

**FITXA IDENTIFICATIVA****Dades de l'Assignatura**

| | |
|----------------------|-------------|
| Codi | 43299 |
| Nom | Cosmologia |
| Cicle | Màster |
| Crèdits ECTS | 6.0 |
| Curs acadèmic | 2022 - 2023 |

Titulació/titulacions

| Titulació | Centre | Curs | Període |
|------------------------------------|--------------------|-------------|----------------|
| 2150 - M.U. Física Avançada 12-V.2 | Facultat de Física | 1 | |

Matèries

| Titulació | Matèria | Caràcter |
|------------------------------------|--------------------------|-----------------|
| 2150 - M.U. Física Avançada 12-V.2 | 3 - Astrofísica avançada | Optativa |

Coordinació

| Nom | Departament |
|------------|-------------------------------|
| | 16 - Astronomia i Astrofísica |
| | 16 - Astronomia i Astrofísica |
| | 16 - Astronomia i Astrofísica |

RESUM

Models de Friedmann-Robertson-Walker (FRW). inhomogeneïdats en l'univers. Estructura a gran escala (observacions). Descripció estadística de l'estructura còsmica. L'univers com una barreja d'espècies en interacció. El fons cosmològic de microones. Anisotropies del fons de microones

CONEIXEMENTS PREVIS**Relació amb altres assignatures de la mateixa titulació**

No heu especificat les restriccions de matrícula amb altres assignatures del pla d'estudis.



Altres tipus de requisits

COMPETÈNCIES

2150 - M.U. Física Avançada 12-V.2

-
- Que els estudiants siguen capaços d'integrar coneixements i afrontar la complexitat de formular judicis a partir d'una informació que, sent incompleta o limitada, incloga reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l'aplicació dels seus coneixements i judicis.
-
- Que els estudiants posseïsquen les habilitats d'aprenentatge que els permeten continuar estudiant d'una forma que haurà de ser en gran manera autodirigida o autònoma.
- Posseir i comprendre coneixements que aportin una base o oportunitat de ser originals en el desenvolupament i / o aplicació d'idees, sovint en un context de recerca.
- Ser capaços d'obtenir i de seleccionar la informació i les fonts rellevants per a la resolució de problemes, elaboració d'estratègies i assessorament.
- Ser capaç de gestionar informació de distintes fonts bibliogràfiques especialitzades utilitzant principalment bases de dades i publicacions internacionals en llengua anglesa.
- Saber organitzar-se per a planificar i desenvolupar el treball dins d'un equip amb eficàcia i eficiència.
- Ostentar la preparació per a prendre decisions correctes en l'elecció de tasques i en la seua ordenació temporal en la seua labor investigadora i/o professional."
- Posseir la capacitat per al desenvolupament d'una aptitud crítica davant de l'aprenentatge que li porte a plantejar-se nous problemes des de perspectives no convencionals.
- Estar en disposició per a seguir els estudis de doctorat i la realització d'un projecte de tesi doctoral.
- Comprendre d'una forma sistemàtica el camp d'estudi de la Física i el domini de les habilitats i mètodes d'investigació relacionats amb el dit camp.
- Concebre, dissenyar, posar en pràctica i adoptar un procés substancial d'investigació amb serietat acadèmica.
- Realitzar una anàlisi crítica, avaluació i síntesi d'idees noves i complexes en l'àrea de la Física.
- Analitzar una situació complexa extraient quals són les quantitats físiques rellevants i ser capaç de reduir-la a un model parametrizat.
- Avaluar la validesa d'un model o teoria proposat per altres membres de la comunitat científica.
- Saber modelitzar matemàticament els problemes físics senzills nous, connectats amb problemes coneguts. Ser capaç d'expressar en termes matemàtics noves idees.
- Elaborar una memòria clara i concisa dels resultats del seu treball i de les conclusions obtingudes en l'àrea de la Física.



- Exposar i defensar públicament el desenvolupament, resultats i conclusions del seu treball en l'àrea de la Física.
- Comprendre els fonaments teòrics de la física estel·lar i com es formen i evolucionen les estrelles a partir d'aplicació de les lleis de la física.
- Comprendre la fase terminal de les estrelles que condueix a la formació d'objectes compactes (nanes blanques, estrelles de neutrons o forats negres) incloent el col·lapse estel·lar que precedeix a la formació d'estos objectes, incloent també fenòmens com les supernoves i les erupcions de rajos gamma.
- Conèixer els aspectes fonamentals de la cosmologia observacional, incloent l'estudi de galàxies per tipus i estructures complexes i també la radiació de fons de microones i la seua estructura i anisotropies.

RESULTATS DE L'APRENENTATGE

AL finalitzar el procés d'ensenyament-aprenentatge l'estudiant haurà après a:

- 1- Seleccionar i utilitzar correctament diferents fonts d'informació tant en format tradicional com electrònic. Conèixer les bases d'arxius pròpies del camp: inspi, spires, arXiv.
- 2- Manejar i interpretar correctament dades físiques quantitatives i qualitatives que donen validesa a les teories conegudes en el camp.
- 3- Analitzar informació dels sistemes físics.
- 4- Preparar documents i informes presentats en un text escrit de forma comprensible organitzada, documentada i il·lustrada.
- 5- Articular un discurs oral, estructurat, coherent, amb bona dicció i ocupació de vocabulari tècnic.
- 6- Comprendre els arguments utilitzats en el camp de l'Astronomia i Astrofísica.
- 7- Comprendre la descripció matemàtica dels processos físics que governen la formació i evolució dels objectes celestes tant a escala estel·lar com cosmològica.
- 8- Utilitzar a nivell bàsic instrumentació astronòmica professional. Aproximació al fet observacional.
- 9- Comprendre la metodologia de l'elaboració, interpretació i utilització de catàlegs d'objectes celestes.
- 10- Ser capaç de desenvolupar i manejar les tècniques matemàtiques per a l'aplicació, en casos senzills, de les equacions de Einstein de la gravitacion.



DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

1. Modelos de Friedmann-Robertson-Walker (FRW)

El principio Cosmológico, la métrica de Robertson-Walker y el Universo de fondo (FRW). Ecuaciones básicas y parámetros libres en presencia de energía oscura (constante cosmológica o quintaesencia). El redshift cosmológico z . Edad del Universo a redshift z . Distancias cosmológicas.

2. Inhomogeneidades en el universo

Campos aleatorios en cosmología. Descripción de las fluctuaciones de densidad. Espectro de potencias. Inestabilidad Gravitacional. Dinámica de la formación de estructura. Oscilaciones acústicas bariónicas. Nonlinear evolution. Non-linear numerical techniques and virtual universes.

3. El universo como una mezcla de especies en interacción

Las especies que pueblan el Universo y sus proporciones en diferentes periodos evolutivos. Funciones de distribución en la fase de equilibrio térmico. Densidades del número de fotones y bariones. Ecuaciones de Liouville y Boltzmann en el universo de FRW. Desacoplamiento de una especie.

4. El fondo cosmológico de microondas

Equilibrio con el plasma cosmológico para $T > 3500\text{K}$: Cuerpo negro. Recombinación a $T = 3500\text{ K}$. Fórmula de Saha. La recombinación descrita mediante la ecuación de Boltzmann: Fracción residual de electrones. Desacoplamiento de los fotones. Amortiguamiento de Silk. La evolución del fondo de microondas desacoplado (Liouville en FRW). Polarización lineal del fondo de microondas durante el proceso de desacoplamiento. Contrastes de temperatura y correlaciones angulares: desviaciones con respecto a la gaussianidad. Los contrastes de origen primordial presentes en el desacoplamiento. Los contrastes de tipo Sachs-Wolfe, Doppler y Sachs-Wolfe integrado. Efectos no gaussianos: Rees-Sciama, lente, Sunyaev-Zeldovich y Visniach. El espectro angular de potencias (Coeficientes Cl).

5. Cosmología Observacional

Galaxias. El Grupo Local. Grupos y cúmulos de galaxias. La macroestructura cósmica: filamentos, paredes y vacíos. Catálogos espectroscópicos y fotométricos. Función de luminosidad. Velocidades peculiares y el teorema del virial. Emisión en rayos X: bremsstrahlung térmico. Estimaciones de masa y materia oscura. Determinación de los parámetros cosmológicos. Lentes gravitatorias: teoría y observación.



6. Descripción estadística de la estructura cósmica

Distribución de galaxias y campo de densidad de materia. Sesgo. Procesos puntuales. Recuentos por celdas. Función de distribución. Estimación de la función de correlación. Efecto de las velocidades peculiares. Espacio real y espacio de redshift. Segregación morfológica y de luminosidad. Evolución cósmica. Otras descripciones de la macroestructura cósmica: genero topológico y fractales.

VOLUM DE TREBALL

| ACTIVITAT | Hores | % Presencial |
|---|---------------|--------------|
| Classes de teoria | 39,00 | 100 |
| Altres activitats | 4,00 | 100 |
| Seminaris | 3,00 | 100 |
| Preparació de classes de teoria | 52,00 | 0 |
| Preparació de classes pràctiques i de problemes | 52,00 | 0 |
| TOTAL | 150,00 | |

METODOLOGIA DOCENT

MD1 - Classes teòriques lliçó magistral participativa.

MD5 – Seminaris.

MD6 – Visita a instal·lacions científiques externes i empreses

MD8 – Conferències d'experts.

AVALUACIÓ

SE1 – Exàmens escrits sobre les classes de teoria i pràctiques: basats en els resultats de l'aprenentatge i en els objectius específics de cada assignatura (100%).



REFERÈNCIES

Bàsiques

