

Taller de modelització

2015/2016

Codi: 100099

Crèdits: 9

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2500149 Matemàtiques	FB	2	2

Professor de contacte

Nom: Xavier Mora Giné

Correu electrònic: Xavier.Mora@uab.cat

Utilització de llengües

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Equip docent

Rosa Camps Camprubí

Gregori Guasp Balaguer

Susana Serna Salichs

Natalia Castellana Vila

Prerequisits

Calen coneixements bàsics de: Càlcul Infinitesimal, Àlgebra Lineal, Matemàtica Discreta, i Eines de Programació. Les mancances en una o altra d'aquestes matèries poden fer que l'assignatura sigui molt difícil de superar.

Objectius

Tot sovint, més del que pot semblar de vegades, les matemàtiques tenen com a motivació i finalitat la resolució de problemes del món real. Això comporta una tasca de 'modelització' que inclou aspectes com ara l'anàlisi del problema, l'adopció d'hipòtesis simplificadores, la comparació dels resultats del model amb els fets empírics, i el refinament progressiu del model. Certament, les diverses branques de la ciència i de la tecnologia són en bona part el resultat d'aquesta tasca de modelització matemàtica, que en alguns casos no és gens trivial. Tanmateix, de vegades ens podem trobar davant d'un problema concret que requereix el desenvolupament d'un model matemàtic específic, i potser no és tan difícil de fer-ho. Doncsbé, l'objectiu general de l'assignatura és familiaritzar-se amb aquest tipus de feina.

En principi, com més coneixements es tinguin de matemàtiques, més fàcil serà trobar una eina adient al problema en qüestió. Tanmateix, tot sovint es cau en l'aplicació irreflexiva d'eines conegudes en lloc d'analitzar pròpiament el problema i desenvolupar eines més adients. Davant d'això, no és cap error que, dins del pla d'estudis de Matemàtiques, l'assignatura ocupi una posició més aviat primerenca, anterior a altres assignatures que amplien el calaix d'eines matemàtiques disponibles. En qualsevol cas, és molt possible que en més d'un moment sorgeixin certes idees que, de fet, condueixen a àrees força treballades de la matemàtica.

L'assignatura té un caràcter eminentment pràctic -d'aquí el nom de 'taller'. El seu principal component és un projecte que ha de ser desenvolupat pels alumnes repartits en equips. Tal com s'explica més avall, aquesta tasca és supervisada per un professor, però en general aquest no intervé de manera directa en el desenvolupament del projecte. Paral·lelament, i aquí sí que hi intervindran més directament els professors de l'assignatura, es desenvoluparan també altres exemples mitjançant els quals s'il·lustraran els diversos tipus de models matemàtics així com les idees generals de la modelització matemàtica.

Pel que s'ha dit, és obvi que es tracta d'una assignatura essencialment interdisciplinària. Això, junt amb el fet que els requisits previs són força elementals, la fa adient no solament per a estudiants de matemàtiques, sinó també per a estudiants d'altres titulacions.

En resum, el Taller de Modelització Matemàtica és una assignatura de caràcter eminentment pràctic i interdisciplinària que se situa en el pont que hi ha entre les matemàtiques i el món real i que pretén recórrer aquest pont en ambdues direccions.

Competències

- Aplicar l'esperit crític i el rigor per validar o refutar arguments tant propis com de d'altres.
- Davant de situacions reals amb un nivell mig de complexitat, demanar i analitzar dades i informació rellevants, proposar i validar models utilitzant eines matemàtiques adequades per a, finalment, obtenir conclusions
- Desenvolupar un pensament i un raonament crític i saber comunicar-ho de manera efectiva, tant en les llengües pròpies com en una tercera llengua
- Generar propostes innovadores i competitives en la recerca i en l'activitat professional.
- Que els estudiants puguin transmetre informació idees, problemes i solucions a un públic tan especialitzat com no especialitzat
- Reconèixer la presència de les Matemàtiques en altres disciplines
- Treballar en equip
- Utilitzar eficaçment bibliografia i recursos electrònics per obtenir informació

Resultats d'aprenentatge

1. Aplicar l'esperit crític i el rigor per validar o refutar arguments tant propis com de d'altres.
2. Contrastar la solució obtinguda, després de la resolució del model, en termes del seu ajust al fenomen real.
3. Desenvolupar la capacitat d'identificar i descriure matemàticament un problema, estructurar la informació disponible i seleccionar un model adequat.
4. Desenvolupar un pensament i un raonament crític i saber comunicar-ho de manera efectiva, tant en les llengües pròpies com en una tercera llengua
5. Generar propostes innovadores i competitives en la recerca i en l'activitat professional.
6. Que els estudiants puguin transmetre informació idees, problemes i solucions a un públic tan especialitzat com no especialitzat
7. Treballar en equip
8. Utilitzar eficaçment bibliografia i recursos electrònics per obtenir informació

Continguts

A banda del projecte en equip que constitueix el principal component de l'assignatura i que es descriu en l'apartat "Metodologia", l'assignatura inclou també els següents continguts i activitats:

- Conceptes generals i exemples diversos de modelització matemàtica:
 - El cicle de la modelització matemàtica.
 - Modelització i matemàtiques.
 - Modelització i llenguatge natural.
 - Modelització i informàtica.
 - Diversos tipus de models: qualitatius o bé quantitius, determinístics o bé probabilístics, microscòpics o bé macroscòpics.
 - Anàlisi dimensional.
- Realització d'un projecte individual

Metodologia

El projecte

El principal component de l'assignatura és un projecte que es realitza en equip i que consisteix en desenvolupar un model matemàtic per a un problema concret.

El problema del projecte és diferent per a cada equip i és fixat pel professor de manera que compleixi les següents condicions: ser el més real possible; ser tractable mitjançant eines elementals; no tenir associat un model matemàtic standard.

D'altra banda, és essencial entendre que no es tracta pas de "trobar la solució correcta" del problema -tot sovint no existeix tal cosa- sinó simplement de "donar-hi una resposta raonable".

El projecte l'ha de desenvolupar cada equip amb la màxima autonomia possible. Cada equip tindrà assignat un professor que en seguirà l'evolució però en principi s'abstindrà d'imposar les seves idees. D'altra banda, l'alumne ha de tenir clar que no es tracta de buscar la 'solució' del problema en altres llocs, sino de fer una aportació original. Això no vol dir que s'hagi de renunciar a la informació que pugui existir en la bibliografia o a Internet; però quan se'n faci ús cal tenir informat el professor i explicar-ho en la memòria.

La realització del projecte ha de desembocar en una memòria final. A més d'entregar-la en forma escrita, els resultats d'aquesta memòria seran objecte d'una exposició oral. Una i altra, memòria escrita i exposició oral, han d'anar dirigides principalment a l'entitat, segurament hipotètica, que hauria proposat el problema. Per regla general, els tecnicismes seran relegats a apartats concrets de la memòria escrita.

En les presentacions orals dels projectes s'espera que hi assisteixin els altres alumnes, i que aquests intervinguin mitjançant preguntes i observacions. Els projectes que obtinguin millor qualificació seran objecte d'una segona presentació oral oberta a alumnes i professors d'altres cursos i titulacions.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			
Classe de teoria	15	0,6	
Tipus: Supervisades			
Taller de treball	60	2,4	
Tipus: Autònomes			
Treball personal	148	5,92	

Avaluació

L'avaluació es basarà en les diverses presentacions, orals i escrites, que es facin durant el curs. Donat que la major part de la feina gira al voltant d'un projecte que es desenvolupa al llarg de tot el curs, l'avaluació té un caràcter continuat, i el seu resultat final no és recuperable.

Per a distingir entre 'suspens' i 'no presentat' es fixa una data límit per a que els estudiants es puguin donar de baixa de l'avaluació, en el qual cas apareixeran com a 'no presentats'. Per a donar-se de baixa caldrà comunicar-ho al professor, per escrit o mitjançant correu electrònic, i obtenir un acús de rebuda.

L'avaluació atindrà a les àrees següents: els diversos aspectes específics de la modelització matemàtica, l'organització lògica i formal del discurs oral i escrit, i l'expressió oral i escrita. Amb caràcter previ, i possiblement eliminatori, es tindran en compte també l'originalitat dels continguts i la correcció dels desenvolupaments matemàtics.

L'avaluació del projecte adoptarà el punt de vista d'una entitat interessada en el problema en qüestió. Conceptualment, l'aprobat correspondria a una decisió de "compra del producte" per part d'aquesta entitat, i la nota quantitativa correspondria al preu que aquesta estaria disposada a pagar.

Tot i que una bona part de la feina s'haurà fet en equip, l'avaluació té caràcter individual. D'acord amb això, el professor podrà assignar tasques individuals dins de cada projecte. D'altra banda, el repartiment de feina no ha de ser obstacle per a que tots els membres de l'equip puguin respondre dels principals continguts del seu projecte.

Si es considera necessari, es podran fer també entrevistes individuals així com exàmens escrits sobre el projecte.

Donat que els criteris d'avaluació tenen un component subjectiu inevitable, si ho creuen convenient, els professors de l'assignatura podran demanar la seva opinió a altres professors.

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Memòria escrita de treball en grup	35%	0	0	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
Memòries de treball individual i possible prova escrita	30%	0	0	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8
Presentacions de treball en grup	35%	2	0,08	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8

Bibliografia

- Dilwyn Edwards, Mike Hamson, 2001 (2a ed). *Guide to Mathematical Modelling*. Macmillan-Palgrave.
- Frank R. Giordano, William P. Fox, Steven B. Horton, Maurice D. Weir, 2006 (4a ed). *A First Course in Mathematical Modeling*. Brooks/Cole.
- K. Eriksson, D. Estep, C. Johnson, 2004. *Applied Mathematics: Body and Soul* (3 vol). Springer.
- Christiane Rousseau, Yvan Sant-Aubin, 2008. *Mathematics and Technology*. Springer.
- Norman E. Steenrod, Paul R. Halmos, Menahem M. Schiffer, Jean A. Dieudonné, 1973. *How to Write Mathematics*. American Mathematical Society.
- Nicholas J. Higham}, 1998. *Handbook of Writing for the Mathematical Sciences*. SIAM.