

**ДИСЦИПЛІНА «СУЧАСНІ ПРОБЛЕМИ ФІЗИКИ ПЛАЗМОННИХ НАНОСТРУКТУР»**

**Анотація.** Дисципліна «Сучасні проблеми фізики плазмонних наноструктур» належить до переліку дисциплін вільного вибору аспіранта. Внаслідок їх унікальних оптичних властивостей плазмонні наноструктури займають на сьогодні суттєву нішу як у фундаментальних дослідженнях, так і в ряді прикладних та технологічних застосувань. У курсі буде розглянуто стан сучасних досліджень та застосувань плазмонних наноструктур у сенсоріці, спектроскопії поверхневого підсилення та технологіях субмікронних хвилеводів.

**Кількість кредитів:** 4

**Мета навчальної дисципліни:** отримання знань про процеси виникнення, розповсюдження та загасання поверхневих хвиль, які виникають у системі вільних електронів у металах поблизу поверхні розділу метал-діелектрик. Ознайомлення аспірантів з фізичними механізмами впливу розмірів, морфології, розмірності та ступеня упорядкованості металевих наноструктур на їх оптичні властивості, а також з сучасними експериментальними методиками їх досліджень.

**Попередні вимоги:**

*Аспірант повинен знати:* методи класичної електродинаміки, оптики, квантової механіки, експериментальні та теоретичні методи спектроскопії кристалів та молекулярної спектроскопії.

*Аспірант повинен вміти:* кількісно аналізувати та інтерпретувати спектральну інформацію, отриманої зі спектрів поглинання, розсіяння та фотолюмінесценції, робити висновки про домінуючі фізичні механізми, що визначають оптичні спектри досліджуваних систем; використовувати теоретичні аналітичні методи та методи комп'ютерного моделювання для розрахунків електронних оптичних спектрів наноструктур.

**Змістовні модулі:**

- Тема 1. Плазмонні хвилеводи: поширення поверхневих плазмонних поляритонів (ППП) вздовж металевих стрічок; металеві нанодіоди для направленої фокусування ППП; щілинні поверхневі плазмонні моди; поширення ППП вздовж одновимірних ланцюжків металевих наночастинок.

- Тема 2. Проходження світла через отвори: локалізовані поверхневі плазмонні моди у металевих плівках з субхвильовими отворами; екстраординарне проходження світла через субхвильові отвори та його практичне використання.

- Тема 3. Проходження світла через субхвильові щілини у металевих плівках.

- Тема 4. Плазмонне підсилення електромагнітного поля. Плазмонне підсилення комбінаційного розсіяння світла (SERS): фізичні основи явища SERS, SERS в плазмонних нанорезонаторах.

- Тема 5. Плазмонне підсилення фотолюмінесценції.

- Тема 6. Плазмонне підсилення нелінійнооптичних процесів.

- Тема 7. Оптичні плазмонні сенсори.

- Тема 8. Плазмонні метаматеріали.

**Мова викладання:** українська.

**Місце у структурно-логічній схемі:** читається на другому році навчання.

**Термін вивчення:** дисципліна вивчається на 2 році навчання за освітньо-науковим рівнем «доктор філософії» в обсязі 120 годин, у тому числі 24 годин аудиторних занять (18 год. – лекційні заняття, 4 год. – практичні заняття, 2 год. – консультація), 96 годин самостійної роботи.

**Викладач:** Єщенко Олег Анатолійович, доктор фіз.-мат. наук, професор кафедри експериментальної фізики.

**Інформація про викладача:**

<http://exp.phys.univ.kiev.ua/ua/People/Faculty/Yeshchenko/index.html>