

## Загальні відомості про курс:

Курс для бакалаврів  
Всього 36 год;

## Викладачі:

доц., к.ф.-м.н., Воскобойніков О.М.

## Короткий зміст та мета курсу:

В цьому курсі викладаються основи сучасних уявлень про фізику твердого тіла та її основних розділи. Курс розрахований на майбутніх спеціалістів в галузі радіофізики та електроніки та фізики твердого тіла.

## Зміст курсу:

1. Основні концепції та методи. Електрони в кристалах. Адіабатичне та одноелектронне наближення. Ієрархія наближень опису поведінки носіїв. Квантово механічний опис руху електронів в кристалі. Теорема Блоха, як основа теоретичних уявлень. Висновки з теореми Блоха - квазіхвильовий вектор, система дозволених та заборонених енегетичних зон, зони Брілюена, діелектрики та метали, ефективні маси, електрони та дірки, локальні електронні стани. Густина станів. (6 г.).
2. Основні теоретичні уявлення та підходи до розрахунків зонних характеристик твердих тіл. (2 г.).
3. Теплові коливання ґратки. Поняття про акустичні та оптичні фонони. фонони та густину фононних станів. Фонона теплоємність. Частота та температура Дебая. Взаємодія фононів з електронами. - (4 г.).
4. Рівноважна статистика носіїв. Загальний метод визначення рівноважних концентрацій носіїв. Особливості функції розподілу електронів – (2 г.).
5. Нерівноважна статистика. Процеси, що призводять до нерівноваги. Нерівноважна функція розподілу. Кінетичні рівняння. Явища переносу. Електропровідність, теплопровідність. Ефект Холла. Термоелектронні явища. Гальваномагнітні та термомагнітні явища – (6 г.).
6. Електронні стани в твердих тілах з границею розподілу. Поняття про низьковимірні електронні системи та їх роль в сучасній фізиці твердого тіла –(2 г.).
7. Невпорядкований стан. Сильно леговані та аморфні напівпровідники. Ближній та дальній порядок. Особливості зонної структури. Домішкові зони. Виродження електронного газу. Переходи Мотта та локалізація Андерсена – (4 г.).
8. Дія випромінювання на тверде тіло. Оптичні властивості. Процеси поглинання електромагнітного випромінювання. Генерація носіїв заряду. Плазмові ефекти. Ефект Франца-Келдиша. Ефект Фарадея. Резонансні ефекти.

**9.**Сильні електричні поля. Горячі електрони нестійкості електронного току. Домени електричного поля. Ефект Ганна. Ефект Штарка.

**10.**Провідник в сильному магнітному полі. Квантовий ефект Холла.

**Передумови:**

- Базовий курс фізики;
- курс термодінаміки та статфізики;
- курс квантової механіки та електродинаміки;

**ЛІТЕРАТУРА:**

- 1.** П. Брант, Електрони и фононы в кристаллах, М.: Изд. Моск. Университета. 1983.
- 2.** Дж. Блекмор, Физика твердого тела, М. Изд. "Мир". 1988.
- 3.** Дж. Займан, Модели безпорядка М. Изд. "Мир". 1982.
- 4.** Ч. Киттель, Квантовая теория твердых тел, М. Изд. "Наука". 1967.