

ПЕРЕЛІК ПИТАНЬ НА ДЕРЖАВНИЙ ЕКЗАМЕН З СПЕЦКУРСУ

„Електронні явища у твердих тілах”

для студентів спеціальності “Фізика і астрономія”

Кристалічна структура твердих тіл

Типи міжатомних зв'язків. Геометрія кристалічної ґратки. Тривимірні кристалічні структури. Структури реальних кристалів, простих сполук.

Дифракція в кристалах. Дифракція як метод дослідження. Умова дифракції Брегга. Атомний фактор розсіювання. Експериментальні методи рентгенографічного дослідження структури кристалів. Обернений простір. Обернена ґратка. Зони Бріллюена.

Електронний газ у металах

Термодинамічні властивості електронного газу в металах. Розподіл Фермі — Дірака. Теорія провідності металів. Вплив поверхні на енергію зв'язку електрона. Робота виходу. Контактна різниця потенціалів.

Електронні явища у напівпровідниках

Статистика електронів і дірок у напівпровідниках. Енергія Фермі. Вироджений і невироджений напівпровідник. Електропровідність напівпровідників. Механізми розсіювання носіїв заряду у напівпровідниках. Ефект Холла. Р-n-переходи. Термодинамічний р-n-перехід. Фотопровідність. Термоелектричні явища в напівпровідниках. Термоелектричні генератори.

Магнітні властивості твердих тіл

Магнітні матеріали, діа-, пара- та феромагнетизм. Магнітний резонанс. Магнітоопір.

Лазери та їх застосування

Індуковане випромінювання. Інверсна залежність рівнів і «від'ємні» температури. Трирівневі лазери. Рубіновий і газовий лазери. Напівпровідникові лазери. Застосування лазерів.

Електронні явища у фізиці низьких температур

Надтекучість і надпровідність. Критична температура надпровідникового стану. Ефект Мейсенера. Природа явища надпровідності. Надтекучість рідкого гелію. Модель двох рідин.

Фізика плазми

Плазмовий стан речовини. Основні характеристики плазми. Коливання і хвилі в плазмі. Ленгмюрівські коливання.

Література

1. М.С. Свирский. Электронная теория вещества. М., Просвещение, 1978.
2. Ф.Блатт. Физика электронной проводимости в твердых телах. М., Мир, 1971.
3. Фізика процесів у напівпровідниках та елементах електроніки : курс лекцій : [навчальний посібник] / [Д. М. Фреїк, В. М. Чобанюк, З. Ю. Готра, Б.С. Дзундза та ін. ; за заг. ред. заслуженого діяча науки і техніки України, доктора хімічних наук, проф. Д. М. Фреїка]. – Івано-Франківськ : Видавництво Прикарпатського національного університету імені Василя Стефаника, 2010. – 263 с.
4. Ч.Уерт, Р.Томсон. Физика твердого тела. М., Мир, 1969.
5. К.В.Шелимова. Физика полупроводников. М., Энергия, 1971.
6. Д.М.Мазуренко. Електронна теорія речовини. К., Вища школа, 1976.
7. В.В. Горбачов, Л.Г. Коткин. Физика полупроводников и металлов. М., Металлургия, 1976.
8. У.Харрисон. Электронная структура и свойства твердых тел. М.: Мир, 1983.