

MÓDULO	MATERIA	ASIGNATURA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	CARÁCTER
Nanotecnología: Física y Aplicaciones	Física de Nanodispositivos Electrónicos y Optoelectrónicos	Nanodispositivos optoelectrónicos	1	1º	6	Optativo
PROFESOR(ES)			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)			
- Juan Enrique Carceller Beltrán - Andrés Godoy Medina			Dpto. de Electrónica y Tecnología de Computadores. Facultad de Ciencias 2ª planta Sec. Físicas. JECB: Despacho nº 1, Correo electrónico: jcarcell, extensión: @ugr.es AGM: Despacho nº 16, Correo electrónico: agodoy, extensión: @ugr.es			
			HORARIO DE TUTORÍAS			
			JECB: Lunes, Martes y Miércoles de 12h a 14h AGM: Lunes y Jueves de 10h a 13h			
MÁSTER EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS MÁSTERES A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR			
Máster en Física: Radiaciones, nanotecnología, partículas y astrofísica						
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)						
Se recomienda tener conocimientos básicos en Semiconductores y Electrónica.						
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL MÁSTER)						
Fundamentos de la interacción radiación-materia. Transporte de carga en nanodispositivos electrónicos. Nanodispositivos detectores de luz: Fotodiodos y células solares. Nanodispositivos emisores de luz.						



COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS DEL MÓDULO

CG3 - Capacidad de trabajo en equipo. El estudiante deberá integrar su trabajo en el interés de un proyecto común.

CG4 - Capacidad de expresar y defender en público los resultados y conclusiones obtenidos como resultado del proceso de aprendizaje. Deberá desarrollar y dominar las técnicas de comunicación oral ante cualquier auditorio. Aprender a utilizar sus potencialidades personales para presentar resultados públicamente. Adquisición del convencimiento de que su conocimiento del trabajo realizado le convierte de inmediato en foco de interés y atención.

CG5 - Capacidad de generación de propuestas innovadoras y competitivas en la investigación y en la actividad profesional.

CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.

CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.

CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CT2 - Compromiso ético. Tanto en su etapa de alumno como posteriormente en su trabajo profesional, el estudiante debe ser consciente de la absoluta necesidad de realizar sus tareas con absoluto respeto a la honradez, la verdad y el servicio a la sociedad.

CT1 - Capacidad de razonamiento crítico: el estudiante debe ser capaz de distinguir aquellos aspectos de su trabajo o del de otros que suponen innovación y avance.

CT3 - Capacidad de automotivación. Forma parte de la madurez que debe alcanzarse en el proceso formativo a estos niveles: las dificultades han de enfrentarse con decisión y confianza.

CT4 - Capacidad de reconocimiento de la diversidad y multiculturalidad. Forma parte de la actitud vital que se supone al graduado: su conciencia social ha de guiar aquellos aspectos de su profesión que involucren a otros miembros de la comunidad.

CE1 - Capacidad de interpretar datos procedentes de la observación experimental o la simulación numérica.

CE2 - Capacidad de considerar rigurosamente las limitaciones e incertidumbres en los resultados y de los métodos que pueden aplicarse para minimizarlas.

CE3 - Capacidad de profundizar en los distintos campos de la Física y de identificar los aspectos que se encuentran en los límites del conocimiento.

CE4 - Capacidad de formular hipótesis, idear experimentos, manejar métodos de cálculo y simulación numérica y desarrollar modelos.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

El alumno sabrá/comprenderá:

- Los fundamentos físicos de los dispositivos optoelectrónicos.
- Los modelos físicos que describan el comportamiento de los nanodispositivos optoelectrónicos: Distinguir los distintos procesos de generación y recombinación radiativa y no radiativa que pueden tener lugar en un semiconductor.
- Relacionar y calcular las magnitudes eléctricas y ópticas propias de los dispositivos emisores y receptores de luz.

El alumno será capaz de:

- Utilizar herramientas de simulación numérica para analizar el comportamiento de los nanodispositivos optoelectrónicos.
- Desarrollar de modelos físicos que describan el comportamiento de los nanodispositivos optoelectrónicos.



TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

- 1.- Introducción a la mecánica cuántica. Revisión de conceptos básicos de Electrónica Física y Heteroestructuras.
- 2.- Procesos de generación y recombinación en semiconductores: Recombinación radiativa y no radiativa.
- 3.- Diodos emisores de Luz (LED).
- 4.- Emisión y absorción estimulada. Ecuación de Einstein. Ganancia óptica en un semiconductor. Láseres semiconductores.
- 5.- Diodos detectores de luz. Parámetros característicos. Fotodiodos y células solares. Tipos de fotodiodos y sus características.
- 6.- Aplicaciones optoelectrónicas en sistemas confinados en una y dos dimensiones: pozos cuánticos e hilos cuánticos.

Prácticas de Laboratorio;

-Medida experimental del espectro de un LED y de un Láser Semiconductor.

BIBLIOGRAFÍA

- S. L. Chuang, "Physics of Optoelectronic Devices", John Wiley, 1995
- J. M. Liu, "Photonic Devices", Cambridge University Press, 2005
- J. T. Verdeyen, "Laser Electronics", 3rd. Edition Prentice Hall, 1995
- Jasprit Singh, "Electronic and Optoelectronic Properties of Semiconductor Structures", Cambridge University Press, 2003

Complementaria:

E. F. Schubert: "Light -Emitting Diodes", 2nd Edition. Cambridge University Press,2008

ENLACES RECOMENDADOS

<http://www.nanohub.org>

METODOLOGÍA DOCENTE

- Lección magistral (Clases teóricas-expositivas). Para transmitir los contenidos de las materias del módulo motivando al alumnado a la reflexión, facilitándole el descubrimiento de las relaciones entre diversos conceptos y formándole una mentalidad crítica.
- Actividades prácticas (Clases prácticas). Para desarrollar en el alumnado las habilidades instrumentales de la materia.
- Seminarios. Para desarrollar en el alumnado las competencias cognitivas y procedimentales de la materia.
- Tutorías académicas: Para orientar al trabajo autónomo y grupal del alumnado, profundizar en distintos aspectos de la materia y orientar la formación académica integral del estudiante.
- Estudio y trabajo autónomo del alumnado. Para favorecer en el estudiante la capacidad para autorregular su aprendizaje, planificándolo, diseñándolo, evaluándolo y adecuándolo a sus especiales condiciones e intereses.
- Estudio y trabajo en grupo. Para favorecer en los estudiantes la generación e intercambio de ideas, la identificación y análisis de diferentes puntos de vista sobre una temática, la



ugr | Universidad
de Granada

generalización o transferencia de conocimiento y la valoración crítica del mismo.

EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

- Realización de exámenes finales o parciales escritos y evaluación de los resultados de las actividades propuestas por el profesor. 50.0 %
- Seguimiento del trabajo de los alumnos en el laboratorio, la resolución de problemas y el desarrollo de proyectos individuales o en grupo. Evaluación de las entregas de los informes/memorias realizadas por los alumnos. 30.0 %
- Realización, exposición y defensa o evaluación de los trabajos realizados por el alumnado durante el curso o de un trabajo final de la materia. 10.0 %
- Valoración de la asistencia a los seminarios, la entrega de las relaciones de ejercicios propuestos. Presentación oral de trabajos desarrollados de forma autónoma. 10.0 %

INFORMACIÓN ADICIONAL



ugr

Universidad
de Granada