

GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

FÍSICA ESTELAR - Curso 2018-2019

MÓDULO	MATERIA	ASIGNATURA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	CARÁCTER
Astrofísica	Astrofísica	Física Estelar	1	2	6 ECTS	Optativo
PROFESOR(ES)			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS			
Carlos Abia Ladrón de Guevara 2 ECTS Inmaculada Domínguez Aguilera 2 ECTS Antonio García Hernández 2 ECTS			cabia@ugr.es ; inma@ugr.es ; agh@ugr.es 958 249061-62 Dpto. Física Teórica y del Cosmos Edificio Mecenas, Facultad de Ciencias			
			HORARIO DE TUTORÍAS			
			C. Abia: L 9 a 11h, Mi 10 a 12 h y V 9 a 11h I. Domínguez: Mi 16 a 19 h y V 11 a 14 h A. García: J 11:30 a 13 h			
MÁSTER EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS MÁSTERES A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR			
Física y Matemáticas - FisyMat			Máster en Física: Radiaciones, Nanotecnología, Partículas y Astrofísica Especialidades en Física y Química, y en Matemáticas (y dobles títulos relacionados) del Máster en Profesorado de ESO y Bachillerato, Formación profesional y Enseñanza de idiomas.			
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)						
Se recomienda poseer el Grado/Licenciatura en Física, Matemáticas, Química o Ingeniería						
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL MÁSTER)						
Las ecuaciones diferenciales de la evolución estelar. Transporte de energía por radiación y conducción.						



Estabilidad y transporte de energía por convección.

Fuentes de energía.

Composición química y reacciones nucleares.

Fases de la evolución estelar.

Evolución en sistemas binarios.

Objetos compactos

Pulsaciones y astrosismología.

COMPETENCIAS GENERALES, ESPECÍFICAS Y TRANSVERSALES

CG2: Capacidad de generar y desarrollar de forma independiente propuestas innovadoras y competitivas en la investigación y en la actividad profesional en el ámbito científico de la Física y Matemáticas

CG3: Presentar públicamente los resultados de una investigación o un informe técnico, comunicar las conclusiones a un tribunal especializado, personas u organizaciones interesadas, y debatir con sus miembros cualquier aspecto relativo a los mismos.

CG4: Saber comunicarse con la comunidad académica y científica en su conjunto, con la empresa y con la sociedad en general acerca de la Física y/o Matemáticas y sus implicaciones académicas, productivas o sociales.

CE1: Resolver problemas físicos y matemáticos, planificando su resolución en función de las herramientas disponibles y de las restricciones de tiempo y recursos

CE2: Desarrollar la capacidad de decidir las técnicas adecuadas para resolver un problema concreto con especial énfasis en aquellos problemas asociados a la Modelización en Ciencias e Ingeniería, Astrofísica, Física, y Matemáticas

CE3: Tener capacidad para elaborar y desarrollar razonamientos matemáticos avanzados, y profundizar en los distintos campos de las matemáticas.

CE4: Tener capacidad para elaborar y desarrollar razonamientos físicos avanzados, y profundizar en los distintos campos de la física y astrofísica.

CE5: Saber obtener e interpretar datos de carácter físico y/o matemático que puedan ser aplicados en otras ramas del conocimiento.

CE6: Demostrar la capacidad necesaria para realizar un análisis crítico, evaluación y síntesis de



resultados e ideas nuevas y complejas en el campo de la astrofísica, física, matemáticas y biomatemáticas.

CE7: Capacidad para comprender y poder aplicar conocimientos avanzados de matemáticas y métodos numéricos o computacionales a problemas de biología, física y astrofísica, así como elaborar y desarrollar modelos matemáticos en ciencias, biología e ingeniería.

CE8: Capacidad de modelar, interpretar y predecir a partir de observaciones experimentales y datos numéricos.

CT1 - Fomentar el espíritu innovador, creativo y emprendedor

CT2 - Garantizar y fomentar el respeto a los Derechos Humanos y a los principios de igualdad, accesibilidad universal, no discriminación y los valores democráticos y de la cultura de la paz

CT3 - Desarrollar el razonamiento crítico y la capacidad de crítica y autocrítica

CT4 - Comprender y reforzar la responsabilidad y el compromiso éticos y deontológicos en el desempeño de la actividad profesional e investigadora y como ciudadano

CT5 - Capacidad de aprendizaje autónomo y responsabilidad (análisis, síntesis, iniciativa y trabajo en equipo)

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

El alumno comprenderá los conceptos básicos de la física estelar y la astrofísica en general. En particular, comprenderá las ecuaciones, los diferentes procesos y los modelos numéricos que rigen la evolución y la estructura física de las estrellas, incluyendo las ecuaciones de estado de la materia en condiciones muy diversas; conocerá los mecanismos de generación, transporte y pérdida de energía; las reacciones nucleares relevantes y la síntesis de los elementos químicos.

Sabrán evaluar los órdenes de magnitud y los tiempos característicos asociados a un determinado problema, desarrollando la capacidad de aplicarlos a situaciones físicamente diferentes que muestren analogías.

Conocerá las técnicas observacionales actuales y sabrá interpretar los datos experimentales. Identificará los límites que se derivan de las aproximaciones realizadas en los modelos teóricos y desarrollará capacidad suficiente para realizar propuestas de mejora. Comprenderá el papel de las estrellas como componentes básicos de las galaxias y del Universo.



TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

Tema 1: Estructura Estelar

Principios de conservación y ecuaciones de estructura estelar. Condiciones de contorno y métodos de resolución. Ecuación de estado y opacidad. Transporte de energía: Radiación, convección y conducción. Criterios de estabilidad convectiva.

Tema 2: Fuentes de Energía Estelar

Teorema del Virial. Reacciones termonucleares y ritmos de reacción. Principales cadenas y ciclos de combustión nuclear. Otros procesos nucleares de interés astrofísico.

Tema 3: Evolución Estelar

Formación estelar y pre-secuencia principal. Límites de masa estelar: enanas marrones y planetas. Edad cero y secuencia principal. Estimación de edades de cúmulos estelares. Evolución en la rama de las gigantes: estrellas RGB y AGB. Formación de enanas blancas. Estrellas masivas y supernovas de colapso gravitatorio.

Tema 4: Objetos compactos

Evolución de enanas blancas. Ecuación de Volkov-Openheimer. Estrellas de neutrones: ecuación de estado. Agujeros negros. Aplicaciones.

Tema 5: Evolución Estelar en Sistemas Binarios.

Supernovas termonucleares: Aplicaciones cosmológicas. Binarias cataclísmicas. Novas. Erupciones de rayos X. Estrellas gigantes binarias y anomalías químicas.

Tema 6: Pulsaciones Estelares.

Pulsaciones esféricas adiabáticas y no adiabáticas. Mecanismos de pulsación. La banda de inestabilidad en el diagrama HR. Oscilaciones no radiales. Astrosismología.

BIBLIOGRAFÍA

- Bowers, R., Deeming, T.: Astrophysics Vol. I & II. Jones and Bartlett Publishers Inc.
- Clayton, D.D.: Principles of Stellar Evolution and Nucleosynthesis. University of Chicago Press.
- Gray, D.F.: The Observation and Analysis of Stellar Photospheres. Cambridge University Press.
- Glendening, N.K.: Compact Stars. Springer.
- Kippenhahn, R., & Weigert, A.: Stellar Structure and Evolution. Springer Verlag.
- José, J. Stellar Explosions and Nucleosynthesis, CRC Taylor and Francis.



ENLACES RECOMENDADOS

Nasa/ipac Extragalactic Database: <http://nedwww.ipac.caltech.edu/>
Artículos especializados en astrofísica: 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/>

ACTIVIDADES FORMATIVAS

Clases teóricas. Seminarios. Trabajo autónomo del estudiante.

METODOLOGÍA DOCENTE

MD0: Lección magistral
MD3: Seminarios
MD4: Tutorías Académicas
MD5: Realización de trabajos individuales o en grupos
MD6: Análisis de fuentes y documentos
MD7: Sesiones de discusión y debate

EVALUACIÓN

E1: Valoración de las pruebas, ejercicios, prácticas o problemas realizados individualmente o en grupo a lo largo del curso. Min: 20%, Max: 20%
E2: Realización, exposición y defensa final de informes, trabajos, proyectos o memorias realizadas de forma individual o en grupo. Min: 50%, Max: 50%
E3: Realización de exámenes parciales o finales escritos. Min: 30%, Max: 30%

INFORMACIÓN ADICIONAL

