

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

Professor/a de contacte

Nom: Daniele Vigano

Correu electrònic: daniele.vigano@uab.cat

Equip docent

Miquel Nofrarias Serra

Laura Tolos

Idiomes dels grups

Podeu consultar aquesta informació al [final](#) del document.

Prerequisits

És necessari un coneixement bàsic de Astronomia i Física. S'aconsella, però no és necessari, haver cursat Tècniques Observacionals. El curs de Astrofísica de Altes Energies és complementari a aquest en part del temari.

Objectius

Estrelles de Neutrons i Forats Negres són els romanents extrems de l'explosió d'estrelles molt massives. El seu estudi desafia aspectes fonamentals de física nuclear, física del plasma, relativitat general, i representen les fonts de totes les Ones Gravitacionals detectades fins ara, des de col·lisions de sistemes binaris. El curs apunta als objectius següents:

- donar una visió àmplia y bàsica de la població Galàctica coneguda d'Estrelles de Neutrons i Forats Negres, des d'un punt de vista tant observacional com teòric
- donar una introducció autocontinguda de la física de les Ones Gravitacionals, explicant l'estat actual de les deteccions de coalescències d'objectes compactes, i l'inici de l'era de l'astronomia de multi-missatgers
- proporcionar una visió interconectada de preguntes obertes sobre objectes compactes, relacionades amb les incerteses de la física fonamental per condicions extremes i amb els biaixos observacionals que modelen la fenomenologia

Competències

- 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.

Resultats d'aprenentatge

1. Entendre els processos físics responsables per a l'emissió multi-banda d'estrelles de neutrons de diferents classes, i dels forats negres de diverses masses.
2. Reconèixer el tipus de font que emet radiació a les diverses bandes, i saber estimar el tipus d'ones gravitacionals esperades per a diferents sistemes d'estels de neutrons i forats negres.

Continguts

Introducció i descripció general de l'observació d'objectes compactes.

Física fonamental en estels de neutrons: equació d'estat i propietats de transport

Física dels estels de neutrons: emissió observada en diferents longituds d'ona i mecanismes físics associats

Evolució magnètica, tèrmica i rotacional dels estels de neutrons aïllades

Forats negres: solucions en relativitat general i teoria bàsica

Ones gravitacionals: teoria bàsica i fons astrofísiques

Detecció d'ones gravitacionals i el seu modelatge

Les fusions d'estels binàries de neutrons i la nova era de l'astronomia multimissatgers

Activitats formatives i Metodologia

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes	45	1,8	1
Tipus: Autònomes			
Estudi dels conceptes observacionals i teòrics	70	2,8	1

Classes de teoria, amb petits exercicis a classe. Assignació de tasques, basades en el contingut vist a classe.

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, perquè els alumnes completin les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura.

Avaluació

Activitats d'avaluació continuada

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Examen escrit (dues possibilitats)	50%	2	0,08	1, 2
Tasques per cada part del temari	50%	33	1,32	1, 2

La avaluació estarà composta per:

- 50% la nota mitjana de les diferents tasques assignades durant el curs (indicativament un exercici per cada docent)
- 50% un examen final escrit, amb diferents preguntes sobre els principals temes tractats. Es farà un examen de recuperació en cas de no arribar a la nota mínima del curs.

Aquesta assignatura no preveu el sistema d'avaluació única.

Bibliografia

S. L. Shapiro & S. A. Teukolsky "*Black Holes, White Dwarfs, and Neutron Stars: The Physics of Compact Objects*", Wiley Ed., 1983

P. Haensel, A.Y. Potekhin & D.G. Yakovlev "*Neutron Stars 1 - Equation of State and Structure*", Astrophysics and Space Sciences Library, Springer, 2006

"*The Physics and Astrophysics of Neutron Stars*", Astrophysics and Space Sciences Library, Springer, (Editors: L. Rezzolla, P. Pizzocchero, D. I. Jones, N. Rea, I. Vidaña), 2018

"*Astrophysical Black Holes*", Astrophysics and Space Sciences Library, Springer (Editors: Haardt, Gorini, Moschella, Treves, Colpi), 2016

S. Weinberg, "*Gravitation and Cosmology: Principles and Applications of the General Theory of Relativity*", Wiley Ed., 1972

W. Misner, K. S. Thorne, J. A. Wheeler, "*Gravitation*", W. H. Freeman and Company, 1973

M. Shibata, "*100 Years of General Relativity: Volume 1 - Numerical Relativity*", World Scientific, 2015

"*Gravitational Wave Astrophysics*", Astrophysics and Space Sciences Library, Springer (Editor: Sopuerta), 2016

Programari

Ningú

Grups i idiomes de l'assignatura

La informació proporcionada és provisional fins al 30 de novembre de 2025. A partir d'aquesta data, podreu consultar l'idioma de cada grup a través daquest [enllaç](#). Per accedir a la informació, caldrà introduir el CODI de l'assignatura

Nom	Grup	Idioma	Semestre	Torn
(TEm) Teoria (màster)	1	Anglès	segon quadrimestre	matí-mixt