

Materia Óptica en la nanoescala

Programa:

Unidad 1: Repaso de electromagnetismo. Ecuación de onda. Relaciones constitutivas. Condiciones de borde. Coeficientes de Fresnel. Funciones de Green. Campos evanescentes. Representación espectral angular de los campos ópticos.

Unidad 2: Campos fuertemente enfocados. Aproximación paraxial. Propagación de campos Gaussianos. Enfoque de campos gaussianos y de modos de orden superior. Campos focales. Enfoque cerca de superficies planas.

Unidad 3: Resolución espacial. Poder resolvente de un sistema óptico. Límite de resolución. Microscopia confocal. Resolución lateral en microscopia multifotónica.

Unidad 4: Técnicas experimentales en microscopia óptica de alta resolución. Microscopio confocal. Microscopio STED. Microscopio óptico de campo cercano con apertura. Microscopio óptico por intensificación de campo. Microscopio de túnel de fotones. Sondas ópticas de campo cercano: fibras ópticas, puntas metálicas, nanopartículas metálicas.

Unidad 5: Emisión de luz en la nanoescala. Hamiltoniano clásico multipolar. Campo de radiación de un dipolo. Interacción dipolo-dipolo. Transferencia de energía entre dos partículas. Moléculas fluorescentes. Puntos cuánticos semiconductores. Antenas ópticas.

Unidad 6: Plasmones superficiales. Propiedades ópticas de metales nobles. Excitación de plasmones-polaritones en superficies planas. Plasmones en nanopartículas. Intensificación del campo y localización de energía. Nanolentes de nanopartículas metálicas.

Unidad 7: Fuerzas en campos confinados. Presión de radiación. Fuerza electromagnética sobre un dipolo. Pinzas ópticas. Fuerza en las cercanías de una punta metálica iluminada.

Unidad 8: NanoRaman. Dispersión Raman. Dispersión Raman intensificada por superficies y puntas. Sustratos intensificadores basados en nanopartículas y nanocáscaras. Sensores SERS.

Unidad 9: Últimos avances en nano-óptica. Plasmónica. Sensado químico por plasmones y guía de ondas plasmónica. Superlentes.