

Recerca i Innovació

Codi: 43475
Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
4313136 Modelització per a la Ciència i l'Enginyeria / Modelling for Science and Engineering	OB	0	1

La metodologia docent i l'avaluació proposades a la guia poden experimentar alguna modificació en funció de les restriccions a la presencialitat que imposin les autoritats sanitàries.

Professor/a de contacte

Nom: Anna Cima Mollet

Correu electrònic: Anna.Cima@uab.cat

Equip docent

Antonio Lozano Bagen

Ana Cortes Garcia

Utilització d'idiomes a l'assignatura

Llengua vehicular majoritària: anglès (eng)

Prerequisits

No hi ha cap prerequisit específic. Els estudiants han de tenir les habilitats matemàtiques corresponents a un nivell de grau científic o tecnològic.

Objectius

L'objectiu d'aquest mòdul és mostrar als estudiants la varietat de camps en què podran aplicar les eines adquirides durant els cursos de màster. Esperem que puguin utilitzar-los per la recerca de pràctiques en empreses i institucions i, a més, en triar un tema i un director del treball de fi de màster. També esperem que els ajudarà a trobar una carrera professional.

Competències

- Analitzar sistemes complexos de diferents camps i determinar les estructures i paràmetres bàsics del seu funcionament.
- Analitzar, sintetitzar, organitzar i planificar projectes del seu camp d'estudi.
- Aplicar la metodologia de recerca, tècniques i recursos específics per investigar en un determinat àmbit d'especialització.
- Aplicar les tècniques de resolució dels models matemàtics i els seus problemes reals d'implementació.
- Extreure d'un problema complex la dificultat principal, separada d'altres qüestions d'índole menor.
- Formular, analitzar i validar models matemàtics de problemes pràctics de diferents camps.
- Innovar en la cerca de nous espais / àmbits en el seu camp de treball.
- Que els estudiants sàpiguen comunicar les conclusions pròpies, i els coneixements i les raons últims que les sustenten, a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüitats.
- Que els estudiants sàpiguen comunicar les seves conclusions, així com els coneixements i les raons últimes que les fonamenten, a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüitats

- Que els estudiants sàpiguen aplicar els coneixements adquirits i la seva capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb la seva àrea d'estudi.
- Reconèixer la dimensió humana, econòmica, legal i ètica en l'exercici professional.
- Resoldre problemes complexos aplicant els coneixements adquirits a àmbits diferents dels originals

Resultats d'aprenentatge

1. Analitzar, sintetitzar, organitzar i planificar projectes del seu camp d'estudi.
2. Aplicar la metodologia de recerca, tècniques i recursos específics per investigar en un determinat àmbit d'especialització.
3. Comprovar la validesa del model respecte al comportament del sistema real
4. Descriure les dependències funcionals del sistema pel que fa als diferents paràmetres
5. Dissenyar models matemàtics que representin el sistema i el seu comportament
6. Extreure d'un problema complex la dificultat principal, separada d'altres qüestions d'índole menor.
7. Identificar els paràmetres que determinen el funcionament d'un sistema
8. Implementar les solucions proposades de forma fiable i eficient.
9. Innovar en la cerca de nous espais / àmbits en el seu camp de treball.
10. Que els estudiants sàpiguen comunicar les conclusions pròpies, i els coneixements i les raons últims que les sustenten, a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüitats.
11. Que els estudiants sàpiguen comunicar les seves conclusions, així com els coneixements i les raons últims que les fonamenten, a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüitats
12. Que els estudiants sàpiguen aplicar els coneixements adquirits i la seva capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb la seva àrea d'estudi.
13. Reconèixer la dimensió humana, econòmica, legal i ètica en l'exercici professional.
14. Resoldre models matemàtics de forma eficient.
15. Resoldre problemes complexos aplicant els coneixements adquirits a àmbits diferents dels originals

Continguts

Durant el semestre tenim dos tipus d'activitats: assistir a tres mini cursos innovadors i assistir a una sèrie de conferències impartides per persones que treballen per a empreses o investigadors que treballen a universitats o centres de recerca.

Els cursos són els següents:

1. Introducció al Deep Learnig. Introducció, regressió lineal, regressió logística, mètodes d'avaluació de models. Xarxes neuronals denses . Xarxes neuronals convolucionals . Xarxes neuronals recurrents.
2. Python for analytical purposes. Python basics. Data with Python. Problem solving with Python. Machine Learning with Python.
3. Numerical weather forecast models. Predicció del temps numèric (NWP): una visió general general, conceptes bàsics de modelització atmosfèrica: aproximacions i paràmetres, models NWP i potència computacional, aplicacions de la predicció del temps numèric al Servei Meteorològic de Catalunya (SMC).

Convidarem especialistes en els camps de la Modelització de Sistemes Complexos, Modelització d'Enginyeria, Modelització Matemàtica i Ciències de Dades. Entre els altres, tindrem xerrades de persones procedents de:

- SMC, Servei Meteorològic de Catalunya, <http://www.meteo.cat>
- CRM, Centre de Recerca Matemàtica, <http://www.crm.cat>
- BSC-CNS, Barcelona Supercomputing Center, <http://www.bsc.es>
- ACCENTUR, <https://www.accentur.com>
- IIIA-CSIC, Institut d'Investigació en Intel·ligència Artificial, <https://www.iiia.csic.es>

Metodologia

La metodologia dels tres cursos es basa en classes magistrals que consisteixen en la presentació de la teoria, exemples i alguns casos pràctics.

En relació amb les xerrades, s'anunciaran prèviament al campus virtual del mòdul Recerca i innovació. Allà els estudiants trobaran el títol de la xerrada, el nom del ponent, un breu resum i enllaços d'interès.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Assistència a les xerrades	16	0,64	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15
Assistència als cursets	22	0,88	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15

Avaluació

Els estudiants han de presentar tres projectes corresponents als tres cursos anunciats.

El curs de Deep Learning tindrà lloc els dies 15, 22 i 29 de Setembre i 06 d'octubre. L'informe corresponent s'ha de lliurar abans del 31 d'octubre al campus virtual. S'ha de fer en equips de 2 o 3 persones.

El curs Python for analytical pruposes s'impartirà els dies 13, 20 i 27 d'octubre i el 03 novembre. El termini per lliurar l'informe és el 30 de novembre. S'ha de fer en equips de 2 o 3 persones.

Finalment, es presentarà els curs sobre models numèrics de previsió meteorològica els dies 13, 17 i 24 de novembre. L'informe s'ha de lliurar abans del 18 de desembre. S'ha de fer en equips de 3 persones.

D'altra banda, l'assistència a les xerrades contribueix al 10% de la nota final.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Assistència a les xerrades	10%	16	0,64	3, 4, 7, 10, 11, 12
Fer un informe sobre Deep Learning	30%	32	1,28	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15
Fer un informe sobre Numerical Weather Forecast Models	30%	32	1,28	3, 4, 7, 10, 11, 12
Fer un informe sobre Python for analitical purposes	30%	32	1,28	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15

Bibliografia

- Bibliography and links of interest
- <http://shop.oreilly.com/product/0636920052289.do>
- <http://www.deeplearningbook.org/>
- T. Starkweather, S McDaniel, K. Mathias, D. Whitley, C. Whitley. *A Comparison of Genetic Sequencing Operatots*.
- Ahrens, C. *Meteorology Today: An Introduction to Weather, Climate, and the Environment*. International student edition. Brooks/Cole, CengageLearning. 2009
- Holton, J. R., & Hakim, G. J. (2012). *An introduction to dynamic meteorology* (Vol. 88). Academic press.

- Wilks, D. S. (2011). *Statistical methods in the atmospheric sciences* (Vol. 100). Academic press.
- Gutiérrez, J. M. (2004). *Redes probabilísticas y neuronales en las ciencias atmosféricas*. Ministerio de Medio Ambiente, Secretaría General Técnica.