

Фізичні методи дослідження матеріалів

Білет 1.

ОГЛЯД СУЧАСНИХ ЕКСПЕРИМЕНТАЛЬНИХ МЕТОДИК. Необхідність досягнення ультрависокого вакууму у сучасному експерименті та методи його отримання. Дослідження кристалічної структури поверхні дифракційними методами. Огляд фотоемісійних методів дослідження електронної структури. Рентгенівська фотоемісійна дифракція. Інші методи дослідження електронних властивостей поверхні.

Білет 2.

ДИФРАКЦІЯ НИЗЬКОЕНЕРГЕТИЧНИХ ЕЛЕКТРОНІВ (LEED). Спостереження процесів рекомбінації, структурних переходів та виникнення надструктур у дифракційних спектрах. Поняття LEED-стану як оберненого процесу фотоемісії та визначення дисперсійних залежностей.

Білет 3.

СПЕКТРОСКОПІЧНІ МЕТОДИ. Класифікація спектроскопій за типами збуджень та детектування. Field-emission microscopy (FEM) and Field ion microscope (FIM). Thermal desorption spectroscopy (TDS) or Temperature programmed desorption (TPD). Quadrupole mass spectrometer (QMS). Rutherford backscattering spectrometry (RBS) and Secondary-ion mass spectrometry (SIMS).

Білет 4.

ТУНЕЛЬНА СКАНУЮЧА МІКРОСКОПІЯ (STM) ТА СПЕКТРОСКОПІЯ (STS). Топографія та спектрокопія. Тунельні спектри надпровідників. STS і квантова інтерференція. Квантові корали та моноатомна спектроскопія.

Білет 5.

ФОТОЕЛЕКТРОННА СПЕКТРОСКОПІЯ З КУТОВИМ РОЗДІЛЕННЯМ (ARPES). Шлях від фотоэффекту до сучасного ARPESy. Спектральна функція. Визначення параметрів взаємодії за спектрами ARPES. ARPES та STS — два різні погляди на густину електронних станів. Зв'язок з транспортними електронними властивостями.

Білет 6.

ФІЗИЧНІ ЯВИЩА У ВИСОКИХ МАГНІТНИХ ПОЛЯХ. Як отримати сильне магнітне поле. Типи магнітів: резистивні, надпровідні, гібридні, імпульсні. Чому ми хочемо мати високі магнітні поля. Квантовий ефект Холла. Квантування Ландау. Коливання Шубнікова де Гааза. Квантові коливання в органічному металі. Фаза Шубнікова у надпровідниках. Циклотронний резонанс.

Білет 7.

ТВЕРДІ ТІЛА З ТОЧКИ ЗОРУ СПЕКТРОСКОПІЇ. High field FT-FIR transmission setup. Лазери на вільних електронах. THz гар. ЕПР. Торк-експеримент. Спектри ЕПР в імпульсних полях. Інфра-червона спектроскопія та ЕПР.