

Titulació	Tipus	Curs
Matemàtica Computacional i Analítica de Dades	OP	4

Professor/a de contacte

Nom: Manuel Carlos Delfino Reznicek

Correu electrònic: manuel.delfino@uab.cat

Equip docent

Maria del Pilar Casado Lechuga

Carles Sánchez Alonso

Cosimo Nigro

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. CM32 (Competència) Avaluar el grau de compliment dels requisits necessaris per a aplicar cada procediment estadístic avançat.
2. CM33 (Competència) Extreure conclusions rellevants de problemes aplicats mitjançant l'aplicació de mètodes estadístics avançats.
3. KM27 (Coneixement) Reconèixer els avantatges i inconvenients de les diferents metodologies estadístiques aplicades a les diverses disciplines.

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	
Tipus: Supervisades			
Estudis de casos	25	1	
Tipus: Autònomes			
Desenvolupament de solucions i programes	50	2	
Estudi	45	1,8	
Tutories amb professors	5	0,2	

El curs s'organitzarà en 5 mòduls de 2-3 setmanes de durada. La introducció a cada mòdul es donarà a Classes Magistral. Posteriorment, els estudiants treballaran en la comprensió d'una sèrie d'estudis de cas (oficialment classificades com a Pràctiques de Laboratori - PLAB), analitzaran críticament les solucions existents i proposaran millores. Els alumnes realitzaran les activitats de PLAB als seus propis ordinadors personals.

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
Presentacions i participació en Estudis de Cas	86%	8	0,32	CM32, CM33, KM27
Proves d'Avaluació Continuada	14%	2	0,08	CM32, CM33, KM27

Aquesta assignatura no preveu el sistema d'avaluació única.

Els aspectes més teòrics seran avaluats a través d'una prova d'avaluació continuada de 2 hores de durada que contribueix 14% a la nota global i no és recuperable.

Els aspectes més pràctics seran avaluats a través de Presentacions i Participació a les Pràctiques de Laboratori (PLAB) sobre els Estudis de Cas.

Les classes de PLAB no són recuperables. L'assistència a les classes de PLAB contribuirà 26% a la nota global.

Els alumnes hauran de demostrar l'aprenentatge realitzat en cada Estudi de Cas mitjançant una Presentació que resumeixi les seves activitats. Cada presentació contribuirà un 15% a la nota global (per a un total de 60%).

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

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

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
(PLAB) Pràctiques de laboratori	1	Català/Espanyol	segon quadrimestre	tarda
(TE) Teoria	1	Català/Espanyol	segon quadrimestre	tarda