

SEMESTRE	CRÉDITOS	CARÁCTER	TIPO DE ENSEÑANZA	IDIOMA DE IMPARTICIÓN
2º	6	Optativa	Presencial (escenario A) / Virtual (escenario B)	Español
<b>MÓDULO</b>		Física de Partículas y Astrofísica		
<b>MATERIA</b>		Astrofísica		
<b>CENTRO RESPONSABLE DEL TÍTULO</b>		Escuela Internacional de Posgrado		
<b>MÁSTER EN EL QUE SE IMPARTE</b>		<b>Máster Universitario en Física: Radiaciones, Nanotecnología Partículas y Astrofísica</b>		
<b>CENTRO EN EL QUE SE IMPARTE LA DOCENCIA</b>		Facultad de Ciencias		
<b>PROFESORES<sup>(1)</sup></b>				
<b>Antonio García Hernández</b>				
<b>DIRECCIÓN</b>		Dpto. Física Teórica y del Cosmos, planta baja, Edificio Mecenas, Facultad de Ciencias. Despacho nº 16. Correo electrónico: <a href="mailto:agh@ugr.es">agh@ugr.es</a>		
<b>TUTORÍAS</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Martes – 11:00 a 13:00</li> <li>• Miércoles – 18:00 a 20:00</li> </ul>		
<b>Miguel Ángel López Valverde</b>				
<b>DIRECCIÓN</b>		Instituto de Astrofísica de Andalucía (IAA-CSIC). Glorieta de la Astronomía, 18008 Granada. Correo electrónico: <a href="mailto:valverde@iaa.es">valverde@iaa.es</a>		
<b>TUTORÍAS</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Martes – 18:00 a 20:00</li> </ul>		
<b>Manuel López Puertas</b>				
<b>DIRECCIÓN</b>		Instituto de Astrofísica de Andalucía (IAA-CSIC). Glorieta de la Astronomía, 18008 Granada. Correo electrónico: <a href="mailto:puertas@iaa.es">puertas@iaa.es</a>		
<b>TUTORÍAS</b>		<ul style="list-style-type: none"> <li>• Martes – 18:00 a 20:00</li> </ul>		

<sup>1</sup> 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/!](http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ngc7121/))

## COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

### GENERALES:

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 foco de interés y atención.

CG3 - Capacidad de generación de propuestas innovadoras y competitivas en la investigación y en la actividad profesional.

CG4 - 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.

CG5 - 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.

CG6 - 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.

CG7 - 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.

CG8 - 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.

### TRANSVERSALES:

CT1 - 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.

CT2 - 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 auto motivación. 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.

### 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.

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

- El alumno sabrá / comprenderá:

Distinguir los procesos de formación estelar y planetaria. Conocer los métodos observacionales para la detección de planetas. Conocer los hitos astronómicos, biológicos y geológicos que han determinado la aparición y desarrollo de la vida en la Tierra y cómo estos pueden ayudar / condicionar nuestra capacidad de detección de vida extraterrestre. Conocer la evolución de los hábitat planetarios en el Sistema Solar.

- El alumno será capaz de:

Seleccionar el método de detección planetaria más adecuado en un caso particular. Inferir las condiciones físicas en un planeta mediante la interpretación de su espectro. Determinar la zona habitable y su



evolución en un sistema planetario. Seleccionar críticamente los posibles hábitat extraterrestres.

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

La Astrofísica y la Cosmología actuales se fundamentan en el desarrollo de instrumentos astronómicos de vanguardia - que proporcionan observaciones con una gran precisión - y en modelos físicos y simulaciones numéricas con las que contrastar predicciones teóricas y observaciones. Pretendemos dar una visión global y moderna al alumno de la formación estelar y planetaria y las técnicas de detección de planetas extrasolares. A su vez cómo el estudio del desarrollo y evolución de la vida en la Tierra nos puede ayudar a inferir la existencia de vida en los planetas extrasolares.

#### TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

- **Tema 1. Astrobiología y Exobiología:** Introducción. ¿Qué es la vida en la Tierra? Condiciones límite para la habitabilidad. Desarrollo y evolución de la vida terrestre. Especulaciones sobre el origen de la vida.
- **Tema 2. Formación Planetaria:** Formación de estrellas. Discos protoplanetarios. Clases de planetas y escenarios de formación. Nucleación y coalescencia de planetesimales. Dependencia con la posición en el disco protoplanetario. Migración.
- **Tema 3. Cosmoquímica:** Nubes moleculares en el medio interestelar. Quiralidad. Origen de los elementos químicos en el Sistema Solar. Anomalías isotópicas e implicaciones para la vida. Cosmoquímica en cometas y asteroides. Impactos.
- **Tema 4. Planetas Extrasolares I:** Detección indirecta. Detección directa e imagen. Inventario de planetas y características. Zonas habitables. Evolución de las zonas habitables. Zonas habitables en la Galaxia. La ecuación de Drake.
- **Tema 5. Astrobiología en el Sistema Solar:** Evolución climática de los planetas y sus atmósferas. Transporte radiativo básico. Espectros atmosféricos. Sondeo remoto. Búsqueda de vida en Marte, Venus, Titán, Europa y Enceladus. Misiones actuales.
- **Tema 6. Planetas Extrasolares II:** Espectros de emisión y reflexión de planetas: habitabilidad. Técnicas de exploración idóneas. Biomarcadores atmosféricos y geológicos. Los planetas del Sistema Solar vistos desde el espacio. Atmósferas y espectros de exoplanetas. Proyectos observacionales actuales y futuras misiones.

#### BIBLIOGRAFÍA

- **An Introduction to Astrobiology.** I. Gilmour & M.A. Sephton. Cambridge Univ. Press. 2004
- **Transit Exoplanets.** C. A. Haswell. Cambridge Univ. Press 2010
- **Extrasolar Planets & Astrobiology.** C.A. Scharf. University Science Books 2009
- **Planets and Life.** Eds. Sullivan & Baross, CUP, 2007
- **Encyclopedia of the Solar System, 2nd Ed.** McFadden et al., AP, 2007
- **Planet Mars: Story of Another World.** Forget et al. Springer, 2007

#### ENLACES RECOMENDADOS (OPCIONAL)

- <http://arxiv.org/>
- <http://www.liebertpub.com/overview/astrobiology/99/>
- <https://ui.adsabs.harvard.edu/>



## 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.

**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.)

1- Realización de exámenes finales o parciales escritos y evaluación de los resultados de las actividades propuestas por el profesor.

Ponderación mínima: 50.0 Ponderación Máxima: 80.0

2- Valoración de la asistencia a los seminarios. Presentación oral de trabajos desarrollados de forma autónoma.

Ponderación mínima: 20.0 Ponderación Máxima: 50.0

## 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*

*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.*

## ESCENARIO A (ENSEÑANZA-APRENDIZAJE PRESENCIAL Y NO PRESENCIAL)

### ATENCIÓN TUTORIAL

#### HORARIO

(Según lo establecido en el POD)

- Martes – 11:00 a 13:00
- Miércoles – 18:00 a 20:00

#### HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL

(Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)

- Presencial, Google Meet o Skype en horas de tutoría
- Correo electrónico para atendimento asíncrono

### MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

- Clases presenciales con un límite máximo de 20 alumnos (no se esperan más de 15 matriculados)
- Retransmisión online de las sesiones a través de Google Meet
- Grabación de las sesiones a través de Google Meet y Google Drive, que se pondrán a disposición de los alumnos



<b>MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se fomentará la evaluación continua a través de la realización de actividades individuales propuestas por el profesor.</li> <li>• El alumno llevará a cabo una presentación oral, a través de la plataforma de Google Meet en caso de ser necesario, de un trabajo desarrollado de forma autónoma.</li> </ul>	
<b>ESCENARIO B (SUSPENSIÓN DE LA ACTIVIDAD PRESENCIAL)</b>	
<b>ATENCIÓN TUTORIAL</b>	
<b>HORARIO</b> (Según lo establecido en el POD)	<b>HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL</b> (Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Martes – 11:00 a 13:00</li> <li>• Miércoles – 18:00 a 20:00</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Reuniones individuales o grupales a través de Google Meet o Skype en horas de tutoría</li> <li>• Correo electrónico para atendimento asíncrono</li> </ul>
<b>MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Se adaptará la metodología a una docencia puramente online y síncrona a través de la plataforma Google Meet.</li> <li>• Se podrán grabar las sesiones para su posterior consulta a través de la herramienta Google Drive.</li> </ul>	
<b>MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Las actividades se realizarán de forma autónoma por el alumno y se entregarán a través de la plataforma PRADO.</li> <li>• Las presentaciones orales se realizarán a través de la plataforma de Google Meet.</li> </ul>	

