Guía docente de la asignatura

Técnicas Observacionales en Astrofísica (M53/56/2/6)

Fecha de aprobación por la Comisión Académica: 02/07/2025

Máster	Máster Universitario en Física y Matemáticas - Fisymat
MÓDULO	Módulo I: Astrofísica
RAMA	Ciencias
CENTRO RESPONSABLE DEL TÍTULO	Escuela Internacional de Posgrado

Semestre	Segundo	**Créditos**	6	**Tipo**	Optativa	**Tipo de enseñanza**	Presencial

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.
- Procesos físicos de emisión y absorción.
- Campañas observacionales (preparación y obtención de datos). Manejo de archivos astronómicos. Tratamiento de datos.

COMPETENCIAS

COMPETENCIAS BÁSICAS

- CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/
Código seguro de verificación (CSV): B2DE2926EEC472943683CBB2E372CAF2
06/05/2026 - 10:43
Pág. 1 de 8

originales en 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

- CG02 - 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
- CG03 - 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
- CG05 - 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

- CE01 - Resolver problemas físicos y matemáticos, planificando su resolución en función de las herramientas disponibles y de las restricciones de tiempo y recursos
- CE02 - 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
- CE04 - Tener capacidad para elaborar y desarrollar razonamientos físicos avanzados, y profundizar en los distintos campos de la física y astrofísica
- CE08 - Capacidad de modelar, interpretar y predecir a partir de observaciones experimentales y datos numéricos

COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT03 - Desarrollar el razonamiento crítico y la capacidad de crítica y autocrítica
- CT05 - Capacidad de aprendizaje autónomo y responsabilidad (análisis, síntesis, iniciativa y trabajo en equipo

COMPETENCIAS

COMPETENCIAS BÁSICAS

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/
Código seguro de verificación (CSV): B2DE2926EEC472943683CBB2E372CAF2
06/05/2026 - 10:43
Pág. 2 de 8

- CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en 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

- CG02 - 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
- CG03 - 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
- CG05 - 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

- CE01 - Resolver problemas físicos y matemáticos, planificando su resolución en función de las herramientas disponibles y de las restricciones de tiempo y recursos
- CE02 - 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
- CE04 - Tener capacidad para elaborar y desarrollar razonamientos físicos avanzados, y profundizar en los distintos campos de la física y astrofísica
- CE08 - Capacidad de modelar, interpretar y predecir a partir de observaciones experimentales y datos numéricos

COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT03 - Desarrollar el razonamiento crítico y la capacidad de crítica y autocrítica
- CT05 - Capacidad de aprendizaje autónomo y responsabilidad (análisis, síntesis, iniciativa y trabajo en equipo

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 06/05/2026 - 10:43
Código seguro de verificación (CSV): B2DE2926EEC472943683CBB2E372CAF2 Pág. 3 de 8

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.

PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

TEÓRICO

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 obsevación (Site testing).

2. **Rango óptico, IR y UV**

- Telescopios

Parámetros fundamentales. Diseños y monturas. Focos. Espejos. Los grandes telescopios.

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/
Código seguro de verificación (CSV): B2DE2926EEC472943683CBB2E372CAF2
06/05/2026 - 10:43
Pág. 4 de 8

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

PRÁCTICO

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/
Código seguro de verificación (CSV): B2DE2926EEC472943683CBB2E372CAF2
06/05/2026 - 10:43
Pág. 5 de 8

Campañas observacionales (preparación y obtención de datos). Manejo de archivos astronómicos. Tratamiento de datos.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- 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

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

ENLACES RECOMENDADOS

- https://apod.nasa.gov/apod/astropix.html

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 06/05/2026 - 10:43
Código seguro de verificación (CSV): B2DE2926EEC472943683CBB2E372CAF2 Pág. 6 de 8

- https://astrobites.org/
- https://arxiv.org/
- https://ui.adsabs.harvard.edu/
- http://leda.univ-lyon1.fr/
- https://ned.ipac.caltech.edu/
- https://heasarc.gsfc.nasa.gov/

METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 Lección magistral
- MD02 Resolución de problemas y estudio de casos prácticos
- MD03 Prácticas de laboratorio
- MD04 Seminarios
- MD06 Realización de trabajos individuales o en grupos

EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

EVALUACIÓN ORDINARIA

- **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%)

EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

La convocatoria extraordinaria se evaluará con un examen final sobre los contenidos de la asignatura.

EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

La evaluación única final se realizará mediante un examen global sobre los contenidos de la asignatura.

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/ 06/05/2026 - 10:43
Código seguro de verificación (CSV): B2DE2926EEC472943683CBB2E372CAF2 Pág. 7 de 8

INFORMACIÓN ADICIONAL

Información de interés para estudiantado con discapacidad y/o Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE): Gestión de servicios y apoyos (https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad).

SOFTWARE LIBRE

https://www.debian.org/

https://www.python.org/

https://www.astropy.org/

https://photutils.readthedocs.io/en/stable/index.html

https://jupyter.org/

Firma (1): Universidad de Granada
CIF: Q1818002F

Firmado electrónicamente según arts. 15, 17 y 41.1 del Reglamento de Adm. Electrónica de la Universidad de Granada (BOJA nº 85 de 6 de mayo de 2021)
Este documento firmado digitalmente puede verificarse en https://sede.ugr.es/verifirma/
Código seguro de verificación (CSV): B2DE2926EEC472943683CBB2E372CAF2
06/05/2026 - 10:43
Pág. 8 de 8