

Técnicas Observacionales en Astrofísica

Curso 2018 - 2019

MÓDULO	MATERIA	ASIGNATURA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	CARÁCTER
Astrofísica	Técnicas Observacionales en Astrofísica	Técnicas Observacionales en Astrofísica	1	2	6 ECTS	Optativo
PROFESOR(ES) Simon Verley Alberto Javier Castro-Tirado Martín Guerrero Roncel			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.) Simon Verley simon@ugr.es (958 241722) Departamento de Física Teórica y del Cosmos Facultad de Ciencias (Edificio Mecenaz) Campus de Fuentenueva, E-18001 Granada Alberto J. Castro-Tirado ajct@iaa.es (958 230591) Martín Guerrero Roncel mar@iaa.es (958 230622) Instituto de Astrofísica de Andalucía (IAA-CSIC) Glorieta de la Astronomía, s/n. E-18008, Granada			
			HORARIO DE TUTORÍAS SV: X 9h00-13h00, J 9h00-11h00 AJCT: previa cita MGR: previa cita			
MÁSTER EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS MÁSTERES A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR			
Física y Matemáticas - FisyMat			Máster doble MAES-FisyMat. Máster en Matemáticas. Máster en Física: Radiaciones, Nanotecnología, Partículas y Astrofísica.			
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)						
Se recomienda tener conocimientos básicos de Astrofísica.						



BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL MÁSTER)

- Técnicas observacionales e instrumentación astronómica (telescopios, instrumentos, detectores).
- Peculiaridades en función del rango espectral, desde el infrarrojo a los rayos gamma ultraenergéticos.
- Nociones de Astrofísica de Neutrinos y Ondas Gravitacionales
- Procesos físicos de emisión y absorción.
- Campañas observacionales (preparación y obtención de datos). Manejo de archivos astronómicos. Tratamiento de datos.

COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS DEL MÓDULO

COMPETENCIAS BÁSICAS:

- **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
- **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
- **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
- **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
- **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.

COMPETENCIAS GENERALES:

- **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
- **CG5:** Adquirir la capacidad de desarrollar un trabajo de investigación científica de forma independiente y en toda su extensión. Ser capaz de buscar y asimilar bibliografía científica, formular las hipótesis, plantear y desarrollar problemas y elaborar de conclusiones de los resultados obtenidos.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:

- **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
- **CE4:** Tener capacidad para elaborar y desarrollar razonamientos físicos avanzados, y profundizar en los distintos campos de la física y astrofísica.
- **CE8:** Capacidad de modelar, interpretar y predecir a partir de observaciones experimentales y datos numéricos.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES:

- **CT3:** Desarrollar el razonamiento crítico y la capacidad de crítica y autocrítica.
- **CT5:** Capacidad de aprendizaje autónomo y responsabilidad (análisis, síntesis, iniciativa y trabajo en equipo).



OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

El alumno sabrá/comprenderá:

- Conocer las principales técnicas observacionales y la instrumentación astronómica específicas en cada rango del espectro electromagnético.
- Conocer los procesos físicos de emisión y absorción de cada rango espectral y las propiedades de los correspondientes objetos emisores.
- Conocimientos básicos de Astrofísica de Neutrinos y Ondas Gravitacionales.

El alumno será capaz de:

- Aprender, para distintos rangos espectrales, las etapas de una observación astronómica: preparar campañas, realizar observaciones y tratar y analizar los datos obtenidos. Manejar datos de archivos astronómicos existentes.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

1. Observaciones astronómicas

- Introducción
- Astronomía de posición
- Medida de la luz
- Mecanismos de emisión
- Efectos atmosféricos (Ventanas. Extinción. Emisión y espectro del cielo nocturno (contribución de la Luna y contaminación lumínica). Refracción y dispersión. Turbulencia y seeing. Elección de lugares de observación (Site testing).

2. Rango óptico, IR y UV

- Telescopios
Parámetros fundamentales. Diseños y monturas. Focos. Espejos. Los grandes telescopios. Óptica activa y adaptativa
- Detectores y principales técnicas de observación
Detectores CCD (Funcionamiento. Parámetros fundamentales. Relación S/N). Fotometría. Espectroscopía
- Preparación de observaciones y tratamiento de datos

3. Astrofísica de Altas Energías

- Introducción a Astrofísica de Altas Energías
- Rayos-X
Procesos físicos de emisión y absorción en la astronomía de rayos X:
Aplicación en detectores, telescopios y espectroscopia
Estructura de los datos de rayos X, software y bases de datos
- Rayos-gamma
Procesos físicos
Instrumentación y objetos emisores



- Rayos-gamma de muy alta energía (VHE/UHE)
Procesos Físicos
Instrumentación y objetos emisores

4. Astrofísica de multimensajeros (Multimessenger Astronomy)

- Neutrinos
- Ondas gravitacionales

BIBLIOGRAFÍA

- *Astrophysical Techniques*, Kitchin, C. R., In Adam Hilger, Bristol & Philadelphia
- *To measure the Sky. An Introduction to Observational Astronomy*. Frederick R. Chromey. Cambridge Univ. Press
- *Observational Astrophysics*, P. Léna, F. Lebrun, F. Mignard, Springe
- *Detection of Light: from the UV to the submillimeter*, G. H. Rieke. Cambridge Univ. Press
- *Handbook of CCD Astronomy*, Steve B. Howell, Cambridge Univ. Press
- *Astronomía X*, Giménez, A. y Castro-Tirado, A. J.. Ed. Equipo Sirius, Madrid
- *High Energy Astrophysics (vol. I & II)*, Longair, M., 2nd Edition, Cambridge University Press
- *Gamma-ray Astronomy*, Ramana Murthy, P. V. y Wolfendale, A. W., 2nd Edition, Cambridge University Press
- *Accretion power in Astrophysics*, Frank, J., King, A. y Raine, D., 2nd Edition, Cambridge University Press
- *Frontiers of X-ray Astronomy* Edited by Fabian, A. C., Pounds, K. A. y Blandford, R. D., Cambridge University Press
- *Exploring the X-ray Universe*, 2nd Edition by Frederick D. Seward and Philip A. Charles
- *Handbook of X-ray Astronomy* by Keith Arnaud, Randall Smith and Aneta Siemiginowska

ENLACES RECOMENDADOS

- <https://heasarc.gsfc.nasa.gov/>

ACTIVIDADES FORMATIVAS

- Clases teóricas. Seminarios. Trabajo autónomo del estudiante.

METODOLOGÍA DOCENTE

- **MD0:** Lección magistral
- **MD1:** Resolución de problemas y estudio de casos prácticos
- **MD2:** Prácticas de laboratorio
- **MD3:** Seminarios
- **MD5:** Realización de trabajos individuales o en grupos

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

- **E1:** Valoración de las pruebas, ejercicios, prácticas o problemas realizados individualmente o en grupo a lo largo



del curso (30%)

- **E2:** Realización, exposición y defensa final de informes, trabajos, proyectos y memorias realizadas de forma individual o en grupo (50%)
- **E4:** Valoración de la asistencia y participación del alumno en clase y en los seminarios, y sus aportaciones en las actividades desarrolladas (20%)

INFORMACIÓN ADICIONAL



ugr

Universidad
de Granada