

Tècniques Observacionals

Codi: 42866
Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
4313861 Física d'Altes Energies, Astrofísica i Cosmologia / High Energy Physics, Astrophysics and Cosmology	OT	0	1

Professor/a de contacte

Nom: Josep Miquel Girart Medina

Correu electrònic: Desconegut

Equip docent

Josep Miquel Girart Medina

Margarida Hernanz Carbo

Francisco Javier Castander Serentill

Ricard Casas Rodríguez

Miquel Nofrarias Serra

Francesc Vilardell

Miquel Nofrarias Espadamala

Utilització d'idiomes a l'assignatura

Llengua vehicular majoritària: anglès (eng)

Prerequisits

No s'estableix cap prerequisit específic per a aquest curs, però és recomanable tenir alguns coneixements bàsics d'astronomia i física.

Objectius

L'objectiu d'aquest curs és familiaritzar l'estudiant amb les diferents tècniques d'observació que s'utilitzen en l'astronomia. L'estudiant haurà de comprendre els conceptes bàsics, la nomenclatura i els sistemes d'unitats que s'utilitzen habitualment en el treball astronòmic. Les tècniques de detecció i instrumentació es descriuran com a funció de la longitud d'ona, incloent tota la partícula i l'espectre electromagnètic: astronomia de neutrins, ones gravitacionals, alta energia (rajos gamma i raigs X), òptica UV, infraroja pròxima i radioastronomia. Per a tots aquests règims, que utilitzen diferents metodologies, es cobriran tècniques d'anàlisi i reducció de dades. L'objectiu final és que l'estudiant adquireixi coneixements bàsics suficients per poder planificar, executar i analitzar observacions en totes les branques de l'astronomia i així poder realitzar investigacions científiques.

Competències

- Aplicar els principis fonamentals a àrees particulars com la física de partícules, l'astrofísica d'estrelles, planetes i galàxies, la cosmologia o la física més enllà del Model Estàndard.
- Conèixer les bases de temes seleccionats de caràcter avançat a la frontera de la física d'altres energies, astrofísica i cosmologia, i aplicar consistentment.

- Formular i abordar problemes físics, tant si són oberts com si estan més ben definits, identificant els principis més rellevants i utilitzant aproximacions, si escau, per arribar a una solució que s'ha de presentar explicitant les suposicions i les aproximacions.
- Posseir i comprendre coneixements que aporten una base o oportunitat de ser originals en el desenvolupament i / o aplicació d'idees, sovint en contextos de recerca.
- Raonar críticament, tenir capacitat analítica, usar correctament el llenguatge tècnic i elaborar arguments lògics.

Resultats d'aprenentatge

1. Analitzar comparativament les diferents tècniques observacionals (astronomia òptica, radioastronomia, etc.).
2. Aplicar els principis de l'òptica al disseny conceptual de telescopis i càmeres astronòmiques.
3. Comprendre les bases de l'astronomia òptica i infraroja.
4. Comprendre les bases de la radioastronomia.
5. Comprendre les bases de les observacions astronòmiques.
6. Planificar una observació òptica d'una sèrie d'objectes astronòmics.

Continguts

Conceptes bàsics d'astronomia (finestres atmosfèriques, astronomia de posició, sistemes de magnitud)

Observació solar

Astronomia UV, òptica i infraroja:

Telescopis: dissenys òptics i mecànics, òptica adaptativa, planificació d'observació

Detectors: CCD, prop de detectors IR

Reducció d'imatges astronòmiques

Fotometria i sistemes fotomètrics

Espectroscòpia

Astrofísica d'alta energia:

Principis de detecció

Instrumentació

Anàlisi de dades

Radioastronomia:

Principis de detecció

Radiointerferometria

Anàlisi de dades

Astrofísica de les ones gravitacionals:

Principis bàsics

Detecció

Instrumentació a terra i espai

Astrofísica del neutrí:

Principis bàsics

Detectors

Metodologia

Classes teòriques i exercicis.

Treball en classe i tasques.

Preparació d'un assaig per a presentació oral i preparació d'informes de laboratori.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Laboratori de pràctiques	6	0,24	6
classes teòriques	39	1,56	1, 2, 3, 4, 5
Tipus: Supervisades			
Essaig	5	0,2	3, 4, 6
Laboratori de pràctiques	5	0,2	6
Tipus: Autònomes			
Discussions, grups de treball, grups d'exercicis	38	1,52	1, 2, 3, 4, 5, 6
Exercicis autònoms	28	1,12	1, 2, 3, 4, 5

Avaluació

L'avaluació es compon d'una presentació oral i discussió d'un assaig temàtic amb un pes del 30% (individual), un informe escrit d'un assaig temàtic amb un 30% de pes (individual) i els informes de dos laboratoris pràctics sobre reducció i anàlisi de dades amb 20% de pes cada un (en grups petits).

Hi haurà un examen de recuperació per a aquells que no compleixin el curs.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Essaig escrit sobre un tema determinat	30%	12	0,48	1, 2, 3, 4, 5, 6
Examen de recuperació	100%	3	0,12	1, 2, 3, 4, 5, 6
Memòria de pràctica al laboratori sobre astrofísica de raigs X	20%	5	0,2	6
Memòria de pràctica al laboratori sobre fotometria òptica	20%	5	0,2	6
Presentació Oral i discussió d'un assaig sobre un tema escollit	30%	4	0,16	1, 2, 3, 4, 5, 6

Bibliografia

- 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)