

ПРОГРАММА
теоретического коллоквиума ТК2 по курсу "Физика, ч.2"
для студентов 2-го курса ЭТО ТПУ в осеннем семестре 2015-16 гг.

- 1 Природа носителей заряда в металлах. Опыты Рикке, Томсона, Толмена и Стюарта. Элементарная классическая теория металлов: закон Ома, проводимость.
- 2 Элементы квантовой теории твердого тела. Зоны и правила их заполнения. Квантовая функция распределения. Классификация твердых тел по заполнению зон.
- 3 Полупроводники. Собственная и примесная проводимость. Сопротивление металлов и полупроводников при различных температурах.
- 4 Работа выхода. Контактная разность потенциалов.
- 5 Электропроводность жидкостей: диссоциация, концентрация носителей заряда, плотность тока, подвижность, проводимость электролита.
- 6 Электролиз. Опыты Фарадея. Законы Фарадея.
- 7 Электрический ток в газах. Самостоятельный и несамостоятельный разряд. Скорость ионизации и рекомбинации. Ток насыщения. Характеристика несамостоятельного тока. Подвижность ионов.
- 8 Электрический ток в вакууме. Вывод закона трех вторых.
- 9 Магнитное поле в вакууме. Сила Лоренца. Поле \mathbf{B} . Магнитное поле равномерно движущегося заряда.
- 10 Закон Био-Савара-Лапласа (Вывод по принципу суперпозиции из поля движущегося заряда).
- 11 Применение закона Био-Савара-Лапласа: магнитное поле прямого отрезка с током.
- 12 Применение закона Био-Савара-Лапласа: магнитное поле на оси кругового тока.
- 13 Теорема о циркуляции вектора магнитной индукции. Доказательство теоремы для случая прямых токов. Дифференциальная форма теоремы.
- 14 Применение теоремы о циркуляции вектора магнитной индукции: магнитное поле бесконечного соленоида.
- 15 Применение теоремы о циркуляции вектора магнитной индукции: магнитное поле тороида.
- 16 Теорема Гаусса для вектора магнитной индукции: формулировка и доказательство.
- 17 Силовое действие магнитного поля: сила Ампера как следствие силы Лоренца. Сила взаимодействия двух прямых токов.
- 18 Контур с током в магнитном поле: момент сил.
- 19 Контур с током в магнитном поле: потенциальная энергия и сила.
- 20 Работа при перемещении контура с током в магнитном поле.
- 21 Эффект Холла.
- 22 Магнитное поле в веществе. Магнетики. Вектор намагниченности. Молекулярные токи и токи намагничивания.
- 23 Теорема о циркуляции вектора намагниченности: формулировка, доказательство и дифференциальная форма.
- 24 Вектор напряженности магнитного поля \mathbf{H} . Связь векторов напряженности магнитного поля, намагниченности и магнитной индукции в однородных диа- и парамагнетиках.
- 25 Условия для векторов магнитной индукции и напряженности магнитного поля на границе раздела двух магнетиков. Преломление магнитных силовых линий.
- 26 Орбитальный механический и магнитный момент электрона. Гиромагнитное отношение. Спин. Опыты Эйнштейна-де Гааза и Барнетта.
- 27 Диамагнетизм. Ларморова прецессия. Парамагнетики. Закон Кюри.
- 28 Ферромагнетизм. Зависимость $B(H)$: основная кривая намагничивания, петля гистерезиса, остаточная намагниченность, коэрцитивная сила. Классификация ферромагнетиков. Основы теории ферромагнетизма: обменное взаимодействие, домены. Закон Кюри-Вейсса.
- 29 Закон электромагнитной индукции. Правило Ленца. Природа электромагнитной индукции: подвижный контур в постоянном поле, неподвижный контур в переменном поле.
- 30 Явление самоиндукции. Индуктивность контура. Закон самоиндукции. Взаимоиндукция.
- 31 Энергия магнитного поля: энергия контура с током, собственная энергия и энергия взаимодействия.
- 32 Ток при размыкании цепи с индуктивностью: вывод формулы.
- 33 Ток при замыкании цепи с индуктивностью: вывод формулы.
- 34 Ток смещения. Обобщение теоремы о циркуляции магнитного поля на примере разрядки конденсатора. Полный ток.
- 35 Система уравнений Максвелла для электромагнитного поля: интегральная и дифференциальная форма, граничные условия, материальные уравнения. Свойства уравнений Максвелла.
- 36 Энергия и поток энергии электромагнитного поля. Теорема Пойтинга. Вектор Пойтинга.
- 37 Движение заряженной частицы в однородном магнитном поле: вывод траектории.
- 38 Отклонение движущихся заряженных частиц электрическими и магнитными полями: вывод формул для малых отклонений, применение.
- 39 Бетатрон. Принцип действия. Бетатронное условие.
- 40 Циклотрон. Принцип действия.
- 41 Гармонические колебания. Движение в окрестности точки равновесия. Квазиупругие силы. Уравнение гармонических колебаний и его решение. Свойства, характеристики и энергия гармонических колебаний.
- 42 Сложение колебаний одного направления. Графическое представление колебаний. Амплитуда и фаза суммарного колебания. Биения.
- 43 Сложение взаимно перпендикулярных колебаний. Фигуры Лисажу.
- 44 Затухающие колебания. Решение уравнения затухающих колебаний. Коэффициент затухания. (Логарифмический) декремент затухания. Добротность колебательной системы.
- 45 Вынужденные колебания. Амплитуда и сдвиг фазы вынужденных колебаний в зависимости от частоты вынуждающей силы. Резонанс. Резонансные кривые: добротность и ширины кривой.