

Guia docent

Identificació de l'assignatura

Assignatura / Grup	11278 - Anàlisi Espacial i Assimilació de Dades / 1
Titulació	Màster Universitari de Física Avançada i Matemàtica Aplicada
Crèdits	3
Període d'impartició	Segon semestre
Idioma d'impartició	Català

Professors

Professor/a	Horari d'atenció als alumnes					
	Hora d'inici	Hora de fi	Dia	Data d'inici	Data de fi	Despatx / Edifici
Gabriel Jordà Sanchez gabriel.jorda@uib.cat	Cal concertar cita prèvia amb el/la professor/a per a fer una tutoria					

Contextualització

En aquesta assignatura es pretén introduir els conceptes bàsics de l'anàlisi objectiu de dades i de l'assimilació de dades. A la primera part es tractaran diverses tècniques que ens permetran extreure el màxim d'informació d'un conjunt de dades puntuals. A la segona part es discutiran diverses tècniques per corregir les simulacions numèriques per tal de que s'aproximin el màxim possible a la realitat observada.

Aquesta assignatura del Màster de Física Avançada i Matemàtica Aplicada forma part del bloc d'assignatures que permeten obtenir l'especialitat en Fluids Geofísics. Aquesta assignatura serà útil per aquells alumnes que durant la seva carrera professional hagin de tractar amb observacions reals (p.ex. d'estacions meteorològiques, de campanyes oceanogràfiques, etc..) i per aquells que hagin de fer feina amb sistemes operacionals on l'assimilació de dades és un element fonamental. S'abordaran conceptes d'estadística i optimització però sempre des d'un punt de vista eminentment pràctic. Es treballaran els conceptes bàsics que s'han de conèixer tant si es pretén generar anàlisis d'observacions o assimilant dades en models com si s'utilitzen dades de bases de dades climàtiques, oceanogràfiques o atmosfèriques, ja que la major part d'aquestes dades han estat generades utilitzant les tècniques que s'introduiran en l'assignatura. Així mateix el contingut aquí presentat enllaça de forma natural amb el que s'explicarà a l'assignatura de *Predictabilitat* i en la de *Simulació Numèrica de Fluids Geofísics*, dins del mateix bloc.

El professor Dr. Gabriel Jordà té una llarga experiència científica en el desenvolupament i ús de tècniques d'anàlisi espacial i assimilació de dades. Aquesta experiència ve avalada per la participació en projectes internacionals, la publicació d'articles científics i la direcció d'estudiants de màster i doctorat en temàtiques relacionades.

Requisits

Guia docent

No hi ha requisits específics per aquesta assignatura però és recomanable tenir una base en àlgebra com l'obtinguda pels graduats en Física o Matemàtiques. Pels treballs pràctics s'hauran d'escriure programes senzills pel que conèixer algun llenguatge de programació facilitarà les tasques (Matlab, Fortran, C+, Scilab).

Competències

Específiques

- * CE1 - Que els estudiants posseeixin les habilitats d'aprenentatge que els permetin combinar una formació especialitzada en Astrofísica i Relativitat, Fluids Geofísics, Física de Materials, Sistemes Quàntics o Matemàtica Aplicada, amb la polivalència que aporta un currículum obert. .
- * CE2 - Que els estudiants posseeixin l'habilitat d'utilitzar i adaptar models matemàtics per descriure fenòmens físics de diferent naturalesa. .
- * CE3 - Adquirir coneixements avançats a la frontera del coneixement i demostrar, en el context de la Investigació científica reconeguda internacionalment, una comprensió plena dels aspectes teòrics i pràctics i de la metodologia científica. .
- * EFG4- Interpretar i utilitzar eficientment la informació probabilista continguda en o derivada de sistemes de predicció geofísica, així com també posseir la capacitat d'analitzar críticament propostes de sistemes i procediments de predicció geofísica. .
- * EFG6- Capacitat d'optimitzar la informació proporcionada per un mostreig discret en el temps i l'espai d'una variable física, amb l'objectiu últim de reconstruir el camp d'aquesta variable, així com també avaluar les limitacions de la reconstrucció obtinguda. .

Genèriques

- * CG1 - Comprensió sistemàtica d'un camp d'estudi i domini de les habilitats i mètodes d'Investigació relacionats amb aquest camp. .
- * CB6 – Posseir i comprendre coneixements que aportin una base o una oportunitat de ser originals en el desenvolupament i/o aplicació d'idees, sovint en un context de recerca. .
- * CB7 - Que els estudiants sàpiguen aplicar els coneixements adquirits i la seva capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts en uns contextos més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb la seva àrea d'estudi. .
- * CB8 - Que els estudiants siguin capaços d'integrar coneixements i enfrontar-se a la complexitat de formular judicis partir d'una informació que, essent incompleta o limitada, inclogui reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades i a l'aplicació dels seus coneixements i judicis. .
- * CB10 - Que els estudiants posseeixin les habilitats d'aprenentatge que els permetin continuar estudiant d'una manera que haurà de ser en gran mesura auto-dirigida o autònoma. .

Bàsiques

- * Podeu consultar les competències bàsiques que l'estudiant ha d'haver assolit en acabar el màster a l'adreça següent: http://estudis.uib.cat/master/comp_basiques/

Continguts

Aquesta assignatura es divideix en dos parts, una dedicada a l'optimització d'observacions puntuals i l'altre a l'ús d'observacions reals per corregir simulacions numèriques.

Continguts temàtics

Guia docent

1. Anàlisi Objectiu

Discretització espacial. Mètodes d'anàlisi espacial objectiu 2D i 3D. Extensió a l'anàlisi multivariant. Distints models per descriure les matrius de covariances. Avaluació dels errors de l'anàlisi i en el càlcul de les variables derivades.

2. Assimilació de dades

Incerteses en les observacions i els models. Bases de l'assimilació seqüencial i variacional. Quantitats observables i realitat model. El filtre de Kalman i els seus derivats. Assimilació Variacional, formulació i tècniques de minimització. Problemes de la implementació en casos reals. Aproximacions usals en problemes geofísics. Limitacions de les hipòtesis de linearitat.

Metodologia docent

Activitats de treball presencial (0,8 crèdits, 20 hores)

Modalitat	Nom	Tip. agr.	Descripció	Hores
Classes teòriques		Grup gran (G)	Es presentaran els fonaments teòrics i exemples il·lustratius dels continguts de la matèria	10
Classes pràctiques		Grup mitjà (M)	Es realitzaran diverses activitats per dur a la pràctica els conceptes apresos durant les sessions teòriques.	6
Tutories ECTS		Grup petit (P)	En petites sessions anirem treballant sobre els projectes que fan els estudiants per tal de resoldre dubtes i assegurar una bona finalització dels projectes.	2
Avaluació		Grup gran (G)	Presentació dels projectes individuals	2

A començament del semestre hi haurà a disposició dels estudiants el cronograma de l'assignatura a través de la plataforma UIBdigital. Aquest cronograma inclourà almenys les dates en què es faran les proves d'avaluació contínua i les dates de lliurament dels treballs. A més, el professor o la professora informará els estudiants si el pla de treball de l'assignatura es durà a terme a través del cronograma o per una altra via, inclosa la plataforma Aula Digital.

Activitats de treball no presencial (2,2 crèdits, 55 hores)

Modalitat	Nom	Descripció	Hores
Estudi i treball autònom individual	Problemes de classe	Realització de petits problemes teòrics i pràctics pensats per consolidar els coneixements i desenvolupar les habilitats necessàries per realitzar el projecte.	15
Estudi i treball autònom individual	Treball d'anàlisi objectiu	Els alumnes hauran de triar un problema real on calgui fer anàlisi espacial de dades, desenvolupar l'algoritme més adequat per realitzar l'anàlisi i discutir les opcions triades. Caldrà fer un treball escrit curt descrivint el problema i una exposició a classe.	20
Estudi i treball autònom individual	Treball d'assimilació de dades	Els alumnes hauran de triar un cas real on s'utilitzi assimilació de dades, fer un anàlisi en profunditat de les tècniques utilitzades i fer una discussió	20

3 / 5

Data de publicació: 24/06/2018



Abans d'imprimir aquest document, pensau bé si és necessari fer-ho. El medi ambient és cosa de tothom.
©2018 Universitat de les Illes Balears. Cra. de Valldemossa, km 7.5. Palma (Illes Balears). Tel.: +34 - 971 17 30 00. E-07122. CIF: Q0718001A

Guia docent

Modalitat	Nom	Descripció	Hores
		crítica sobre les limitacions i possibles millores. Es demanarà una memòria que es presentarà a classe.	

Riscs específics i mesures de protecció

Les activitats d'aprenentatge d'aquesta assignatura no comporten riscos específics per a la seguretat i salut dels alumnes i, per tant, no cal adoptar mesures de protecció especials.

Avaluació de l'aprenentatge dels estudiants

Frau en elements d'avaluació

D'acord amb l'article 33 del Reglament acadèmic, "amb independència del procediment disciplinari que es pugui seguir contra l'estudiant infractor, la realització demostradorament fraudulenta d'algun dels elements d'avaluació inclosos en guies docents de les assignatures comportarà, a criteri del professor, una menysvaloració en la seva qualificació que pot suposar la qualificació de «suspens 0» a l'avaluació anual de l'assignatura".

Avaluació

Modalitat	Avaluació
Tècnica	Proves orals (recuperable)
Descripció	Presentació dels projectes individuals
Criteris d'avaluació	Es farà una avaluació contínua de la participació de l'alumne a classe i de l'interès mostrat.

Percentatge de la qualificació final: 10%

Problemes de classe

Modalitat	Estudi i treball autònom individual
Tècnica	Proves orals (recuperable)
Descripció	Realització de petits problemes teòrics i pràctics pensats per consolidar els coneixement i desenvolupar les habilitats necessàries per realitzar el projecte.
Criteris d'avaluació	Els alumnes mostraran a classe els resultats dels problemes encomanats.

Percentatge de la qualificació final: 20%



Guia docent

Treball d'anàlisi objectiu

Modalitat	Estudi i treball autònom individual
Tècnica	Treballs i projectes (recuperable)
Descripció	Els alumnes hauran de triar un problema real on calgui fer anàlisi espacial de dades, desenvolupar l'algoritme més adequat per realitzar l'anàlisi i discutir les opcions triades. Caldrà fer un treball escrit curt descrivint el problema i una exposició a classe.
Criteris d'avaluació	Individualment cada alumne presentarà els aspectes principals del seu treball de pràctiques davant el professor i la resta de companys, els quals podran plantejar els dubtes i preguntes oportunes.

Percentatge de la qualificació final: 35%

Treball d'assimilació de dades

Modalitat	Estudi i treball autònom individual
Tècnica	Treballs i projectes (recuperable)
Descripció	Els alumnes hauran de triar un cas real on s'utilitzi assimilació de dades, fer un anàlisi en profunditat de les tècniques utilitzades i fer una discussió crítica sobre les limitacions i possibles millores. Es demanarà una memòria que es presentarà a classe.
Criteris d'avaluació	Individualment cada alumne presentarà els aspectes principals del seu treball de pràctiques davant el professor i la resta de companys, els quals podran plantejar els dubtes i preguntes oportunes.

Percentatge de la qualificació final: 35%

Recursos, bibliografia i documentació complementària

Bibliografia bàsica

- E. Kalnay, "Atmospheric modeling, data assimilation and predictability" – Cambridge University Press, ISBN 0-521-79179-0 – ISBN 0-521-79629-6
- P. Malanotte-Rizzoli "Modern approaches to data assimilation in ocean modeling" Elsevier,

Bibliografia complementària

ECMWF Training Course http://old.ecmwf.int/newsevents/training/lecture_notes/LN_DA.html

