

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: Desconegut

Equipo docente

Josep Miquel Girart Medina

Margarida Hernanz Carbo

Francisco Javier Castander Serentill

Ricard Casas Rodríguez

Miquel Nofrarias Serra

Francesc Vilardell

Miquel Nofrarias Espadamala

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, 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 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 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.

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 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
Memoria de práctica de laboratorio sobre astrofísica de rayos X	20%	5	0,2	6
Memoria de práctica de laboratorio sobre fotometría óptica	20%	5	0,2	6
Presentación oral y discusión de un ensayo elaborado sobre un tema escogido	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)