

Anàlisi de Dades en Astrofísica

Codi: 104416

Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2503740 Matemàtica Computacional i Analítica de Dades	OT	4	2

Professor/a de contacte

Nom: Manuel Carlos Delfino Reznicek

Correu electrònic: manuel.delfino@uab.cat

Utilització d'idiomes a l'assignatura

Llengua vehicular majoritària: espanyol (spa)

Grup íntegre en anglès: No

Grup íntegre en català: No

Grup íntegre en espanyol: No

Equip docent

María del Pilar Casado Lechuga

Oscar Blanch Bigas

Prerequisits

No hi ha pre requisits formals. Es recomana haver completat les assignatures troncal dels tres primers cursos de l'Grau.

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 en el cel d'uns pocs centenars a molts milers de milions. A més, els objectes es poden veure a través de radiació electromagnètica en una àmplia gamma de longituds d'ona, des de ràdio i infraroig fins a la banda visible i fins als raigs X. Les tècniques de física de partícules elementals experimental s'han adaptat per permetre observacions de fotons de major energia, raigs gamma de molt alta energia. Aquestes tècniques també permeten, per primera vegada, l'observació de el cel a través de missatgers no electromagnètics, és a dir, partícules carregades ("rajós còsmics") i, molt recentment, neutrins. Finalment, gegantins interferòmetres làser molt precisos s'han observat recentment ones gravitacionals, que brinden una altra forma d'observar objectes en el cel.

Totes aquestes formes d'observar l'Univers estan produint enormes quantitats de dades que han de netejar-se, calibrar, analitzar i comparar-se amb les prediccions teòriques. Això requereix l'ús de grans grups d'ordinadors optimitzats per a aplicacions amb ús intensiu de dades, així com superordinadors per simulacions combinades amb anàlisis estadístiques sofisticats i estimacions d'incertesa. Les tècniques de Big Data i Intel·ligència Artificial s'estan aplicant cada vegada més al camp. L'objectiu de el curs és explorar aquestes tècniques en el context de l'Grau.

Competències

- Avaluar de manera crítica i amb criteris qualitat el treball realitzat.
- Formular hipòtesis i imaginar estratègies per confirmar-les o refutar-les.

- Que els estudiants hagin desenvolupat aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia.
- Que els estudiants puguin transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat.
- Que els estudiants sàpiguin 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.
- Treballar cooperativament en un context multidisciplinar asumint i respectant el rol de los diferentes miembros del equipo.
- Utilitzar eficaçment la bibliografia i els recursos electrònics per obtenir informació.

Resultats d'aprenentatge

1. Avaluar de manera crítica i amb criteris de qualitat el treball desenvolupat.
2. Elaborar informes tècnics que expressin clarament els resultats i les conclusions de l'estudi utilitzant vocabulari propi de l'àmbit d'aplicació.
3. Extreure conclusions rellevants de problemes aplicats, mitjançant l'aplicació de mètodes estadístics avançats.
4. Identificar les característiques metodològiques especials en l'anàlisi estadística segons les diferents àrees d'aplicació.
5. Interpretar resultats amb metodologies avançades i extreure'n conclusions.
6. Que els estudiants hagin desenvolupat aquelles habilitats d'aprenentatge necessàries per emprendre estudis posteriors amb un alt grau d'autonomia.
7. Que els estudiants puguin transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat.
8. Que els estudiants sàpiguin 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.
9. 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.
10. Treballar cooperativament en un context multidisciplinari assumint i respectant el rol dels diferents membres de l'equip.
11. Utilitzar eficaçment la bibliografia i els recursos electrònics per obtenir informació.

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	2, 3, 4, 5, 11
Tipus: Supervisades			
Estudis de casos	25	1	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11
Tipus: Autònomes			
Desenvolupament de solucions i programes	50	2	2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 10, 11
Estudi	45	1,8	2, 3, 4, 5, 6, 8, 9, 11
Tutories amb professors	5	0,2	1, 2, 3, 4, 5

Avaluació

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

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Presentacions i participació en debats	86%	8	0,32	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10
Proves d'Avaluació Continuada	14%	2	0,08	2, 3, 4, 5, 8, 9, 11

Bibliografia

Física nuclear y de partículas (3a edición)

Full Text Access:

Unebook Intercambio Científico (UAB) 2020

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

Author:

Ferrer Soria, Antonio

ISBN:

978-84-370-9645-2

978-84-370-9771-8

Publisher Information:

Publicaciones de la Universidad de Valencia

Resource Type:

Book

Subjects:

Science

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