

Cosmologia

Codi: 42858
Crèdits: 6

2024/2025

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

Professor/a de contacte

Nom: Lluís Galbany Gonzalez

Correu electrònic: Desconegut

Equip docent

Alex Alarcon Gonzalez

Diego Blas Temiño

Idiomes dels grups

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

Prerequisits

Introducció a la física del cosmos.

Objectius

El curs té l'objectiu de proporcionar a l'alumnat una conferència introductòria a la cosmologia. El model cosmològic estàndard, les preguntes obertes i les línies de recerca actuals en el camp.

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. Aplicar la teoria de perturbacions còsmiques al problema de la formació d'estructura en l'univers.
2. Distingir i analitzar els problemes de la teoria clàssica del Big Bang.
3. Reconèixer les bases de la teoria de perturbacions còsmiques.

Continguts

- 1) Introduction to the course
- 2) Practical projects
- 3) Flash Intro
- 4) Inflation
- 5) Baryogenesis
- 6) Dark matter & Dark Energy
- 7) Thermal history - Homogeneous Universe
- 8) Inhomogeneous Universe
- 9) Gravitational instability - Growth of structure
- 10) Probes of structure
- 11) Observational probes

Activitats formatives i Metodologia

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes teòriques sobre diferents conceptes bàsics	45	1,8	1, 2, 3
Tipus: Supervisades			
Treball personal a casa	39	1,56	1, 2, 3
Tipus: Autònomes			
Projecte de classe	39	1,56	1, 2, 3

Classes teòriques i d'exercicis

Treball a casa i a l'aula

Nota: es reservaran 15 minuts d'una classe, dins del calendari establert pel centre/titulació, per a la complementació per part de l'alumnat de les enquestes d'avaluació de l'actuació del professorat i d'avaluació de l'assignatura/mòdul.

Avaluació

Activitats d'avaluació continuada

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Examen	50%	3	0,12	1, 2, 3
Examen de recuperació	50%	3	0,12	1, 2, 3
Projecte de classe i problemes	50%	21	0,84	1, 2, 3

Aquesta assignatura/mòdul no preveu el sistema d'avaluació única.

L'assistència a les classes és un requisit obligatori. El 50% de la nota prové d'entregues de problemes i de la realització d'un projecte de recerca en grups. L'altre 50% prové d'un examen escrit. Per poder participar a l'examen de escrit s'ha d'haver obtingut una nota superior a 3,5/10 en les entregues de problemes i del projecte.

Bibliografia

- An introduction to Modern Cosmology, A.Liddle, Horizon P&D (1999, 2003)
- Modern Cosmology, S. Dodelson, Elsevier (2020)
- Cosmological Physics, J.A.Peacock, Cambridge U. Press (1999)
- Extragalactic Astronomy and Cosmology, Peter Schneider, (2010)
- Introduction to Cosmology, Barbara Sue Ryden (2010)

Programari

- 1) Introduction to the course
- 2) Practical projects
- 3) Flash Intro (Homogeneous Universe, GR Equations: Friedmann Eq. and Acceleration scalar & tensor, Metric, Distances, Redshift)

PART I : Standard model problems

- 4) Inflation (Flatness and Horizon problem, Inflation models and perturbations, Power spectrum and GWs)
- 5) Baryogenesis (Puzzle of the entropy in the Universe, Some solutions)
- 6) Dark matter & Dark Energy (Motivation, and some cosmological studies - freeze-out)

PART II: Observational probes

- 7) Thermal history - Homogeneous Universe (Boltzmann equations, Recombination, Ionization history)
- 8) Inhomogeneous Universe (CMB temperature, polarization, SZ effect, Sachs-Wolfe effect).

9) Gravitational instability - Growth of structure (Evolution of scales vs. time, Equations of Motion for Perturbations, Solution to Linear Order, Growing Mode / Decaying Mode, Evolution during Matter Domination, Evolution during Radiation Domination -Suppression of Growth, Linear Power Spectrum, Random Fields -skewness / kurtosis, Baryon Acoustic Oscillations)

10) Probes of structure (Gravitational Lensing: Weak lensing and Strong Lensing, Galaxy Formation - Halo model - Numerical simulations, Galaxy clusters - Galaxy clustering)

11) Observational probes (SN Ia/II, BAO, RSD, 3x2pt, 5x2pt, H0/s8 tension)

Llista d'idiomes

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