

Інститут: *Навчально-науковий інститут енергетики, електроніки та електромеханіки*

Кафедра: *Електроізоляційна та кабельна техніка*

Спеціальність знань: *141 Електроенергетика, Електротехніка та Електромеханіка*

Освітня програма: *Електроенергетика*

Рівень вищої освіти: *перший (бакалаврський)*

ОПИС ЛЕКЦІЙНОЇ ДИСЦИПЛІНИ

Назва дисципліни: **Фізика діелектриків**

-
1. Вид дисципліни: *вибіркова*
 2. Курс навчання: *третій*
 3. Семестр: *шостий*
 4. Кількість кредитів ЄКТС, що присвоюються: *6*
 5. Ф.І.Б. лектора: *професорка, професорка кафедри Безпрозваних Г.В.*
 6. Мета дисципліни: *формування системного підходу і сучасних уявлень про фізичні процеси при взаємодії електричного поля з діелектриками, а саме: поляризацію, електропровідність, діелектричні втрати, електричну міцність, та їх вплив на властивості діелектриків.*
 6. Форма навчання: *аудиторні*
 7. Зміст дисципліни: *Загальна характеристика діелектриків. Структура діелектриків. Основні відомості про побудову речовини. Природа зв'язків атомів у твердих діелектриках. Основні види хімічних зв'язків у діелектрику. Полярність зв'язку. Енергія зв'язку.*

Зонна теорія твердого тіла. Зона провідності, валентна зона та заборонена зона. Класифікація твердих тіл відповідно до зонної теорії.

Макроскопічна теорія поляризації діелектриків. Макроскопічна теорія поляризації діелектриків в статичних електричних полях. Діелектрики в макроскопічній електродинаміці. Діелектрики в електричному полі. Вектор поляризованості. Вектор зміщення. Діелектрична проникність.

Механізми поляризації діелектриків. Види пружної поляризації діелектриків. Електронна пружна поляризація. Залежності поляризованості та вектора поляризованості від температури. Іонна пружна поляризація. Релаксаційні види поляризації. Дипольно-релаксаційна поляризація. Міграційна поляризація в неоднорідних діелектриках. Особливості поляризації активних діелектриків. Спонтанна поляризація. Сегнетоелектрики. Діелектричний гістерезис. Закон Кюрі – Вейса.

Діючі електричні поля в діелектриках. Наближення Лорентца при розрахунку внутрішнього поля. Рівняння Клаузіуса–Мосотті–Лорентца. Локальне поле відповідно до теорії Онзагера. Рівняння Онзагера.

Електропровідність діелектриків. Характеристика процесу електропровідності діелектриків. Природа наскрізного струму (струму витоку). Струм абсорбції. Особливості електропровідності газів, рідких та твердих діелектриків. Вплив температури та напруженості електричного поля на електропровідність діелектриків. Нелінійна провідність в умовах інжекції носіїв заряду. Частотна залежність електропровідності.

Діелектричні втрати. Фізичні джерела втрат. Тангенс кута діелектричних втрат. Комплексна діелектрична проникність та її зв'язок з діелектричними втратами. Дисперсійні співвідношення Крамерса – Кронинга. Діелектричні втрати, обумовлені електропровідністю. Діелектричні втрати при тепловій поляризації. Залежності діелектричної проникності і тангенса кута діелектричних втрат від температури та частоти змінної напруги. Діаграма Коул – Коула. Діелектричні втрати в неоднорідних діелектриках. Схеми заміщення та еквівалентні схеми діелектриків з втратами.

Старіння та пробій діелектриків. Основні закономірності старіння діелектриків. Механічне старіння. Формула Журкова. Теплове старіння. Електрична міцність діелектриків. Пробій газів в однорідному і неоднорідному електричному полі. Закон Пашена. Пробій рідких діелектриків. Електричний пробій рідких діелектриків. Електротепловий пробій твердих діелектриків. Електродеградація (старіння) діелектриків. Радіаційна стійкість діелектриків.

Неоднорідні діелектрики. Узагальнена електропровідність. Діелектрична проникність та тангенс кута діелектричних втрат на підставі формул узагальненої провідності. Електричне поле в двошаровому діелектрику з послідовним включенням шарів.

Бібліографія:

- Поплавко Ю.М. Фізика диелектриків. – Київ:НТУУ «КПІ», 2015 – 572 с.
 - Борисова М.Э., Койков С.М. Физика диэлектриков: учеб. пособ. Л.: Издат. ЛГУ – 240 с.
 - Хиппель А. Р. Диэлектрики и волны, пер. с англ., М., 1960.
 - Оболончик И.Б., Старусева С.Ф. Методические указания и задания к курсовым работам по физике диэлектриков. Х.: Изд. ХПИ, 1982 – 47с.
8. Види навчальної діяльності: лекції, практичні заняття, лабораторні заняття, курсова робота, консультації.
9. Види контролю знань: контрольні роботи, тести та іспит.

Лектор

Ганна БЕЗПРОЗВАННИХ