

| SEMESTRE | CRÉDITOS | CARÁCTER | TIPO DE ENSEÑANZA | IDIOMA DE IMPARTICIÓN |
|---|----------|---|-------------------|-----------------------|
| 1º | 6 | Optativa | Presencial | Español |
| MÓDULO | | Nanotecnología: Física y Aplicaciones | | |
| MATERIA | | Física de Nanodispositivos Electrónicos y Optoelectrónicos | | |
| CENTRO RESPONSABLE DEL TÍTULO | | Escuela Internacional de Posgrado | | |
| MÁSTER EN EL QUE SE IMPARTE | | Máster Universitario en Física: Radiaciones, Nanotecnología, Partículas | | |
| CENTRO EN EL QUE SE IMPARTE LA DOCENCIA | | Facultad de Ciencias | | |
| PROFESORES⁽¹⁾ | | | | |
| Andrés Godoy Medina | | | | |
| DIRECCIÓN | | Dpto. Electrónica y Tecnología de Computadores. Facultad de Ciencias, 2ª planta. Sec. Físicas. Despacho nº 16. Tfno. 958243227. Correo electrónico: agodoy@ugr.es | | |
| TUTORÍAS | | https://directorio.ugr.es/static/PersonalUGR/*/show/4e602c57b303d65ef995eaabe559ad63 | | |
| Luca Donetti | | | | |
| DIRECCIÓN | | Dpto. Electrónica y Tecnología de Computadores. Facultad de Ciencias, 2ª planta. Sec. Físicas. Despacho nº 18. Correo electrónico: donetti@ugr.es | | |
| TUTORÍAS | | https://directorio.ugr.es/static/PersonalUGR/*/show/4f76f72fd0b5813488c29e768adbf6a3 | | |
| COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS | | | | |
| COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES | | | | |
| 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. | | | | |

¹ Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

(∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" (<http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ngc7121/>!)

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.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

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.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES

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.

OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE (SEGÚN LA MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL TÍTULO)

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.

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN LA MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL TÍTULO)

- Fundamentos de la interacción radiación-materia.
- Nanodispositivos detectores de luz: Fotodiodos y células solares.
- Nanodispositivos emisores de luz: Ledes y láseres.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

- Revisión de conceptos básicos de Electrónica Física y Heteroestructuras.
- Diodos detectores de luz. Parámetros característicos. Fotodiodos y células solares. Tipos de fotodiodos y sus características.
- Procesos de generación y recombinación en semiconductores: Recombinación radiativa y no radiativa.
- Diodos emisores de Luz (LED).
- Emisión y absorción estimulada. Ecuación de Einstein. Ganancia óptica en un semiconductor. Láseres semiconductores.

Aplicaciones optoelectrónicas en sistemas confinados: pozos cuánticos, hilos cuánticos y puntos cuánticos

TEMARIO PRÁCTICO:

Seminarios/Talleres

- Caracterización de células solares con la herramienta AFORS-HET.
- Laboratorio de caracterización de dispositivos optoelectrónicos.
- Simulación de LED con Sentaurus TCAD.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO:

Práctica 1.- Caracterización eléctrica de una célula solar.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- A. Smets, K. Jäger, O. Isabella, R. Van Swaaij, M. Zeman; "Solar energy: The physics and engineering of photovoltaic conversion, technologies and systems", UIT Cambridge.
- Jasprit Singh, "Electronic and Optoelectronic Properties of Semiconductor Structures", Cambridge University Press, 2003.
- F. Schubert: "Light -Emitting Diodes", 2nd Edition. Cambridge University Press, 2008.
- J. T. Verdeyen, "Laser Electronics", 3rd. Edition Prentice Hall, 1995.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Karl F. Renk, Basics of Laser Physics (2 ed.), Springer, 2017.
- Takahiro Numai, Fundamentals of Semiconductor Laser (2 ed.), Springer, 2015.
- Manijeh Razeghi, Technology of Quantum Devices, Springer, 2010.

ENLACES RECOMENDADOS (OPCIONAL)

- <http://www.nanohub.org/>
- <http://www.edx.org/>
- https://www.helmholtz-berlin.de/forschung/oe/ee/si-pv/projekte/asicsi/afors-het/index_en.html

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 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.)

CONVOCATORIA ORDINARIA

El artículo 17 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que la convocatoria ordinaria estará basada preferentemente en la evaluación continua del estudiante, excepto para quienes se les haya reconocido el derecho a la evaluación única final.

- Exámenes con contenidos teóricos y problemas: 40%
- Resolución de problemas: 20%
- Realización, exposición y defensa de trabajos: 40%

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

El artículo 19 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que los estudiantes que no hayan superado la asignatura en la convocatoria ordinaria dispondrán de una convocatoria extraordinaria. A ella podrán concurrir todos los estudiantes, con independencia de haber seguido o no un proceso de evaluación continua. De esta forma, el estudiante que no haya realizado la evaluación continua tendrá la posibilidad de obtener el 100% de la calificación mediante la realización de una prueba y/o trabajo.

- Examen final de contenidos teóricos y problemas: 100%

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA *NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA*

El artículo 8 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que podrán acogerse a la evaluación única final, el estudiante que no pueda cumplir con el método de evaluación continua por causas justificadas.

Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura o en las dos semanas siguientes a su matriculación si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de las clases, lo solicitará, a través del procedimiento electrónico, a la Coordinación del Máster, quien dará traslado al profesorado correspondiente, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua.

La evaluación consistirá en la realización de un examen final escrito sobre los contenidos de la teoría y resolución de problemas (100% de la calificación).



ESCENARIO A (ENSEÑANZA-APRENDIZAJE PRESENCIAL Y NO PRESENCIAL)

ATENCIÓN TUTORIAL

HORARIO

(Según lo establecido en el POD)

HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL

(Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)

https://directorio.ugr.es/static/PersonalUGR/*/show/4e602c57b303d65ef995eaabe559ad63

https://directorio.ugr.es/static/PersonalUGR/*/show/4f76f72fd0b5813488c29e768adbf6a3

Foros en plataforma PRADO; email, videoconferencias síncronas individuales o grupales mediante Google Meet

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

- Se podrán producir modificaciones de los horarios para adaptarlos a la nueva situación generada. Dichos horarios, estarán contemplados en el plan de contingencia del Centro para cada uno de los escenarios.

Otras posibles modificaciones según el grado de presencialidad permitido serán:

- Virtualización de parte de la explicación teórica y de seminarios a través de PRADO y videoconferencias.
- Virtualización de las prácticas de laboratorio mediante su simulación por computador.
- Entrega de los ejercicios vía telemática.
- Dependiendo de lo permitido, el examen escrito será presencial o telemático síncrono vía PRADO.
- Todo lo anterior, con las herramientas habilitadas por la UGR para la docencia y evaluación virtual.

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)

Convocatoria Ordinaria

- Instrumentos habilitados por la UGR para docencia y evaluación virtual.
- No hay modificaciones en los ítems ni en los criterios de evaluación.

Convocatoria Extraordinaria

- Examen escrito del temario de teoría y de las prácticas de laboratorio (será presencial o síncrono vía PRADO según las circunstancias)

Evaluación Única Final

- Examen escrito del temario de teoría y de las prácticas de laboratorio (será presencial o síncrono vía PRADO según las circunstancias)

ESCENARIO B (SUSPENSIÓN DE LA ACTIVIDAD PRESENCIAL)

ATENCIÓN TUTORIAL

HORARIO

(Según lo establecido en el POD)

HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL

(Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)

https://directorio.ugr.es/static/PersonalUGR/*/show/4e602c57b303d65ef995eaabe559ad63

https://directorio.ugr.es/static/PersonalUGR/*/show/4f76f72fd0b5813488c29e768adbf6a3

Telemáticos a través de los medios habilitados por la UGR.



w/4f76f72fd0b5813488c29e768adbf6a3

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

- Virtualización completa de la exposición teórica, de seminarios y de los trabajos (estudiantes).
- Entrega telemática de las tareas solicitadas.
- Virtualización de las prácticas de laboratorio.
- Se podrán producir modificaciones de los horarios para adaptarlos a la nueva situación generada. Dichos horarios, estarán contemplados en el plan de contingencia del Centro para cada uno de los escenarios.
- Examen escrito telemático.
- Se usarán las herramientas habilitadas por la UGR para la docencia virtual.

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)

Convocatoria Ordinaria

- Instrumentos habilitados por la UGR para docencia y evaluación virtual.
- No hay modificaciones en los ítems ni en los criterios de evaluación.

Convocatoria Extraordinaria

- Examen escrito del temario de teoría y de las prácticas de laboratorio telemático vía PRADO.

Evaluación Única Final

- Examen escrito del temario de teoría y de las prácticas de laboratorio telemático vía PRADO.

