

INTERACCIÓN RADIACIÓN-MATERIA

Curso 2020-2021

(Fecha última actualización: 06/07/2020)

(Fecha de aprobación en Comisión Académica del Máster: 16/07/2020)

SEMESTRE	CRÉDITOS	CARÁCTER	TIPO DE ENSEÑANZA	IDIOMA DE IMPARTICIÓN
1º	6	Optativa	Presencial	Español
MÓDULO		Física y Tecnología de Radiaciones		
MATERIA		Física Médica		
CENTRO RESPONSABLE DEL TÍTULO		Escuela Internacional de Posgrado		
MÁSTER EN EL QUE SE IMPARTE		Máster Universitario en Física: Radiaciones, Nanotecnología, Partículas y Astrofísica por la Universidad de Granada		
CENTRO EN EL QUE SE IMPARTE LA DOCENCIA		Ciencias		
PROFESORES⁽¹⁾				
Antonio M. Lallena Rojo				
DIRECCIÓN		Departamento de Física Atómica, Molecular y Nuclear. Universidad de Granada. 958243216. lallena@ugr.es		
TUTORÍAS		L,Mi: 9 – 11; M: 17 - 19		
J. Ignacio Porras Sánchez				
DIRECCIÓN		Departamento de Física Atómica, Molecular y Nuclear. Universidad de Granada. 958240030. porras@ugr.es		
TUTORÍAS		L,Mi: 18 – 20; V: 11 - 13		
Francesc Salvat Gavaldá				
DIRECCIÓN		Departament de Física Quàntica i Astrofísica. Universitat de Barcelona. francesc.salvat@gmail.com		
TUTORÍAS		Tutorías personales durante su estancia en Granada para impartir la asignatura. Atenderá a los alumnos vía correo electrónico.		
Salvador García Pareja				
DIRECCIÓN		Unidad de Gestión Clínica de Radiofísica Hospitalaria. Hospital R. U. de Málaga. salvador.garcia.sspa@juntadeandalucia.es		

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/ng7121/!](http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ng7121/))

TUTORÍAS	Tutorías personales durante su estancia en Granada para impartir la asignatura. Atenderá a los alumnos vía correo electrónico.
COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS	
COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES	
<p>CG3 - Capacidad de trabajo en equipo. El estudiante deberá integrar su trabajo en el interés de un proyecto común.</p> <p>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.</p> <p>CG5 - Capacidad de generación de propuestas innovadoras y competitivas en la investigación y en la actividad profesional.</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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</p> <p>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.</p> <p>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.</p>	
COMPETENCIAS ESPECÍFICAS	
<p>CE1 - Capacidad de interpretar datos procedentes de la observación experimental o la simulación numérica.</p> <p>CE2 - Capacidad de considerar rigurosamente las limitaciones e incertidumbres en los resultados y de los métodos que pueden aplicarse para minimizarlas.</p> <p>CE3 - Capacidad de profundizar en los distintos campos de la Física y de identificar los aspectos que se encuentran en los límites del conocimiento.</p> <p>CE4 - Capacidad de formular hipótesis, idear experimentos, manejar métodos de cálculo y simulación numérica y desarrollar modelos.</p>	
COMPETENCIAS TRANSVERSALES	
<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>	
OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE (SEGÚN LA MEMORIA DE VERIFICACIÓN)	
<p><u>El alumno conocerá:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> -los procesos físicos básicos que se ponen en juego en la interacción de partículas cargadas y neutras con la materia. -los mecanismos que dan lugar al depósito de energía en los materiales con los que interactúa la radiación 	

-la metodología básica con la que se lleva a cabo la simulación Monte Carlo de los procesos de interacción radiación-materia, así como las limitaciones que ésta lleva aparejadas.

El alumno será capaz de:

- analizar los procesos de interacción radiación-materia, estableciendo los mecanismos fundamentales puestos en juego e identificando los que sean dominantes en cada caso.
- resolver problemas relacionados con los distintos aspectos de la interacción radiación-materia.
- realizar simulaciones Monte Carlo de la interacción radiación-materia en situaciones sencillas usando alguno de los códigos disponibles y utilizando técnicas de reducción de varianza.

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

Interacción de fotones y partículas con masa (cargadas y neutras) con la materia.
Simulación Monte Carlo de la interacción radiación-materia.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

1. Interacción de partículas cargadas pesadas con la materia.
Mecanismos de pérdida de energía. Máxima energía transferida en una colisión única. Espectro de energía perdida en colisiones únicas. Potencia de frenado. Energías de excitación media. Alcance.
2. Interacción de electrones y positrones con la materia
Mecanismos de pérdida de energía. Potencias de frenado de colisión y radiativa. Producción de radiación. Alcance.
3. Fenómenos relacionados con la interacción de partículas cargadas con la materia.
Rayos delta. Potencia de frenado restringida. Transferencia de energía lineal. Ionización específica. Straggling de energía y alcance.
4. Interacción de fotones con la materia
Mecanismos de interacción. Efecto fotoeléctrico. Efecto Compton. Producción de pares. Reacciones fotonucleares. Coeficientes de atenuación, de transferencia de energía y de absorción de energía
5. Neutrones
Fuentes de neutrones. Interacción de los neutrones con la materia. Dispersión elástica. Espectro de pérdida de energía en la interacción neutrón-protón. Reacciones con neutrones. Activación neutrónica. Fisión.
6. Simulación Monte Carlo del transporte de radiación en medios materiales.
Conceptos básicos de la simulación Monte Carlo. Simulación del transporte de radiación. Promedios estadísticos e incertidumbres. Técnicas de reducción de varianza. Códigos de simulación Monte Carlo del transporte de radiación en medios materiales. El código PENELOPE. Aplicaciones.

TEMARIO PRÁCTICO:

Simulación Monte Carlo del transporte de radiación en medios materiales. Utilización del código PENELOPE en distintos problemas de interés en física de radiaciones y física médica. Utilización de los programas de la distribución de PENELOPE para creación de materiales (material) y geometrías (pengeom y pengeomjar) y aplicaciones de carácter general (penmain).

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- J.E. Turner. Atoms, radiation, and radiation protection. Wiley-VCH, 2007.
- F. Salvat, J.M. Fernández-Varea, J. Sempau. PENELOPE, a code system for Monte Carlo simulation of electron and photon transport. NEA, 2019.
- K.S. Krane. Introductory nuclear physics. Wiley, 1987.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- W.R. Leo. Techniques for nuclear and particle physics experiments: A how-to approach. Springer-Verlag, 1994.

- G.F. Knoll. Radiation detection and measurement. John Wiley & Sons, 2010.
- H. Nikjoo, S. Uehara, D. Emfietzogl. Interaction of radiation with matter. CRC Press, 2012.
- C. Leroy, P.-G. Rancoita. Principles of radiation interaction in matter and detection. World Scientific, 2009.

ENLACES RECOMENDADOS (OPCIONAL)

<http://www.iaea.org/>
<http://www.icru.org/>
<http://www.icrp.org/>
<http://www.oecd-nea.org/>

METODOLOGÍA DOCENTE

Lecciones magistrales (clases teóricas-expositivas) en las que se transmitirán los contenidos de las materias de la asignatura motivando al alumnado a la reflexión, al descubrimiento de las relaciones entre diversos conceptos y al desarrollo de una mentalidad crítica.

Actividades prácticas (clases prácticas) en las que el alumno desarrollará habilidades instrumentales de la materia.

Tutorías académicas en las que se orientará el trabajo autónomo y en grupo del alumnado.

Estudio y trabajo autónomo del alumnado con el que se pretende favorecer en el estudiante la capacidad para autorregular su aprendizaje, planificándolo, diseñándolo, evaluándolo y adecuándolo a sus especiales condiciones e intereses.

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

CONVOCATORIA ORDINARIA

Los estudiantes que concurran a la convocatoria ordinaria serán evaluados mediante evaluación continua, siendo la asistencia a clase obligatoria. Dicha evaluación se basará en los siguientes instrumentos:

- seguimiento del trabajo de los alumnos en las clases prácticas, la resolución de problemas y el desarrollo de proyectos individuales o en grupo, evaluándose las entregas de los informes/memorias realizadas por los mismos (hasta el 50% de la calificación final).
- realización de un trabajo final de la materia (hasta el 70% de la calificación final)

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

La evaluación de los estudiantes que concurran a la convocatoria extraordinaria se llevará a cabo según los siguientes instrumentos:

- realización de un examen de la materia impartida a lo largo del curso (valoración: 50% de la calificación final); constará de una parte teórica (20% de la calificación final) y otra de ejercicios y problemas (30% de la calificación final).
- realización de un trabajo de aplicación de la simulación Monte Carlo a un problema específico de la materia (valoración: 50% de la calificación final).

CONVOCATORIA ESPECIAL

La evaluación de aquellos estudiantes que se acojan a la Convocatoria Especial mencionada en el artículo 21 de la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" se llevará a cabo con los mismos instrumentos indicados para la Convocatoria Extraordinaria

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

De acuerdo con el artículo 8 de la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada", para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en el plazo establecido en dicha normativa, lo solicitará al Coordinador del Máster, a través del procedimiento electrónico establecido, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua correspondiente a la evaluación ordinaria. La evaluación en este caso se llevará a cabo según los siguientes instrumentos:

- realización de un examen de la materia impartida a lo largo del curso (valoración: 50% de la calificación final); constará de una parte teórica (20% de la calificación final) y otra de ejercicios y problemas (30% de la calificación final).
- realización de un trabajo de aplicación de la simulación Monte Carlo a un problema específico de la materia (valoración: 50% de la calificación final).

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)
Las tutorías tendrán el mismo horario que se indica anteriormente para cada profesor.	Con cita previa por e-mail, usando para la tutoría herramientas como GoogleMeet o Zoom (a través de ugr.zoom.us o del sistema SALVE del CSIRC)

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

- No procede adaptación para el temario teórico ni para las prácticas con ordenador.
- Las clases no presenciales se impartirán usando herramientas como GoogleMeet o Zoom (a través de ugr.zoom.us o del sistema SALVE del CSIRC)

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

Convocatoria Ordinaria

Dadas las características de los instrumentos utilizados para la evaluación en condiciones de presencialidad, la calificación de los estudiantes se realizará de la misma forma que la indicada anteriormente para esta convocatoria ordinaria.

Convocatoria Extraordinaria

Dadas las características de los instrumentos utilizados para la evaluación en condiciones de presencialidad, la calificación de los estudiantes se realizará de la misma forma que la indicada anteriormente para esta convocatoria extraordinaria.

Evaluación Única Final

Dadas las características de los instrumentos utilizados para la evaluación en condiciones de presencialidad, la calificación de los estudiantes se realizará de la misma forma que la indicada anteriormente para esta evaluación única final.

ESCENARIO B (SUSPENSIÓN DE LA ACTIVIDAD PRESENCIAL)

ATENCIÓN TUTORIAL

HORARIO	HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL
---------	--

(Según lo establecido en el POD)	(Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)
Las tutorías tendrán el mismo horario que se indica anteriormente para cada profesor.	Con cita previa por e-mail, usando para la tutoría herramientas como GoogleMeet o Zoom (a través de ugr.zoom.us o del sistema SALVE del CSIRC)
MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE	
<ul style="list-style-type: none"> - No procede adaptación para el temario teórico ni para las prácticas con ordenador. - Las clases no presenciales se impartirán usando herramientas como GoogleMeet o Zoom (a través de ugr.zoom.us o del sistema SALVE del CSIRC) 	
MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)	
Convocatoria Ordinaria	
Dadas las características de los instrumentos utilizados para la evaluación en condiciones de presencialidad, la calificación de los estudiantes se realizará de la misma forma que la indicada anteriormente para esta convocatoria ordinaria.	
Convocatoria Extraordinaria	
Dadas las características de los instrumentos utilizados para la evaluación en condiciones de presencialidad, la calificación de los estudiantes se realizará de la misma forma que la indicada anteriormente para esta convocatoria extraordinaria.	
Evaluación Única Final	
Dadas las características de los instrumentos utilizados para la evaluación en condiciones de presencialidad, la calificación de los estudiantes se realizará de la misma forma que la indicada anteriormente para esta evaluación única final.	