

Guia docent

310405 - 310405 - Models de Predicció en l'Edificació

Última modificació: 24/11/2023

Unitat responsable: Escola Politècnica Superior d'Edificació de Barcelona

Unitat que imparteix: 749 - MAT - Departament de Matemàtiques.

Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN CONSTRUCCIÓ AVANÇADA EN L'EDIFICACIÓ (Pla 2014). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2023

Crèdits ECTS: 5.0

Idiomes: Castellà

PROFESSORAT

Professorat responsable: ANTONI GUILLAMON GRABOLOSÀ

Altres: Guillamon Grabolosa, Antoni
Serrat Pie, Carles

CAPACITATS PRÈVIES

És important que l'alumne tingui coneixements previs d'un curs bàsic universitari tant d'àlgebra lineal com de càlcul diferencial en una i varies variables. També és recomanable tenir coneixements bàsics d'estadística i de programació.

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

6. CE3 - Elaborar i aplicar eines de simulació i models numèrics per descriure i resoldre problemes complexos relacionats amb l'edificació.

Genèriques:

9. CG2 - Capacitar per comunicar-se amb eficàcia tant oralment com per escrit .

10. CG3 - Capacitar i habilitar a l'estudiant en l'ús d'eines pròpies de les activitats de recerca, com poden ser l'anàlisi i tractament de dades, així com la metodologia i tècniques d'investigació .

11. CG4 - Desenvolupar i/o aplicar idees amb originalitat en un context d'investigació, identificant i formulant hipòtesis o idees innovadores i sotmetent-les a prova d'objectivitat, coherència i viabilitat .

Transversals:

7. TERCERA LLENGUA: Conèixer una tercera llengua, que serà preferentment l'anglès, amb un nivell adequat de forma oral i per escrit i amb consonància amb les necessitats que tindran les titulades i els titulats en cada ensenyament.

8. TREBALL EN EQUIP: Ser capaç de treballar com a membre d'un equip, ja sigui com un membre més, o realitzant tasques de direcció amb la finalitat de contribuir a desenvolupar projectes amb pragmatisme i sentit de la responsabilitat, tot assumint compromisos considerant els recursos disponibles.

Bàsiques:

3. CB7 - Que els estudiants sàpiguin 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) relatius al seu camp d'estudi.

4. CB8 - Que els estudiants siguin capaços d'integrar coneixements i enfrontar-se a la complexitat de formular judicis a partir d'una informació que, sent incompleta o limitada, inclogui reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l'aplicació dels seus coneixements i judicis.

5. CB9 - Que els estudiants sàpiguin comunicar les seves conclusions i els coneixements i raons últimes que les sustenten a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüitats.

1. CB10 - Que els estudiants tinguin les habilitats d'aprenentatge que els permetin continuar estudiant d'una manera que haurà de ser en gran mesura autodirigida o autònoma .

METODOLOGIES DOCENTS

Les hores d'aprenentatge dirigit s'organitzen en classes teòriques, classes de problemes i sessions de pràctiques amb ordinador.

A les classes teòriques s'introdueixen els objectius d'aprenentatge generals i els conceptes bàsics de cadascun dels temes del curs, que s'il·lustren amb la resolució d'exemples pràctics per tal de motivar la participació activa de l'estudiant en el seu aprenentatge.

A les classes de problemes es treballa, mitjançant la resolució d'exercicis i/o problemes numèrics, els objectius específics d'aprenentatge de cadascun dels continguts de l'assignatura. En aquestes sessions es pretén incorporar algunes competències genèriques com ara treball en equip.

Les sessions de laboratori es poden fer a l'aula informàtica o bé a l'aula ordinària comptant amb el portàtil de l'estudiant. S'utilitzarà el programari Minitab i MATLAB per a l'anàlisi de dades i la resolució de problemes. Les sessions desenvolupen l'apartat pràctic de l'assignatura i els conceptes i mètodes relacionats amb els continguts que s'estan estudiant.

La documentació bàsica, tant per a les classes teòriques com de problemes i pràctiques, es podrà trobar a Atenea.

També cal considerar altres hores d'aprenentatge autònom per part de l'estudiant com ara les que es dediquen a l'estudi dels diferents temes del curs, ampliació bibliogràfica, resolució dels problemes proposats i seguiment de les pràctiques de laboratori.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Superada l'assignatura, l'estudiant serà capaç de tractar dades per implementar (amb els recursos computacionals més adequats) un model matemàtic de predicció mitjançant eines d'equacions diferencials i estadística.

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores activitats dirigides	7,5	6.00
Hores grup mitjà	5,0	4.00
Hores grup gran	17,5	14.00
Hores aprenentatge autònom	90,0	72.00
Hores grup petit	5,0	4.00

Dedicació total: 125 h

CONTINGUTS

B1. Equacions diferencials i sistemes dinàmics

Descripció:

1.1. Modelització mitjançant equacions diferencials.

Derivades parcials i direccionals en camps escalars; operadors de funcions (gradient, divergència i laplaciana) i el seu significat físic; models d'equacions diferencials ordinàries i d'equacions en derivades parcials en edificació.

1.2. Mètodes d'anàlisi i resolució d'equacions diferencials ordinàries (EDOs).

Anàlisi d'estabilitat lineal de solucions estacionàries. Mètodes d'integració numèrica d'EDOs. Aplicacions a la resolució de models en funció de paràmetres (diagrames de bifurcació).

1.3. Resolució numèrica d'equacions en derivades parcials (EDPs).

Àlgebra lineal numèrica. Discretització de l'espai. Mètodes de diferències finites. Mètodes d'integració numèrica d'EDPs. Simulació i interpretació de l'equació de la calor.

Objectius específics:

En aquest bloc treballarem els conceptes i tècniques matemàtiques necessaris per a abordar diversos problemes en edificació com el comportament tèrmic de tancaments, propagació del foc o fuites en xarxes de distribució hídrica, entre altres, que s'estudiaran en altres assignatures del màster. El tractament matemàtic d'aquests problemes comporta la modelització amb l'ús d'equacions diferencials ordinàries i en derivades parcials, sovint acoblades entre elles, l'anàlisi d'estabilitat lineal i la computació de les solucions del problema mitjançant mètodes numèrics. Es pretén dotar l'estudiant de la cultura bàsica per entendre aquests models i eines, i capacitar-lo per a la simulació numèrica i la seva representació a través de programes ja existents.

Activitats vinculades:

Les sessions constaran d'una part teòrica i una de pràctica en què es durà a terme una proposta a l'aula informàtica. La compleció d'aquestes propostes serà l'element bàsic de qualificació d'aquest bloc (70%). Es completarà amb una prova conceptual a final del bloc (30%).

Competències relacionades:

CG2. CG2 - Capacitar per comunicar-se amb eficàcia tant oralment com per escrit .

CG3. CG3 - Capacitar i habilitar a l'estudiant en l'ús d'eines pròpies de les activitats de recerca, com poden ser l'anàlisi i tractament de dades, així com la metodologia i tècniques d'investigació .

CE3. CE3 - Elaborar i aplicar eines de simulació i models numèrics per descriure i resoldre problemes complexos relacionats amb l'edificació.

03 TLG. TERCERA LLENGUA: Conèixer una tercera llengua, que serà preferentment l'anglès, amb un nivell adequat de forma oral i per escrit i amb consonància amb les necessitats que tindran les titulades i els titulats en cada ensenyament.

05 TEQ. TREBALL EN EQUIP: Ser capaç de treballar com a membre d'un equip, ja sigui com un membre més, o realitzant tasques de direcció amb la finalitat de contribuir a desenvolupar projectes amb pragmatisme i sentit de la responsabilitat, tot assumint compromisos considerant els recursos disponibles.

Dedicació: 62h 30m

Grup gran/Teoria: 7h 30m

Grup mitjà/Pràctiques: 7h 30m

Activitats dirigides: 10h

Aprenentatge autònom: 37h 30m

B2. Anàlisi multivariant

Descripció:

2.1 Estadística Descriptiva i la distribució Normal

Paràmetres de centralització i de dispersió. Representació gràfica: Boxplots i histogrames. Introducció al Minitab. La distribució Normal. Regla 68-95-99.

2.2 Inferència Estadística.

Intervals de confiança i contrastos d'Hipòtesis. Error tipus I i Error tipus II.

2.3. Model de regressió lineal múltiple.

Definició d'ajust lineal. Estimació i predicció. Predictors qualitius. Anàlisi residual. Autocorrelació.

2.4. Model lineal general.

Modelització de relacions no lineals. Interacció entre predictors. Transformacions de la resposta. Determinació del model.

2.5. ANOVA-MANOVA

L'objectiu principal de l'anàlisi de variància (ANOVA) és posar en evidència diferències significatives entre diferents mitjanes. Això s'aconsegueix mitjançant la partició de la variància total en una component que es deu a cert error aleatori (dins del grup) i d'altres components que són causa de les diferències entre les mitjanes (entre grups). L'anàlisi multivariant de variància MANOVA és una extensió dels mètodes d'ANOVA per a cobrir casos en què existeix més d'una variable dependent.

Objectius específics:

En aquest bloc es presenten les definicions i el llenguatge matemàtic necessari per a descriure els conceptes bàsics i models de l'anàlisi multivariant. Aquests conceptes s'utilitzaran per a resoldre problemes d'estimació de models de regressió i d'anàlisi de la variància (ANOVA o MANOVA). Es pretén que l'estudiant adquireixi habilitat en la selecció de mesures fiables i vàlides, triar el programa adequat, utilitzar-lo correctament, i saber interpretar-ne els resultats.

Activitats vinculades:

Les sessions constaran d'una part teòrica i una de pràctica en què es durà a terme una proposta a l'aula informàtica. La compleció d'aquestes propostes serà l'element bàsic de qualificació d'aquest bloc (70%). Es completarà amb una prova teòrico-pràctica a final del bloc (30%).

Competències relacionades:

CG2. CG2 - Capacitar per comunicar-se amb eficàcia tant oralment com per escrit .

CG4. CG4 - Desenvolupar i/o aplicar idees amb originalitat en un context d'investigació, identificant i formulant hipòtesis o idees innovadores i sotmetent-les a prova d'objectivitat, coherència i viabilitat .

CG3. CG3 - Capacitar i habilitar a l'estudiant en l'ús d'eines pròpies de les activitats de recerca, com poden ser l'anàlisi i tractament de dades, així com la metodologia i tècniques d'investigació .

03 TLG. TERCERA LLENGUA: Conèixer una tercera llengua, que serà preferentment l'anglès, amb un nivell adequat de forma oral i per escrit i amb consonància amb les necessitats que tindran les titulades i els titulats en cada ensenyament.

05 TEQ. TREBALL EN EQUIP: Ser capaç de treballar com a membre d'un equip, ja sigui com un membre més, o realitzant tasques de direcció amb la finalitat de contribuir a desenvolupar projectes amb pragmatisme i sentit de la responsabilitat, tot assumint compromisos considerant els recursos disponibles.

Dedicació: 62h 30m

Grup gran/Teoria: 7h 30m

Grup mitjà/Pràctiques: 7h 30m

Activitats dirigides: 10h

Aprenentatge autònom: 37h 30m

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

L'avaluació de l'assignatura està pensada de forma que cada Bloc de matèria s'avalua per separat. Cada bloc, B1 i B2, tindrà una única nota, que s'obtindrà a partir de propostes amb una part teòrica i una part pràctica dutes a terme a l'aula d'informàtica durant les sessions de classe. La compleció d'aquestes propostes serà l'element bàsic de qualificació de cada bloc (70%). Es completarà amb una prova teòrico-pràctica al final del bloc (30%).

La nota final del curs, Nf, ve donada per $Nf = (B1 + B2) / 2$.

Totes les notes es calculen sobre 10.

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

La no presentació a alguna de les proves es qualificarà amb un zero.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Johnson, Richard A; Wichern, Dean W. Applied multivariate statistical analysis. Englewood Cliffs, N.J.: Prentice-Hall, cop. 1982. ISBN 013041400X.
- Montgomery, Douglas C; Runger, George C. Probabilidad y estadística aplicadas a la ingeniería. México [etc.]: McGraw-Hill, 1996. ISBN 9701010175.
- Clarke, J. A. Energy simulation in building design. 2nd ed. Oxford: Butterworth Heinemann, 2001. ISBN 0750650826.
- Golubitsky, Martin ; Dellnitz, Michael. Álgebra lineal y ecuaciones diferenciales con Matlab. México: Thomson Learning, 2001. ISBN 9706860401.
- Burden, Richard L. ; Faires, J. Douglas. Análisis numérico. 9a ed. México DF: Cengage Learning, 2011. ISBN 9786074816631.
- McKenzie, John; Goldman, Robert N. The student edition of Minitab for Windows user's manual : release 12. Reading, [MA] [etc.]: Addison-Wesley, cop. 1999. ISBN 9780201397116.

RECURSOS

Material informàtic:

- Minitab. Recurs
- MATLAB. Recurs

Enllaç web:

- pàgina web de Minitab. Recurs
- pàgina web de Matlab. <https://es.mathworks.com/products/matlab>