

## Técnicas Observacionales

Código: 42866  
Créditos ECTS: 6

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

La metodología docente y la evaluación propuestas en la guía pueden experimentar alguna modificación en función de las restricciones a la presencialidad que impongan las autoridades sanitarias.

### Contacto

Nombre: Francesco Coti Zelati

Correo electrónico: Desconegut

### Equipo docente

Josep Miquel Girart Medina

Francisco Javier Castander Serentill

Ricard Casas Rodríguez

Francesc Vilardell

### Uso de idiomas

Lengua vehicular mayoritaria: inglés (eng)

### Prerequisitos

No se establece ningún prerequisito 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, ondas gravitacionales, 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 principio 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 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  
espectroscopía

Astrofísica de alta energía:

Principios de detección  
instrumentación  
Análisis de datos

radioastronomía:

Principios de detección  
radiointerferometría  
Análisis de datos

Astrofísica de las ondas gravitacionales:

principios básicos  
detección  
Instrumentación en el suelo y espacio

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			
Laboratório 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
Laboratório de prácticas	5	0,2	6
Tipo: Autónomas			
Discussions, grupos de trabajo, grups 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 30% (individual), un informe escrito de un ensayo temático con un 30% de peso (individual) y los informes de dos laboratorios prácticos sobre reducción y análisis de datos con 20% de peso cada uno (en grupos pequeños). Habrá 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	30%	12	0,48	1, 2, 3, 4, 5, 6
Examen de recuperación	100%	3	0,12	1, 2, 3, 4, 5, 6
Memória de práctica de laboratório sobre astrofísica de rayos X	20%	5	0,2	6
Memória de práctica de laboratório sobre fotometría óptica	20%	5	0,2	6
Presentación oral y discussión de un ensayo elaborado sobre un tema escojido	30%	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)
- The basics of gravitational wave theory, Eanna E. Flanagan & Scott A. Hughes, New J. Phys., 7, 204, 2005 (arXiv:gr-qc/0501041)
- 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