

Методичні матеріали до навчальної дисципліни
«Вибрані розділи сучасної фізики твердого тіла»

Критерії оцінювання навчальних досягнень аспірантів

Навчальні досягнення аспірантів із навчальної дисципліни «Вибрані розділи сучасної фізики твердого тіла» оцінюються в балах, загальна сума яких становить 100. Вона складається із 33 балів, які аспірант може отримати протягом семестру в результаті проходження поточного контролю та 67 балів, які аспірант може отримати в результаті проходження підсумкового контролю у формі залікової письмової роботи.

Ступінь засвоєння аспірантами знань під час лекційних занять проводиться шляхом усного та письмового опитування у ході поточного контролю. Максимальна кількість балів за вичерпні відповіді на запитання складає 33 бали. Поточне тестування з кожної теми складається з одного тестового завдання. Відповідь на кожне завдання оцінюється в 1 бал.

Завдання для письмової залікової роботи складається із 2 тестових завдань відкритого типу, сформульованих у вигляді конкретних вузлових питань за програмою навчальної дисципліни. Змістовна та вірна відповідь на кожне з них повинна бути аргументованою, чіткою, логічною та послідовно викладеною. За необхідності висновок повинен підсумовувати або узагальнювати викладене. Правильне виконання 1 завдання дозволяє отримати максимум 33 бали, 2 завдання - максимум 34 бали.

Вузлові питання для підготовки до заліку.

1. Структура твердих тіл. Аморфна та кристалічна структура. Рідкі кристали. Експериментальні методи дослідження структури твердих тіл.
2. Типи енергії зв'язку твердих кристалічних структур.
3. Квантово – механічний підхід при описанні молекулярних кристалів. Іонний зв'язок. Ковалентний зв'язок.
4. Колективна взаємодія між атомами та електронами в металах.
5. Теплоємність твердого тіла. Теплоємність діелектриків при підвищених температурах. Статистика Максвелла – Больцмана. Закон Дюлонга – Пті.
6. Теплоємність твердих тіл при низьких температурах. Теплоємність металів. Роль електронів. Статистика Фермі – Дірака.
7. Енергія Фермі. Критична температура, при якій зрівнюються електронна та атомна складові теплоємності в металах.
8. Теплове розширення твердого кристалічного тіла. Ангармонізм коливання атомів.
9. Теплопровідність твердих кристалічних тіл. Теплопровідність діелектричних кристалів. Теплопровідність металів.

10. Електропровідність металів. Загальна інформація про електричну провідність іонних кристалів.
11. Дифузія в кристалах. Точкові дефекти. Енергія активації дифузії.
12. Спінання кристалічного порошку. Керамічні матеріали. Механізми транспорту речовини при спіканні.
13. Дефекти в кристалах. Механічні властивості твердих тіл.
Механічні властивості кристалічних тіл при високих температурах.
14. Лінійні дефекти в кристалічних тілах. Дислокації. Вектор Бюргерса.
15. Руйнування кристалів. Механізми гальмування дислокацій. Механізми руйнування кристалів
16. Зонна теорія кристалічного тіла. Напівпровідники, провідники, напівпровідники, ізолятори.
17. Фотопровідність напівпровідників. Червона межа фотопровідності. Екситони. Люмінесценція. Технічні застосування напівпровідників.
18. Магнітні властивості твердого тіла. Парамагнетизм та діамагнетизм. Фізика феромагнетизму.