

## Методи дослідження властивостей та якості матеріалів

**1. Відповідальний лектор:** ЗУБАРСВ Євгеній Миколайович, д.ф.-м.н, професор кафедри Фізики металів та напівпровідників, e-mail: [zubar@kpi.kharkov.ua](mailto:zubar@kpi.kharkov.ua)

**2. Мета курсу.** Викладання дисципліни ставить за мету оволодіння студентами теоретичних знань по магнітним, електричним, тепловим та термоелектричним властивостям металів і сплавів та принципам побудови фізичних методів дослідження фізичних властивостей матеріалів.

**3. Стислий перелік основних змістовних модулів.**

*Розділ 1.* Класифікація магнетиків по величині і знаку магнітної сприйнятливості. Орбітальний і спиновий магнітні моменти і правила їх квантування. Будова багатоелектронних атомів і їх магнітні моменти. Магнетизм електронної оболонки атома. Парамагнетизм Паулі. Діамагнетизм Ландау. Магнетизм простих і перехідних металів. Магнітоупорядковані магнетики. Петля гістерезису. Енергії обмінної взаємодії, кристалографічної магнітної анізотропії, магніострикційної деформації, механічних напружень, власного розмагнічуючого поля, взаємодії з зовнішнім магнітним полем. Магнітні домени і методи їх дослідження. Взаємодія намагнічених доменів з зовнішнім полем. Причини магнітного гістерезису. Взаємозв'язок коерцитивної сили та залишкової намагніченості зі структурою феромагнетика. Феромагнетики для роботи в змінних магнітних полях. Феромагнетики для виготовлення постійних магнітів.

*Розділ 2.* Феноменологічний опис електропровідності. Тензор електропровідності. Зонна структура металів. Електропровідність у моделі вільних електронів. Температурна залежність електропровідності металів. Вплив геометрії, структури, недосконалостей кристалічної будови та домішок на електроопір. Правило Матісена. Метод залишкового електроопору. Розмірні ефекти. Вплив пружних деформацій на електропровідність. Тензометрія. Електропровідність сплавів з різною діаграмою фазової рівноваги. Надпровідники. Металеві стекла. Неоднорідні розчини. Сплави з упорядкуванням. Композиційні матеріали. Матеріали з високим електричним опором.

*Розділ 3.* Ефект Зеебека. Виникнення контактної різниці потенціалів. Ефект Пельтьє. Основи термометрії. Термометри електричного опору. Теплоємність. Температурна залежність теплоємності. Основи термічного і калориметричного аналізу. Теплопровідність. Температурна залежність теплопровідності. Теплопровідність сплавів. Закон Відемана-Франца. Теплове розширення твердих тіл. Ділатометрія.

**4. Опис практикуму.** Лабораторні роботи по магнітним, електричним, термоелектричним та тепловим властивостям матеріалів.

**5. Дисципліни які бажано вивчити до цього курсу.** Фізика. Вища математика. Атомна будова матеріалів. Дефекти кристалічної будови.