

Titulació	Tipus	Curs
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

Isaac Tutusaus Lleixa

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
- 12) Models beyond LCDM

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, 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	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

PART I : Introduction

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 II : 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 III: 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)
- 12) Models beyond LCDM (Modified gravity, Evolving DE)

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