

НОВОСИБИРСКИЙ ГОСУДАРСТВЕННЫЙ ТЕХНИЧЕСКИЙ УНИВЕРСИТЕТ
КАЛЕНДАРНЫЙ ПЛАН

учебных занятий по дисциплине: Физика

Кафедра: ПИТФ
 Факультет: ФТФ
 Курс: 1
 Семестр: 2
 Учебный год: 2022/2023

Лектор: д.ф.-м.н. проф. Дубровский В.Г.
 Заведующий кафедрой:
 д.ф.-м.н. проф., Дубровский В.Г.
 Дата: 03.02.2023 г.

Неделя	Лекции	часы	Практические (семинарские) занятия	часы	Номер и название лабораторных работ	часы
1	2	3	4	5	6	7
1 (06.02-11.02)	1. Закон сохранения заряда. Электрическое и магнитное взаимодействия. Закон Кулона и напряженность электрического поля. Силы Лоренца и Ампера, индукция магнитного поля. Принцип суперпозиции для полей. 2. Релятивистский характер магнитного взаимодействия заряженных частиц и электромагнитное поле.	4	1. Закон Кулона. Применение принципа суперпозиции для расчета напряженности электростатического поля. 2. Применение принципа суперпозиции для расчета напряженности и потенциала электростатического поля.	4	№10. Изучение электростатического поля методом моделирования.	4
2 (13.02-18.02)	1. Релятивистское обобщение второго закона Ньютона. Тензор электромагнитного поля. 2. Преобразования Лоренца для полей B и E , инварианты из полей. Вывод формулы Био-Савара-Лапласа из преобразований Лоренца для полей.	4	1. Сила Лоренца. Описание движения нерелятивистских и релятивистских заряженных частиц в электрическом поле. 1. Сила Лоренца. Описание движения нерелятивистских и релятивистских заряженных частиц в электромагнитном поле.	4	№10. Изучение электростатического поля методом моделирования.	4
3 (20.02-25.02)	1. Потенциал электрического поля. Циркуляция и поток вектора напряженности электрического поля. Закон Гаусса и его применения для расчета электростатических полей. 2. Уравнения электростатики. Дифференциальная форма записи основных уравнений электростатики. Применение этих уравнений к расчету электростатических полей. Метод «изображений».	4	1. Преобразования Лоренца для полей и их применения. 2. Применение формулы Био-Савара-Лапласа для расчета магнитного поля стационарных токов, в том числе витка с током.	4		

4 (27.02-04.03)	1.и Скалярные и векторные поля. Элементы теории поля. Теоремы Стокса и Гаусса-Остроградского. Дифференциальные операции в ортогональных криволинейных координатах. 2. Принцип относительности и система уравнений Максвелла для полей заряженных частиц в вакууме.	4	1. Применение закона Гаусса для расчета электростатических полей симметричных систем зарядов. 2. Проводники в электростатическом поле. Емкость.	4	№ 11. Изучение работы источника постоянного тока.	4
5 (06.03-11.03)	1. Физический смысл различных уравнений Максвелла. Предсказание Максвеллом электромагнитных волн. Закон сохранения энергии для системы заряженных частиц и электромагнитных полей в вакууме. 2. Энергия взаимодействия электрических зарядов. Энергия электрического поля. Проводники в электрическом поле. Емкость. Конденсаторы.	4	1. Расчет электростатических полей систем зарядов с помощью уравнений Лапласа и Пуассона. 2 Расчет электростатических полей с помощью метода изображений.	4	№ 11. Изучение работы источника постоянного тока	4
6 (13.03-18.03)	1. Поле электрического диполя. Понятие о мультипольном разложении потенциала. Диполь в электрическом поле. 2. Диэлектрики в электрическом поле. Поляризация диэлектриков. Векторы поляризации и электрической индукции. Диэлектрические восприимчивость и проницаемость.	4	1. Энергия электрического поля. Диполь в электрическом поле 2. Расчет полей в диэлектриках с помощью закона Гаусса для индукции электрического поля.	4	№ 12. Определение удельного заряда электрона.	4
7 (20.03-25.03)	1. Материальные соотношения для полей в диэлектрических средах. Уравнения электростатики диэлектриков. Граничные условия на границе двух диэлектриков. Расчет электростатических полей в присутствии диэлектриков. 2. Энергия и давление электрического поля в диэлектрике. Энергетический метод вычисления сил в электрическом поле.	4	1. Электростатические поля в диэлектриках. Применение граничных условий. 2. Контрольная работа. Срок сдачи 1-ой части РГЗ.	4	№ 12. Определение удельного заряда электрона.	4
8 (27.03-01.04)	1. Микроскопическая теория поляризации неполярных диэлектриков. Микроскопическая теория поляризации полярных диэлектриков. Пьезо- и сегнето-электрики.	4	1. Законы постоянного тока. 2. Расчет цепей постоянного тока.	4	№ 13. Измерение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли и исследование магнитного поля кругового	4

	2. Электрический ток. Уравнение непрерывности. Закон Ома в интегральной и дифференциальной формах. Электродвижущая сила. Граничные условия для полей при наличии тока.				тока.	
9 (03.04-08.04)	1. Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля –Ленца. Электрические цепи. Правила Кирхгофа. 2. Стационарное магнитное поле. Уравнение Максвелла о циркуляции вектора магнитной индукции (закон Ампера или закон полного тока). Уравнение Максвелла о потоке вектора магнитной индукции (закон Гаусса для магнитного поля).	4	1. Емкость и сопротивление заземления. 2. Работа и мощность постоянного тока. Закон Джоуля –Ленца.	4	№ 13. Измерение горизонтальной составляющей магнитного поля Земли и исследование магнитного поля кругового тока.	4
10 (10.04-15.04)	1. Законы Гаусса и Ампера для вектора магнитной индукции в дифференциальной форме, как дифференциальные уравнения Максвелла для магнитостатических явлений. Векторный потенциал магнитного поля, калибровочная свобода в его задании. 2. Уравнение Пуассона для векторного потенциала и его решение для ограниченной системы стационарных токов. Закон Био-Савара-Лапласа. Понятие о магнитном мультипольном разложении.	4	1. Расчет магнитного поля с помощью уравнения Максвелла о циркуляции магнитного поля. 2. Применение формулы Био-Савара-Лапласа для расчета магнитных полей систем токов.	4	№ 14. Измерение диэлектрической проницаемости конденсаторного масла.	4
11 (17.04-22.04)	1. Магнитный диполь и его магнитное поле. Магнитный диполь во внешнем поле. 2. Магнитное поле в веществе. Векторы намагниченности, индукции и напряженности магнитного поля. Магнитные восприимчивость и проницаемость.	4	1. Магнитный диполь и его магнитное поле. 2. Прецессия магнитного диполя во внешнем магнитном поле.	4	№ 14. Измерение диэлектрической проницаемости конденсаторного масла.	4
12 (24.04-29.04)	1.и Материальные соотношения для полей в магнитных средах магнетиков. Пара-, диа- и ферромагнетизм, постоянные магниты. 2. Уравнения для магнитных полей в средах. Граничные условия на границе двух магнетиков. Расчет магнитостатических полей в средах. Магнитные цепи.	4	Срок сдачи части 2 РГЗ. 1. Расчет магнитостатических полей в средах, граничные условия. 2. Расчет магнитостатических полей в средах метода изображений.	4	№13 фгф . Изучение зависимости индукции электрического поля $\vec{D}$ от напряженности электрического поля $\vec{E}$ в сегнето-электрике.	4

13 (01.05-06.05)	1. Микроскопические теории пара-, диа- и ферромагнетизма. Простая микроскопическая теория ферромагнетизма. 1. Электромагнитная индукция. Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца.	6	1. Расчет магнитных цепей. Постоянные магниты 2. Электромагнитная индукция: закон Фарадея и правило Ленца.	4	№13 фтф. Изучение зависимости индукции электрического поля $\vec{D}$ от напряженности электрического поля $\vec{E}$ в сегнетоэлектрике.	4
14 (08.05-13.05)	1. Индуктивность проводника. Явление самоиндукции. Процесс установления тока в цепи, содержащей индуктивность 2. Взаимная индукция. Технические применения электромагнитной индукции.	4	1. Расчет индуктивности проводников. Контрольная работа. 2. Взаимная индукция. Энергия магнитного поля систем токов.	4	№ 3.4 вирт. Изучение магнитных свойств ферромагнетиков. (Виртуальная лаборатория (Тверской госуд. технич. университет)).	4
15 (15.05-20.05)	1. Магнитная энергия и её локализация в пространстве. Объёмная плотность энергии. Энергетический метод вычисления сил в магнитном поле. 2. Ток смещения. Уравнения Максвелла в интегральной и в дифференциальной форме.	6	1. Энергия электромагнитного поля. 2. Ток смещения. Теория Максвелла.	4	№ 3.4 вирт. Изучение магнитных свойств ферромагнетиков. (Виртуальная лаборатория (Тверской госуд. технич. университет)).	4
16 (22.05-27.05)	1. Квазистационарные электромагнитные явления. Скин-эффект. 2. Система уравнений Максвелла для быстропеременных магнитных полей в средах. Плотность энергии и плотность импульса электромагнитного поля.	4	1. Контрольная работа. 2. Плотность энергии и импульса электромагнитного поля. Вектор Умова-Пойнтинга.	4	№16 фтф. Изучение зависимости магнитной индукции $\vec{B}$ от напряженности магнитного поля $\vec{H}$ в ферромагнетике.	4
17 (29.05-03.06)	1.и Магнитная энергия и её локализация в пространстве. Объёмная плотность энергии. 2.и Энергетический метод вычисления сил в магнитном поле.	6	1. Простейшие задачи на скин-эффект. 2.Силы в электромагнитном поле.	4	№16 фтф. Изучение зависимости магнитной индукции $\vec{B}$ от напряженности магнитного поля $\vec{H}$ в ферромагнетике.	4
18 (05.06-08.06)	1. Обзорная лекция 2. Заключительная лекция.	4	Срок сдачи 3-ей части РГЗ. 1. Зачетное занятие.	4	Ликвидация задолженностей.	4

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

Лекции	Практические занятия	Лабораторные работы	Расчетно-графические задания	Контрольные работы	Зачет	Экзамен
90	72	72	1 РГЗ (из 3 частей).	2 КР	нет	да