



ЦЕНТЪР ЗА ОБУЧЕНИЕ – БАН

1000 София
ул. „Сердика“ № 4
<http://edu.bas.bg>

email: tdc-phd@cu.bas.bg
тел.: 02 987 31 67
02 979 52 60

Основна информация:

Име на курса: “Оптични свойства на органични / неорганични хибридни материали и структури”.

Лектор: проф. д-р Цветанка Бабева

Телефон: +359884220351

Имейл: babeva@iomt.bas.bg;

Хорариум: 30 лекционни часа

Анотация (до 150 думи):

Целта на курса е да запознае студентите с основите на оптиката на тънките слоеве и методите за оптично моделиране на хомогенни и хетерогенни среди. Програмата обхваща уравнения на Максвел за линейни среди, закони за отражение и пречупване, инвариант на Снелиус, формули на Френел, амплитудни и енергетични коефициенти на пропускане и отражение на тънък слой и система слой/подложка, матрично представяне, многослойни системи. Ще бъдат разгледани също теориите на ефективната среда на Максвел – Гарнет, Лоренц - Лоренц и Бругман, които са широко използвани за оптично моделиране на хибридни структури. Вниманието ще бъде фокусирано върху предимствата и недостатъците на различните теории и областите им на приложение. Курсът завършва с разглеждане на два примера, свързани с моделиране на оптичното поведение на тънки слоеве и хибридни материали, състоящи се от матрица с инкорпорирани наночастици.

Тематично съдържание на курса (кратко описание по теми или модули):

Модул 1: Уравнения на Максвел; Електромагнитно поле в линейни среди; Телеграфно и вълново уравнение; Плоски монохроматични вълни в диелектрици и проводници. Поляризация на вълната; Дисперсия на светлината; Класическа теория на Лоренц за дисперсията в диелектрици; Дисперсия в метали; Плазмена честота.

Модул 2: Връзка между класическото електродинамично и квантово-механичното описание на взаимодействието на светлината и веществото. Едноосцилаторен модел на Wemple-DiDomenico; Модифициран осцилаторен модел на Lorentz; Дисперсионни модели на Селмайер и Коши

Модул 3: Закони за отражение и пречупване; Формули на Френел; Амплитудни и енергетични коефициенти на пропускане и отражение в тънък слой; Матрично описание; Уравнение на Клаузиус - Мосоти; Теория за ефективната среда: модели на Maxwell-Garnet и Bruggemann

Модул 4: Примери за определяне на оптичните параметри и свободния обем в тънки слоеве от спектрите им на пропускане и отражение; Определяне на показателя на пречупване и плътността на наночастици, инкорпорирани в органична матрица

Форми на обучение и оценяване:

Преподаване, консултации; Писмен и устен изпит.



ЦЕНТЪР ЗА ОБУЧЕНИЕ – БАН

1000 София
ул. „Сердика“ № 4
<http://edu.bas.bg>

email: tdc-phd@cu.bas.bg
тел.: 02 987 31 67
02 979 52 60

Компетентности, придобити в резултат на обучението (3-5 точки):

- Разбиране на взаимодействието между светлина и материя
- Математическо моделиране на оптичните характеристики на тънкослойни системи и многослойни покрития
- Моделиране на композитни и хибридни материали чрез методите на ефективната среда
- Приложение на наученото посредством два конкретни примера

Литература:

- Hiroyuki Fujiwara, Spectroscopic ellipsometry, Principle and applications, John Wiley & Sons, Ltd, 2007, pp 13-48
- S. Wemple and M. DiDomenico, “Behavior of the electronic dielectric constants in covalent and ionic materials”, Phys. Rev. B 3, 1338-1350, (1971).
- D. E. Aspnes, “Optical properties of thin films”, Thin Solid Films, 89 (1982) 249-262
- D. Stroud, “The effective medium approximations: Some recent developments”, Superlattices and Microstructures, Vol. 23, No. 3/4, 1998
- M. M. Braun, L. Pilo, “Effective optical properties of non-absorbing nanoporous thin films”, Thin Solid Films 496 (2006) 505 – 514
- T. Babeva, R. Todorov, S. Mintova, T. Yovcheva, I. Naydenova and V Toal, “Optical properties of silica-MFI doped acrylamide-based photopolymer”, J. Opt. A: Pure Appl. Opt. 11, 024015, (2009).
- Konstantinov, Tz. Babeva and S. Kitova, “Analysis of errors in thin-film optical parameters derived from spectrophotometric measurements at normal light incidence”, Appl. Opt. 37, 4260-4267, (1998).

Допълнителна информация (по желание) (например: специални изисквания, лабораторно оборудване, предварителни знания):

Курсът е предназначен за млади учени, специалисти и докторанти – физици и химици.

Предварителната подготовка в областта на оптиката не е задължителна, но е препоръчителна