

### Avenços Metodològics

Codi: 104866

Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2503852 Estadística Aplicada	OT	4	2

### Professor/a de contacte

Nom: Manuel Carlos Delfino Reznicek

Correu electrònic: manuel.delfino@uab.cat

### Idiomes dels grups

Podeu accedir-hi des d'aquest [enllaç](#). Per consultar l'idioma us caldrà introduir el CODI de l'assignatura. Tingueu en compte que la informació és provisional fins a 30 de novembre de 2023.

### Equip docent

Maria del Pilar Casado Lechuga

Oscar Blanch Bigas

### 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.

## Competències

- Dissenyar un estudi estadístic o de recerca operativa per a la resolució d'un problema real.
- Que els estudiants puguin transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat.
- Que els estudiants sàpiguen aplicar els coneixements propis a la seva feina o vocació d'una manera professional i tinguin les competències que se solen demostrar per mitjà de l'elaboració i la defensa d'arguments i la resolució de problemes dins de la seva àrea d'estudi.
- Que els estudiants tinguin la capacitat de reunir i interpretar dades rellevants (normalment dins de la seva àrea d'estudi) per emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes destacats d'índole social, científica o ètica.
- Resumir i descobrir patrons de comportament en l'exploració de les dades.
- Seleccionar els models o tècniques estadístiques per aplicar-los en estudis i problemes reals, així com conèixer-ne les eines de validació.

## Resultats d'aprenentatge

1. Establir les hipòtesis experimentals de la modelització.
2. Fer servir gràfics de resum de dades multivariades i d'evolució temporal.
3. Identificar les variables resposta, explicatives i de control.
4. Planificar estudis basats en sèries temporals.
5. Que els estudiants puguin transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat.
6. Que els estudiants sàpiguen aplicar els coneixements propis a la seva feina o vocació d'una manera professional i tinguin les competències que se solen demostrar per mitjà de l'elaboració i la defensa d'arguments i la resolució de problemes dins de la seva àrea d'estudi.
7. Que els estudiants tinguin la capacitat de reunir i interpretar dades rellevants (normalment dins de la seva àrea d'estudi) per emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes destacats d'índole social, científica o ètica.
8. Reconèixer la necessitat d'ocupar models de processos estocàstics.

## 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

## Metodologia

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.

## Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classes Magistral	15	0,6	1, 2, 3, 4, 7, 8
Tipus: Supervisades			
Estudis de casos	25	1	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
Tipus: Autònomes			
Desenvolupament de solucions i programes	50	2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
Estudi	45	1,8	1, 2, 3, 4, 8
Tutories amb professors	5	0,2	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

## Avaluació

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.

## Activitats d'avaluació continuada

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Presentacions i participació en debats	86%	8	0,32	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
Proves d'Avaluació Continuada	14%	2	0,08	1, 3, 5, 8

## 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

Full Text Access:

DOAB Directory of Open Access Books 2020

<http://web.b.ebscohost.com/pfi/ExternalLinkOut/PubFinderLinkOut?sid=857a256b-c942-49c2-b16a-ae47c0e4846>

Springer Physics and Astronomy eBooks 2020 English/International 2020

<http://web.b.ebscohost.com/pfi/ExternalLinkOut/PubFinderLinkOut?sid=857a256b-c942-49c2-b16a-ae47c0e4846>

SpringerOpen Books 2020

<http://web.b.ebscohost.com/pfi/ExternalLinkOut/PubFinderLinkOut?sid=857a256b-c942-49c2-b16a-ae47c0e4846>

Author:

Fabjan

Niko, editor

ISBN:

978-3-030-35317-9

978-3-030-35318-6

Publisher Information:

Springer International Publishing

Resource Type:

Book

Subjects:

English Language

## 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