

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Astrofísica	Astrofísica	4º	2º	6	Optativa
<b>PROFESORES<sup>(1)</sup></b>			<b>DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS</b> (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<ul style="list-style-type: none"> <li>Grupo A (castellano): Carlos Abia, Inmaculada Domínguez</li> <li>Grupo B (inglés): Ute Lisenfeld, Mónica Relano</li> </ul>			Dpto. Física Teórica y del Cosmos. Edificio Mecenas. Facultad de Ciencias CA: despacho 18 , teléfono: 958249061, correo electrónico: <a href="mailto:cabia@ugr.es">cabia@ugr.es</a> ID: despacho 17, teléfono: 958 249062, <a href="mailto:inma@ugr.es">inma@ugr.es</a> UL: despacho 11, teléfono:958 242745, correo electrónico: <a href="mailto:ute@ugr.es">ute@ugr.es</a> MR: despacho 8 , teléfono:958 241723, <a href="mailto:mrelano@ugr.es">mrelano@ugr.es</a>		
			<b>HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDE CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS<sup>(1)</sup></b>		
			<a href="http://www.ugr.es/~fteorica/Docencia/Tutorias.php">www.ugr.es/~fteorica/Docencia/Tutorias.php</a>		
<b>GRADO EN EL QUE SE IMPARTE</b>			<b>OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR</b>		
Grado en Física			Cumplimentar con el texto correspondiente, si procede		
<b>PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES</b> (si procede)					
Se recomienda tener cursada la asignatura de <i>Fundamentos de Astrofísica</i> y conocimientos adecuados sobre:					

<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/ncg7121/!](http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ncg7121/))



- Física Atómica y Molecular
- Electromagnetismo
- Óptica
- Física Estadística
- Relatividad

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)

Atmósferas estelares, evolución estelar, medio interestelar, dinámica galáctica, estructura a gran escala, cosmología.

#### COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS

- CT1 Capacidad de análisis y síntesis.
- CT2 Capacidad de organización y planificación.
- CT3 Comunicación oral y/o escrita.
- CT6 Resolución de problemas.
- CT8 Razonamiento crítico.
- CT9 Aprendizaje autónomo.

Competencias específicas:

- CE1 Conocer y comprender los fenómenos y las teorías físicas más importantes.
- CE5 Modelar fenómenos complejos, trasladando un problema físico al lenguaje matemático.

#### OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Utilizar el aprendizaje de otras disciplinas en un campo multidisciplinar.
- Comprender la astrofísica estelar y la evolución de las estrellas.
- Comprender la astrofísica de las galaxias y del medio interestelar.
- Comprender los diferentes modelos del Universo.
- Preparación para profundizar en la investigación astrofísica.
- Conocer las técnicas de adquisición e interpretación de datos astronómicos
- Adquisición de técnicas de modelización astrofísica.

#### TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO TEÓRICO:

- **Tema 1. Transporte radiativo en atmósferas estelares.** Ecuación del transporte radiativo. Solución formal. Equilibrio termodinámico local. Aproximación de difusión. Otras soluciones. Formación de líneas espectrales. No equilibrio termodinámico local.
- **Tema 2. Estructura, evolución y nucleosíntesis estelar.** Tiempos característicos estelares. Reacciones termonucleares. Transporte de energía en estrellas. Ecuaciones de estructura estelar. Formación y evolución estelar. Objetos compactos y supernovas.
- **Tema 3. Morfología y clasificación de galaxias:** El diagrama de Hubble de clasificación galáctica. Otras clasificaciones. Galaxias activas. La Vía Láctea y sus estructuras. El medio interestelar: regiones HI y HII, nubes moleculares.
- **Tema 4. Dinámica galáctica.** Cinemática de galaxias. Curvas de rotación de las galaxias espirales y materia oscura. Resonancias de Lindblad. Brazos espirales y barras. Formación y evolución galáctica.



- **Tema 5. Estructura a gran escala del Universo:** El Grupo Local. Cúmulos de galaxias. Interacción de galaxias. Supercúmulos. Estructura a gran escala del Universo.

- **Tema 6. Cosmología:** Ecuaciones y modelos cosmológicos. El Big-Bang: inflación y nucleosíntesis primordial. Fondo cósmico de microondas. Aceleración del universo. Parámetros cosmológicos: inventario de materia/energía.

#### TEMARIO PRÁCTICO:

##### Seminarios/Talleres

- Seminarios impartidos por profesionales sobre temas actuales de Astrofísica.
- Seminarios impartidos por los alumnos sobre temas específicos de su interés y/o que amplíen las clases teóricas, si el número de alumnos en el grupo lo permite.

Prácticas y problemas: Se realizarán alguna(s) de la(s) práctica(s) que a continuación se proponen:

Práctica 1. Determinación de la distancia y edad de cúmulos estelares.

Práctica 2. Cálculo de modelos de estructura estelar en la ZAMS.

Práctica 3. La relación distancia-redshift de la ley de Hubble-Lemaître

Práctica 4: Curva de rotación y materia oscura

Práctica 5. Estructura del Universo a gran escala.

Ejercicios y problemas relacionados con el temario teórico.

#### BIBLIOGRAFÍA

##### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Binney, J., Merrifield, M.: Galactic Astronomy. Princeton University Press.
- Böhm-Vitense, E.: Introduction to Stellar Astrophysics (Vol 1-3). Cambridge University Press.
- Bowers, R., Deeming, T.: Astrophysics Vol. I & II. Jones and Bartlett Publishers Inc.
- Carroll, B.W., Ostlie, D.A.: An Introduction to Modern Galactic Astrophysics and Cosmology. Pearson, Addison & Wesley.
- Clayton, D.D.: Principles of Stellar Evolution and Nucleosynthesis. University Chicago Press.
- Gray, D.F.: The Observation and Analysis of Stellar Photospheres. Cambridge University Press
- Sparke, L.S., Gallagher, J.S.: Galaxies in the Universe. Cambridge University Press
- Schneider, P.: Extragalactic Astronomy and Cosmology, Springer Verlag

##### BIBLIOGRAFÍA AVANZADA:

- Combes, F. et al.: Galaxies and Cosmology. Springer
- Glendening, N.K.: Compact Stars. Springer
- Kippenhahn, R., & Weigert, A.: Stellar Structure and Evolution. Springer Verlag.
- Longair, M.S.: Galaxy Formation. Springer
- Mihalas, D.: Stellar Atmospheres. W.H. Freeman & Co.

#### ENLACES RECOMENDADOS

- NASA/IPAC Extragalactic Database: <http://nedwww.ipac.caltech.edu/>
- Artículos especializados en astrofísica: [http://adsabs.harvard.edu/abstract\\_service.html](http://adsabs.harvard.edu/abstract_service.html)
- Sociedad Española de Astronomía: <http://sea.am.ub.es/>
- Instituto de Astrofísica de Canarias: <http://www.iac.es/>



- Instituto de Astrofísica de Andalucía: <http://www.iaa.es/>
- Astronomical Database: <http://simbad.u-strasbg.fr/simbad/>

## METODOLOGÍA DOCENTE

Presenciales (40%):

- Clases de teoría (CT1, CT8, CE1) 1.2 ECTS
- Clases de problemas (CT1, CT2, CT3, CT6, CT8, CT9, CE1) 0.3 ECTS
- Prácticas/ seminarios y/o exposición de trabajos (CT1, CT2, CT3, CT6, CT8, CT9, CE1, CE5) 0.8 ECTS
- Realización de exámenes (CT1, CT2, CT3, CT6, CT8, CE1) 0.1 ECTS

No presenciales (60%):

- Estudio de teoría y problemas (CT1, CT2, CT6, CT8, CT10, CE1) 2.5 ECTS

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

La evaluación se realizará como un promedio pesado teniendo en cuenta la exposición de trabajos (si ha lugar), la realización de problemas/prácticas/cuestionarios y del examen, en los que los estudiantes tendrán que demostrar las competencias adquiridas en todos los ámbitos.

Convocatoria Ordinaria:

- Examen: 60%
- Prácticas/problemas/cuestionarios: 30%-40% (el % menor si se realizan seminarios)
- Seminarios: 0-10% (el % mayor sólo en caso de realizarse)

Convocatoria Extraordinaria:

- La convocatoria extraordinaria consistirá en las mismas pruebas que la evaluación única final.

## 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 alumno que, siguiendo la normativa de la UGR en los términos y plazos que en ella se exigen, se acoja a esta modalidad de evaluación, realizará un examen de conocimientos (60%), resolución de problemas/prácticas (40%) para aprobar la asignatura.

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

### ATENCIÓN TUTORIAL

#### HORARIO

(Según lo establecido en el POD)

[www.ugr.es/~fteorica/Docencia/Tutorias.php](http://www.ugr.es/~fteorica/Docencia/Tutorias.php)

#### HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL

(Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)

Google Meet o similar, PRADO, correo electrónico, teléfono



UNIVERSIDAD  
DE GRANADA

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR  
[grados.ugr.es](http://grados.ugr.es)

<b>MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tanto las clases teóricas como las prácticas serán presenciales o telemáticas siempre y cuando las condiciones sanitarias lo permitan y en función de las directrices de la Universidad. Si las circunstancias así lo aconsejaran, será posible cambiar de modalidad presencial a no presencial o viceversa a lo largo del curso.</li> <li>• Las clases virtuales se impartirán utilizando las plataformas Google Meet o herramientas similares. Se primará la impartición síncrona, aunque las circunstancias sanitarias y personales podrían imponer un escenario asíncrono, en cuyo caso se grabarían las clases presenciales y se complementarían con actuaciones de seguimiento y retorno formativo específicas para ese fin (tutorías, tareas, entregas,...).</li> <li>• Se proporcionará material docente a través de PRADO.</li> <li>• La discusión de ejercicios se realizará a través de los foros de PRADO y en los talleres de problemas (bien presenciales, bien por videoconferencia).</li> </ul>	
<b>MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN</b> (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)	
<b>Convocatoria Ordinaria</b>	
Convocatoria Ordinaria:	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrega de problemas, prácticas y/o cuestionarios a lo largo de todo el cuatrimestre. Estas actividades se realizarán de manera presencial siempre y cuando las condiciones sanitarias lo permitan y siguiendo siempre las directrices de la UGR. Si no fuera posible las actividades se entregarán a través de Prado y PradoExamen.</li> <li>• Se realizará un examen en la fecha de la convocatoria ordinaria. Este examen tendrá lugar, si la situación lo permite, de forma presencial. Si no se puede realizar de forma presencial, la prueba será realizada a través de la plataforma PRADO o PRADOEXAMEN. La realización de la prueba se llevará cabo siempre siguiendo las instrucciones y recomendaciones que la UGR dicte al respecto.</li> <li>• Para el grupo A (castellano) se mantienen los mismos porcentajes que para la modalidad presencial. Para el grupo B (inglés) la ponderación es de 50% para el examen y 50% para la realización de problemas/prácticas/cuestionarios.</li> </ul>	
<b>Convocatoria Extraordinaria</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La convocatoria extraordinaria consistirá en las mismas pruebas que la evaluación única final.</li> </ul>	
<b>Evaluación Única Final</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>• La evaluación única final consistirá en un examen de conocimientos teóricos y problemas/prácticas a realizar preferentemente de forma presencial.</li> <li>• Para el grupo A se mantienen los mismos porcentajes que para la modalidad presencial. Para el grupo B la ponderación es de 50% para el examen teórico y 50% para el examen de problemas/prácticas.</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)
www.ugr.es/~fteorica/Docencia/Tutorias.php	Google Meet o similar, PRADO, correo electrónico, teléfono
<b>MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Las clases virtuales se impartirán utilizando las plataformas Google Meet o herramientas similares. Se primará la impartición síncrona, aunque las circunstancias sanitarias y personales podrían imponer un escenario asíncrono, en cuyo caso se grabarían las clases presenciales y se complementarían con actuaciones de seguimiento y retorno formativo específicas para ese fin (tutorías, tareas, entregas,...).</li> <li>Se proporcionará material docente a través de PRADO.</li> <li>La discusión de ejercicios se realizará a través de los foros de PRADO y en los talleres de problemas por videoconferencia.</li> </ul>	
<b>MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN</b> (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)	
<b>Convocatoria Ordinaria</b>	
<u>Convocatoria Ordinaria:</u>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>Entrega de problemas, prácticas y/o cuestionarios a lo largo de todo el cuatrimestre a través de PRADO y PRADOEXAMEN.</li> <li>Se realizará un examen en la fecha de la convocatoria ordinaria a través de la plataforma PRADO o PRADOEXAMEN. La realización de la prueba se llevará cabo siempre siguiendo las instrucciones y recomendaciones que la UGR dicte al respecto.</li> <li>Para el grupo A (castellano) se mantienen los mismos porcentajes que para la modalidad presencial. Para el grupo B (inglés) la ponderación es de 50% para el examen y 50% para la realización de problemas/prácticas/cuestionarios.</li> </ul>	
<b>Convocatoria Extraordinaria</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>La convocatoria extraordinaria consistirá en las mismas pruebas que la evaluación única final.</li> </ul>	
<b>Evaluación Única Final</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>La evaluación única final consistirá en un examen de conocimientos teóricos y problemas/prácticas a realizar preferentemente de forma presencial.</li> <li>Para el grupo A se mantienen los mismos porcentajes que para la modalidad presencial. Para el grupo B la ponderación es de 50% para el examen teórico y 50% para el examen de problemas/prácticas.</li> </ul>	
<b>INFORMACIÓN ADICIONAL</b> (Si procede)	





**UNIVERSIDAD  
DE GRANADA**

**INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR**  
[grados.ugr.es](http://grados.ugr.es)