

Cosmologia

Codi: 42858
Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
4313861 Física d'Altes Energies, Astrofísica i Cosmologia/ High Energy Physics, Astrophysics and Cosmology	OT	0	2

La metodologia docent i l'avaluació proposades a la guia poden experimentar alguna modificació en funció de les restriccions a la presencialitat que imposin les autoritats sanitàries.

Professor/a de contacte

Nom: Enrique Gaztañaga Balbas
Correu electrònic: Desconegut

Utilització d'idiomes a l'assignatura

Llengua vehicular majoritària: anglès (eng)

Equip docent

Hector Croce
Diego Blas Temiño
Pablo Fosalba Vela

Prerequisits

Introducció a la física del cosmos.

Objectius

El curs té l'objectiu de proporcionar als estudiants 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 pertorbacions 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 pertorbacions còsmiques.

Continguts

1. Introducció a la cosmologia: la teoria del Big Bang, la llei de Hubble, la nucleosíntesi. Radiació còsmica de fons.
2. Expansió còsmica: models, factors d'escala, redshift, mesures de H.
3. Equacions cosmològiques: equació de continuïtat i equació d'estat,
4. Equació, acceleració, paràmetres cosmològics, matèria fosca i energia de Friedmann.
5. Mesures d'espai: distàncies, horitzons, edat i volum còsmics.
6. Problemes amb la teoria del Big Bang: bariogènesi, inflació, matèria fosca, origen de les estructures.
7. Formació d'estructures: col·lapse gravitacional, jeràrquic d'inestabilitat, espectre de potència, oscil·lacions acústiques, formació de galàxies, simulacions numèriques, models d'halo.

Metodologia

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.

Activitats formatives

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

Avaluació

L'assistència a les classes és un requisit obligatori.

Algunes parts de la classe requeriran projectes de classe i altres parts per presentar problemes.

Es pot presentar tant per escrit com per a una presentació oral fins a un valor total del 50%.

L'altre 50% és un examen escrit.

Hi haurà un examen de resit del 50% de la nota.

Per poder participar en l'examen de resit, heu d'haver obtingut una nota superior o superior a 3,5.

Activitats d'avaluació

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

Bibliografia

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

Programari

Course coordinator: Prof. Enrique Gaztanaga <gazta@ice.cat>

== Part I Introduction days: 18/3, 13/4 and 21-28/4 =====

Teacher: Prof. Enrique Gaztanaga <gazta@ice.cat>

Introduction to the metric, the Friedman equations and measurements

Practical projects.

== Part II. PROBLEMS WITH THE BIGBANG: days: 19-25/3 =====

teacher: Prof. Evangelos Sfakianakis <evans@nikhef.nl>

- BARYOGENESIS

- INFLATION

- DARK MATTER

== Part III Large Scale Structure: 6-12/4 =====

Teacher: Prof. Martin Crocce martincrocce@gmail.com

1) Evolution of density perturbations / Vlasov Eqs.

2) Linear Theory - evolution during radiation domination, evolution during matter domination

3) Power spectrum - main observational characteristics / connection to cosmology (large scales, early universe)

4) Two-point Correlation Function

5) Baryon Acoustic Oscillations.

6) Next-to-leading order : onset of nongaussianity

== Part IV. Structure Formation: Advanced Topics, (10h): 14-20/4 =====

Teacher: Prof. Pablo Fosalba fosalba@gmail.com

1)- Galaxy formation: mass function, galaxy bias, halo model (4h)

2)- Gravitational Lensing (2h)

3)- Numerical simulations (2h)

4)- CMB (2h)