

**Técnicas Observacionales**

Código: 42866  
Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
4313861 Física de Altas Energías, Astrofísica y Cosmología/High Energy Physics, Astrophysics and Cosmology	OT	0	1

**Contacto**

Nombre: Josep Miquel Girart Medina  
Correo electrónico: josemiguel.girart@uab.cat

**Equipo docente**

Josep Miquel Girart Medina  
Francisco Javier Castander Serentill  
Ricard Casas Rodríguez  
Francesco Coti Zelati

**Uso de idiomas**

Lengua vehicular mayoritaria: inglés (eng)

**Prerequisitos**

No se establece ningún prerrequisito específico para este curso, pero es recomendable tener algunos conocimientos básicos de astronomía y física.

**Objetivos y contextualización**

El objetivo de este curso es familiarizar al estudiante con las diferentes técnicas de observación que se utilizan en la astronomía. El estudiante deberá comprender los conceptos básicos, la nomenclatura y los sistemas de unidades que se utilizan habitualmente en el trabajo astronómico. Las técnicas de detección e instrumentación se describirán como función de la longitud de onda, incluyendo toda la partícula y del espectro electromagnético: astronomía de neutrinos, alta energía (rayos gamma y rayos X), óptica UV, infrarroja cercana y radioastronomía.

Para todos estos regímenes, que utilizan diferentes metodologías, se cubrirán técnicas de análisis y reducción de datos.

El objetivo final es que el estudiante adquiera conocimientos básicos suficientes para poder planificar, ejecutar y analizar observaciones en todas las ramas de la astronomía y así poder realizar investigaciones científicas.

**Competencias**

- Aplicar los principios fundamentales a áreas particulares como la física de partículas, la astrofísica de estrellas, planetas y galaxias, la cosmología o la física más allá del Modelo Estándar.
- Conocer las bases de temas seleccionados de carácter avanzado en la frontera de la física de altas energías, astrofísica y cosmología, y aplicarlos consistentemente.
- Formular y abordar problemas físicos, tanto si son abiertos como si están mejor definidos, identificando los principios más relevantes y usando aproximaciones, si procede, para llegar a una solución que se ha de presentar explicitando las suposiciones y las aproximaciones.

- 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
- Razonar críticamente, tener capacidad analítica, usar correctamente el lenguaje técnico y elaborar argumentos lógicos.

## Resultados de aprendizaje

1. Analizar comparativamente las distintas técnicas observacionales (astronomía óptica, radioastronomía, etc.).
2. Aplicar los principios de la óptica al diseño conceptual de telescopios y cámaras astronómicas.
3. Comprender las bases de la astronomía óptica e infrarroja.
4. Comprender las bases de la radioastronomía.
5. Comprender las bases de las observaciones astronómicas.
6. Planificar una observación óptica de una serie de objetos astronómicos.

## Contenido

Conceptos básicos de astronomía (ventanas atmosféricas, astronomía de posición, sistemas de magnitud)

observación solar

Astronomía UV, óptica e infrarroja:

Telescopios: diseños ópticos y mecánicos, óptica adaptativa, planificación de observación

Detectores: CCD, cerca de detectores IR

Reducción de imágenes astronómicas

Fotometría y sistemas fotométricos

espectroscopia

Astrofísica de alta energía:

Principios de detección

instrumentación

Análisis de datos

radioastronomía:

Principios de detección

radiointerferometría

Análisis de datos

Astrofísica del neutrino:

principios básicos

detectores

## Metodología

Clases teóricas y ejercicios.

Trabajo en clase y tareas.

Preparación de un ensayo para presentación oral y preparación de informes de laboratorio.

Nota: se reservarán 15 minutos de una clase dentro del calendario establecido por el centro o por la titulación para que el alumnado rellene las encuestas de evaluación de la actuación del profesorado y de evaluación de la asignatura o módulo.

## Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Laboratorio de prácticas	6	0,24	6
clases teóricas	39	1,56	1, 2, 3, 4, 5
Tipo: Supervisadas			
Ensayo	5	0,2	3, 4, 6
Laboratorio de prácticas	5	0,2	6
Tipo: Autónomas			
Discusiones, grupos de trabajo, grupos de ejercicios	38	1,52	1, 2, 3, 4, 5, 6
Ejercicios autónomos	28	1,12	1, 2, 3, 4, 5

## Evaluación

La evaluación se compone de una presentación oral y discusión de un ensayo temático con un peso del 27,5% (individual), un informe escrito de un ensayo temático con un 27,5% de peso (individual) y los informes de tres laboratorios prácticos sobre reducción y análisis de datos con 15% de peso cada uno (en grupos pequeños o individuales).

Habrà un examen de recuperación para aquellos que no cumplan el curso.

## Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Ensayo escrito sobre un tema determinado	27.5%	12	0,48	1, 2, 3, 4, 5, 6
Examen de recuperación	100%	3	0,12	1, 2, 3, 4, 5, 6
Memoria de práctica de laboratorio sobre radioastronomía	15%	3,3	0,13	4, 5
Memoria de práctica de laboratorio sobre astrofísica de rayos X	15%	3,3	0,13	2, 5
Memoria de práctica de laboratorio sobre observaciones solares	15%	3,4	0,14	3, 5, 6
Presentación oral y discusión de un ensayo elaborado sobre un tema escogido	27.5%	4	0,16	1, 2, 3, 4, 5, 6

## Bibliografía

- Astrophysical Techniques (CRC Press), C.R. Kitchin, 2013 (6th ed)

- The Design and Construction of Large Optical Telescopes (Springer), Pierre Y. Bely (editor), 2002
- The Sun. An introduction (Springer), Michael Stix, 2002
- Observational Astrophysics (Springer), Pierre Léna et al., 2012 (3rd ed)
- Handbook of CCD Astronomy (Cambridge), Steve B. Howell, 2006
- Handbook of Infrared Astronomy (Cambridge), I.S. Glass, 1999
- Observational Astronomy: Techniques and Instrumentation (Cambridge), Edmund C. Sutton, 2011
- Radiation Detection and Measurement (Wiley), Glenn F. Knoll, 2010 (4th ed)
- High Energy Astrophysics (Cambridge), Malcom S. Longair, 2011 (3rd ed)
- Exploring the X-ray Universe (Cambridge), Philip A. Charles, Frederick D. Seward, 2010 (2nd ed)
- Lectures on Neutrino Astronomy: Theory and Experiment (Lectures presented at the TASI School), Francis Halzen, 1998 (arXiv:astro-ph/9810368v1)
- Tools of Radio Astronomy (A&A Library, Springer), Kirsten Rohlfs, Thomas L. Wilson, 2009 (5th ed)
- Interferometry and Synthesis in Radio Astronomy (Wiley), A.R. Thompson, J.M. Moran, G.W. Swenson Jr., 2001 (2nd ed)
- An introduction to Radio Astronomy (Cambridge). Bernard F. Burke, Francis Graham-Smith, 2009 (3rd ed)

## Software

.-CASA