

## Avenços Metodològics

Codi: 104866  
Crèdits: 6

2024/2025

Titulació	Tipus	Curs
2503852 Estadística Aplicada	OT	4

### Professor/a de contacte

Nom: Manuel Carlos Delfino Reznicek

Correu electrònic: manuel.delfino@uab.cat

### Equip docent

Maria del Pilar Casado Lechuga

### Idiomes dels grups

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

### Prerequisits

No hi ha prerequisits formals. Es recomana:

- haver completat les assignatures troncal dels tres primers cursos del Grau
- conèixer la programació a python
- haver estudiat física almenys a nivell d'escola secundària

### Objectius

La visió que té la humanitat de l'Univers va canviar radicalment al segle XX. L'evolució de les tècniques de detecció ha augmentat el nombre d'objectes visibles al cel d'uns quants centenars a milers de milions. A més, els objectes es poden observar mitjançant radiació electromagnètica en una àmplia gamma de longituds d'ona, des de radi i infraroig fins a la banda visible i els raigs X. Les tècniques experimentals de la física de partícules elementals s'han adaptat per estendre les observacions d'objectes celestes, per exemple a través de fotons de més energia (raigs gamma). Aquestes tècniques també permeten, per primera vegada, l'observació del cel a través de missatgers no electromagnètics, és a dir, partícules carregades ("raigs còsmics") i, molt recentment, neutrins. Finalment, gegantins interferòmetres làser molt precisos han observat recentment ones gravitacionals, que brinden una altra manera d'observar objectes celestes.

Totes aquestes maneres d'observar l'Univers estan produint enormes quantitats de dades que cal filtrar, calibrar, analitzar i comparar amb les prediccions teòriques. Això requereix la reducció de les dades en sistemes d'alt rendiment i simulacions en sistemes d'altres prestacions, combinades amb anàlisis estadístiques sofisticades i estimacions d'incertesa. Les tècniques de Big Data i Intel·ligència Artificial s'estan aplicant cada vegada més al camp. L'objectiu del curs és explorar aquestes tècniques en el context del Grau.

## Resultats d'aprenentatge

1. CM09 (Competència) Valorar l'adequació dels models amb la utilització i interpretació correcta d'indicadors i gràfics.
2. CM09 (Competència) Valorar l'adequació dels models amb la utilització i interpretació correcta d'indicadors i gràfics.
3. CM10 (Competència) Modificar el programari existent, si el model estadístic proposat ho requereix, o crear un nou programari, si és necessari.
4. KM12 (Coneixement) Proporcionar les hipòtesis experimentals de la modelització, tenint en compte les implicacions tècniques i ètiques que s'hi relacionen.
5. KM12 (Coneixement) Proporcionar les hipòtesis experimentals de la modelització, tenint en compte les implicacions tècniques i ètiques que s'hi relacionen.
6. SM12 (Habilitat) Interpretar els resultats obtinguts per a formular conclusions sobre les hipòtesis experimentals.
7. SM14 (Habilitat) Utilitzar gràfics de visualització de l'ajust i de l'adequació del model.

## Continguts

1. Observació del cel: física, models i simulacions, observacions i instruments.
2. Estudi de cas: Exploracions òptiques de gran abast: Mesura de l'expansió de l'Univers
3. Estudi de cas: Telescopis Cherenkov d'Imatge Atmosfèrica: mesurant l'Univers no tèrmic
4. Estudi de cas: l'Univers violent: astronomia de neutrins amb grans volums de gel o aigua instrumentats
5. Estudi de cas: L'Univers violent: Detecció d'ones gravitacionals amb interferòmetres làser

## Activitats formatives i Metodologia

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes Magistral	15	0,6	CM09, KM12, SM14, CM09
Tipus: Supervisades			
Estudis de casos	25	1	CM09, CM10, KM12, SM12, SM14, CM09
Tipus: Autònomes			
Desenvolupament de solucions i programes	50	2	CM10, SM12, SM14, CM10
Estudi	45	1,8	CM09, KM12, SM14, CM09
Tutories amb professors	5	0,2	CM09, CM10, SM12, SM14, CM09

El curs s'organitzarà en 5 mòduls de 2-3 setmanes de durada. La introducció a cada mòdul es donarà en Classes Magistral. Posteriorment, els estudiants treballaran en la comprensió d'una sèrie d'estudis de cas, analitzaran críticament les solucions existents i proposaran millores.

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
Presentacions i participació en debats	86%	8	0,32	CM09, CM10, KM12, SM12, SM14
Proves d'Avaluació Continuada	14%	2	0,08	CM09, CM10, KM12, SM12, SM14

Aquesta assignatura no preveu el sistema d'avaluació única.

Els aspectes més teòrics s'avaluaran mitjançant una prova d'avaluació continuada de 2 hores de durada. Els aspectes més pràctics s'avaluaran mitjançant Presentacions i Participació en Debats, cadascun d'uns 2 hores de durada.

## Bibliografia

Física per a la ciència i la tecnologia Electricitat i magnetisme / La llum / Física moderna: mecànica quàntica, relativitat i estructura de la matèria / Paul A. Tipler, Gene Mosca; obra coordina per David Jou i Mirabent i Josep Enric Llebot Rabagliati. 2nd ed. Barcelona: Editorial Reverté, 2010. (versió electrònica disponible a través de la Biblioteca de la UAB).

Statistical Data Analysis, G. Cowan, ISBN: 0198501552, 1998.

Python Pocket Reference, O'Reilly, Mark Lutz, ISBN: 0596158084, 2009.

Fundamental Astronomy, Hannu Karttunen, Pekka Kröger, Heikki Oja, Markku Poutanen, Karl Johan Donner. ISBN: 978-3-662-53045-0, 2016

Particle Physics Reference Library: Volume 2: Detectors for Particles and Radiation / Edited by Christian W. Fabjan, Herwig Schopper. Ed. Christian W. Fabjan and Herwig Schopper. Cham, Switzerland: Springer Nature, 2020. Web.

Full Text Access:

[https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC\\_UAB/1eqfv2p/alma991010351516706709](https://bibcercador.uab.cat/permalink/34CSUC_UAB/1eqfv2p/alma991010351516706709)

## Programari

Qualsevol tipus de full de càlcul (LibreOffice Calc, Google Sheets, Microsoft Excel, etc.)

Pàgines en línia que generen gràfics (desmos.com, GeoGebra, etc.)

python

Jupyter notebooks

## Llista d'idiomes

Nom	Grup	Idioma	Semestre	Torn
(PLAB) Pràctiques de laboratori	1	Català/Espanyol	segon quadrimestre	matí-mixt
(TE) Teoria	1	Català/Espanyol	segon quadrimestre	matí-mixt