

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

## Contacto

Nombre: Jose Miguel Girart Medina

Correo electrónico: josemiguel.girart@uab.cat

## Equipo docente

José Luis Gálvez Sánchez

Jose Miguel Girart Medina

Francisco Javier Castander Serentill

Ricard Casas Rodríguez

Francesco Coti Zelati

## Idiomas de los grupos

Puede consultar esta información al [final](#) del documento.

## Prerrequisitos

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. Se tiene en cuenta, en especial, la contribución de las mujeres en la evolución de las técnicas observacionales en astronomía.

## 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

## Actividades formativas y Metodología

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

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.

## Evaluación

### Actividades de evaluación continuada

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Ensayo escrito sobre un tema determinado	27.5%	12	0,48	2, 1, 6, 5, 3, 4
Examen de recuperación	55%	3	0,12	2, 1, 6, 5, 3, 4

Memoria de práctica de laboratorio sobre radioastronomía	15%	3,3	0,13	5, 4
Memória de prática de laboratório sobre astrofísica de rayos X	15%	3,3	0,13	2, 5
Memória de prática de laboratório sobre observaciones solares	15%	3,4	0,14	6, 5, 3
Presentación oral y discusión de un ensayo elaborado sobre un tema escogido	27.5%	4	0,16	2, 1, 6, 5, 3, 4

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.

Esta asignatura/módulo no prevee el sistema de evaluación única.

## 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

## Lista de idiomas

Nombre	Grupo	Idioma	Semestre	Turno
(TEm) Teoría (máster)	1	Inglés	primer cuatrimestre	mañana-mixto