

SEMESTRE	CRÉDITOS	CARÁCTER	TIPO DE ENSEÑANZA	IDIOMA DE IMPARTICIÓN
2º	6	Optativa	Presencial	Español
MÓDULO	Física de Partículas y Astrofísica			
MATERIA	Física de Partículas y Astropartículas			
CENTRO RESPONSABLE DEL TÍTULO	Escuela Internacional de Posgrado			
MÁSTER EN EL QUE SE IMPARTE	Máster Universitario en Física: Radiaciones, Nanotecnología, Partículas y Astrofísica			
CENTRO EN EL QUE SE IMPARTE LA DOCENCIA	Facultad de Ciencias			
PROFESORES⁽¹⁾				
Sergio Navas Concha				
DIRECCIÓN	Dpto. Física Teórica y del Cosmos, planta baja, Edificio Mecenas Facultad de Ciencias. Despacho nº 28. Correo electrónico: navas@ugr.es			
TUTORÍAS	Miércoles y Jueves: 14:00 – 17:00			
Jorge Iglesias Páramo				
DIRECCIÓN	Instituto de Astrofísica de Andalucía – CSIC, Glorieta de la Astronomía s/n, 18008 Granada Correo electrónico: jiglesia@iaa.es			
TUTORÍAS	Martes y Jueves: 14:00 – 17:00			
COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS				
COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES				
<ul style="list-style-type: none">CG1 - Capacidad de trabajo en equipo. El estudiante deberá integrar su trabajo en el interés de un proyecto común.CG2 - 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				

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/neg7121/>)

foco de interés y atención.

- CG3 - Capacidad de generación de propuestas innovadoras y competitivas en la investigación y en la actividad profesional.
- CB4 - 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.
- CB5 - 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.
- CB6 - 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
- CB7 - 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.
- CB8 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida auto dirigido 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

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

El alumno sabrá/comprenderá:

Los efectos físicos responsables de la interacción de la radiación en materia.
Las propiedades físicas fundamentales de cada tipo de detector de partículas.
Las grandes instalaciones científicas de Física de Partículas existentes en la actualidad y su instrumentación.
Las grandes instalaciones Astronómicas y la instrumentación asociada a ellas que hace posible el estudio de la radiación de los objetos astronómicos y su tratamiento para extraer las propiedades físicas de los objetos.

El alumno será capaz de:

Interpretar los resultados de medidas experimentales o simulaciones numéricas.
Identificar el tipo de detector más conveniente para su uso según cada aplicación concreta.
Idea experimentos para dar respuesta a las cuestiones abiertas en el campo de la Física de Partículas.
Implementar sus propias propuestas de observación en las diferentes instalaciones astronómicas, para desarrollar los casos científicos de su interés.
Realizar sus observaciones utilizando telescopios e instrumentación terrestres tanto en modo imagen como en modo espectroscopía.

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

En esta asignatura se darán a conocer las bases físicas de los detectores usados en Física de Partículas y Astropartículas, así como de los Instrumentos Astronómicos de vanguardia.



TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

Parte I

- Tema 1. Introducción a detectores de partículas: características generales.
- Tema 2. Paso de radiación a través de materia.
- Tema 3. Detectores gaseosos y de centelleo.
- Tema 4. Detectores de estado sólido.
- Tema 5. Calorímetros.
- Tema 6. Grandes instalaciones: detectores en colisionadores.

Parte II

- Tema 7. Espectro electromagnético. Procesos físicos que rigen la emisión de objetos astronómicos a diferentes longitudes de onda.
- Tema 8. Telescopios e instalaciones astronómicas.
- Tema 9. Conceptos básicos sobre instrumentación astronómica y detectores.
- Tema 10. Técnicas de imagen astronómica. Reducción de datos.
- Tema 11. Técnicas y modos de espectroscopía. Reducción de datos.
- Tema 12. Prácticas de observación nocturna. Visita al Observatorio de Calar Alto (en función de la disponibilidad presupuestaria y de la situación sanitaria). **Para acceder a esta visita los alumnos deben tener el seguro universitario en vigor.**

TEMARIO PRÁCTICO:

- Realización de propuestas de observación astronómica.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO:

- No se contempla la realización de prácticas de laboratorio.

PRÁCTICAS DE CAMPO:

- No se contempla la realización de prácticas de campo.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- “Techniques for Nuclear and Particle Physics Experiments”, by W.R. Leo, ISBN 3-540-17386-2, Springer-Verlag.
- “Particle Detectors”, by C.Grupen, ISBN 0-521-55216-8, Cambridge University Press.
- “Radiation Detection and Measurement”, G.F. Knoll, ISBN : 978-1-118-02691-5, John Wiley & Sons.
- “Astrophysical Techniques”, by C.R. Kitchin, 5th edition, ISBN 978-1-4200-8243-2, CRC Press.
- “Observational Astrophysics”, by P. Lená, F. Lebrun & F. Mignard, 2nd edition, Springer 1998.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

ENLACES RECOMENDADOS (OPCIONAL)

- The Particle Adventure: <http://www.particleadventure.org/>
- CERN Summer Student Lectures: <https://cds.cern.ch/collection/Summer%20Student%20Lectures>



- The Review of Particle Physics (Particle Data Group): <http://pdg.web.cern.ch/pdg/>
- High-Energy Physics Literature Database (INSPIRE): <http://inspirehep.net/>
- SPIRES (Database): <http://www.slac.stanford.edu/spires/hep/>
- Bock & Krischer, The Particle Detector Briefbook: <http://rd11.web.cern.ch/RD11/rkb/titleD.html>
- Bock & Vasilescu, The Data Analysis Briefbook: <http://rkb.home.cern.ch/rkb/titleA.html>

METODOLOGÍA DOCENTE

- **Lección magistral** (clases teórico-expositivas): transmisión de 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.
- **Tutorías académicas:** apoyo (presencial o en forma de teleconferencia) para resolver dudas y/o profundizar en distintos aspectos de la materia y orientar la formación académica integral del estudiante.
- **Coloquio/discusión** al final de cada tema sobre la teoría y experimentos discutidos en clase.
- **Visita al Observatorio de Calar Alto:** (en función de la disponibilidad presupuestaria) toma de contacto directo con las instalaciones y la forma de trabajar en un Observatorio astronómico. **Los alumnos deben tener vigente su seguro universitario para poder acceder a esta visita.**
- **Estudio y trabajo autónomo del alumnado:** favorecer en el estudiante la capacidad para autorregular su aprendizaje, planificándolo, evaluándolo y adecuándolo a sus especiales condiciones e intereses.
- **Estudio y trabajo en grupo:** favorecer en los estudiantes la generación e intercambio de ideas y la identificación y análisis de diferentes puntos de vista sobre una temática.

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.

La **EVALUACIÓN CONTINUA** se realizará mediante: (1) la entrega y exposición en el aula, por parte del alumnado, de resolución de ejercicios propuestos semanalmente por el profesor; (2) la exposición oral de varias presentaciones breves sobre temas específicos relacionados con los contenidos tratados a lo largo del curso; (3) la participación en las clases teóricas; (4) la presentación de un trabajo individual. Dicho trabajo individual consistirá en la realización de una propuesta de observación, donde adaptará un caso científico a elección entre una lista propuesta por el profesor a los requerimientos de observatorios reales en territorio español. De esta forma se preparará al alumno para el desarrollo posterior de su carrera en el mundo de la Astrofísica observacional.

En **EVALUACIÓN CONTINUA** (Convocatoria ORDINARIA) la calificación final responderá al siguiente baremo:

- Exposición de ejercicios resueltos: 20% de la nota final
- Presentaciones orales: 20% de la nota final
- Participación en clases teóricas: 20% de la nota final
- Presentación de un *trabajo individual*: 40% de la nota final

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.



En **EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA** la calificación final responderá al siguiente baremo:

- Examen final de los conocimientos teóricos y resolución de problemas, donde se evaluará tanto la asimilación como la expresión de los conocimientos adquiridos: 100% de la nota final
- Siguiendo las recomendaciones de la CRUE y del Secretariado de Inclusión y Diversidad de la UGR, los sistemas de adquisición y de evaluación de competencias recogidos en esta guía docente se aplicarán conforme al principio de diseño para todas las personas, facilitando el aprendizaje y la demostración de conocimientos de acuerdo a las necesidades y la diversidad funcional del alumnado.

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.

- Examen final de los contenidos teóricos y prácticos tratados en la asignatura: 100% de la nota 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)
<ul style="list-style-type: none">• Sergio Navas: Miércoles y Jueves: 14:00 – 17:00• Jorge Iglesias: Martes y Jueves: 14:00 – 17:00	Se proponen los siguientes medios telemáticos: herramientas de PRADO, correo electrónico, conexión individual o colectiva a través de video-conferencia (Google Meet, Zoom o cualquier otra plataforma habilitada por la UGR)

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

- La proporción entre clases virtuales (no presenciales) y presenciales dependerá de las instrucciones recibidas por parte del Centro donde se imparte la docencia y de la situación sanitaria. En las clases virtuales se concentraría la enseñanza de índole teórica, primándose la resolución de problemas y el temario práctico en las clases presenciales.
- Las clases virtuales de teoría y/o problemas se darán de forma síncrona por videoconferencia usando las herramientas habilitadas por la UGR, o a través de clases pregrabadas.
- Para realizar un mejor seguimiento de la actividad docente del alumnado, se propondrán ejercicios/cuestionarios a través de la plataforma PRADO, facilitando su resolución también a través de dicha plataforma.
- Las tutorías individuales o colectivas se realizarán bien por correo electrónico o videoconferencia, a demanda de los alumnos, en el horario correspondiente de tutorías.



- La visita al Observatorio de Calar Alto podría verse suspendida si las autoridades sanitarias o los responsables del Observatorio así lo recomendaran, debido a una situación sanitaria adversa.

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

Convocatoria Ordinaria

- La evaluación se realizará en los mismos términos y condiciones a los expuestos anteriormente, manteniendo los baremos sobre la nota final. Si, debido a la situación sanitaria, alguna de las pruebas no se pudiese realizar de forma presencial, se realizarían de manera virtual empleando las herramientas habilitadas por la UGR a tal efecto.

Convocatoria Extraordinaria

- Examen final de los conocimientos teóricos y resolución de problemas, donde se evaluará tanto la asimilación como la expresión de los conocimientos adquiridos: 100% de la nota final. Si, debido a la situación sanitaria, esta prueba no se pudiese realizar de forma presencial, se realizarían de manera virtual empleando las herramientas habilitadas por la UGR a tal efecto.

Evaluación Única Final

- Examen final de los conocimientos teóricos y resolución de problemas, donde se evaluará tanto la asimilación como la expresión de los conocimientos adquiridos: 100% de la nota final. Si, debido a la situación sanitaria, esta prueba no se pudiese realizar de forma presencial, se realizarían de manera virtual empleando las herramientas habilitadas por la UGR a tal efecto.

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)
<ul style="list-style-type: none"> • Sergio Navas: Miércoles y Jueves: 14:00 – 17:00 • Jorge Iglesias: Martes y Jueves: 14:00 – 17:00 	Se proponen los siguientes medios telemáticos: herramientas de PRADO, correo electrónico, conexión individual o colectiva a través de video-conferencia (Google Meet, Zoom o cualquier otra plataforma habilitada por la UGR)

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

- Las clases se impartirán de forma síncrona por videoconferencia usando las herramientas habilitadas por la UGR, o bien a través de clases pregrabadas.
- Para realizar un mejor seguimiento de la actividad docente del alumnado, se propondrán ejercicios/cuestionarios a través de la plataforma PRADO, facilitando su resolución también a través de dicha plataforma.
- Las tutorías individuales o colectivas se realizarán bien por correo electrónico o videoconferencia, a demanda de los alumnos, en el horario correspondiente de tutorías.
- La visita al Observatorio de Calar Alto quedaría suspendida.



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

Convocatoria Ordinaria

- La evaluación se realizará en los mismos términos y condiciones a los expuestos anteriormente, manteniendo los baremos sobre la nota final. Las pruebas se realizarían de manera virtual empleando las herramientas habilitadas por la UGR a tal efecto.

Convocatoria Extraordinaria

- Examen final de los conocimientos teóricos y resolución de problemas, donde se evaluará tanto la asimilación como la expresión de los conocimientos adquiridos: 100% de la nota final. La prueba se realizaría de manera virtual empleando las herramientas habilitadas por la UGR a tal efecto.

Evaluación Única Final

- Examen final de los conocimientos teóricos y resolución de problemas, donde se evaluará tanto la asimilación como la expresión de los conocimientos adquiridos: 100% de la nota final. La prueba se realizaría de manera virtual empleando las herramientas habilitadas por la UGR a tal efecto.

