
<i>Л. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц</i>	Теория поля	1972 и более поздние годы издания.
<i>Л. Д. Ландау, Е. М. Лифшиц</i>	Краткий курс теоретической физики, т.1 Механика. Электродинамика.	1969 и более поздние годы издания.
<i>В. Мешков, Б. В. Чириков</i>	Электромагнитное поле, тт. 1,2	Все годы издания.