

Modelització Avançada

Codi: 104865

Crèdits: 6

Titulació	Tipus	Curs	Semestre
2503852 Estadística Aplicada	OB	3	2

Professor/a de contacte

Nom: Ferran Torres Benitez

Correu electrònic: ferran.torres@uab.cat

Utilització d'idiomes a l'assignatura

Llengua vehicular majoritària: català (cat)

Grup íntegre en anglès: No

Grup íntegre en català: Sí

Grup íntegre en espanyol: No

Altres indicacions sobre les llengües

La majoria de la documentació de suport i els articles relacionats estaran en anglès.

Equip docent

José Ríos

Prerequisits

S'assumeix l'assoliment previ de coneixements suficients tant en estadística teòrica (models lineals, inferència estadística i càlcul de probabilitats) com en maneig aplicat de programari estadístic. Les pràctiques es podran seguir amb R, SAS o Stata.

És prerequisit un nivell d'anglès suficient per a comprendre articles científics per aplicar coneixements de modelització.

Objectius

Aprendre diferents estratègies de modelització per l'anàlisi de dades, tant pel que fa a la vessant teòrica com a les seves aplicacions. Proporcionar els coneixements aplicats en quant a disseny, organització, realització, supervisió, anàlisi, interpretació i difusió de resultats.

Els objectius generals de l'assignatura són:

1. Conèixer les bases per a l'aplicació dels diferents models
2. Entendre criteris per a selecció de variables en funció dels objectius
3. Adquirir coneixements sobre la interpretació e implicacions de diferents models
4. Adquirir i aplicar coneixements de programació

Competències

- Analitzar dades mitjançant l'aplicació de mètodes i tècniques estadístiques, treballant amb dades de diverses tipologies.
- Aplicar l'esperit crític i el rigor per validar o refutar arguments tant propis com d'altres persones.
- Avaluar de manera crítica i amb criteris de qualitat el treball realitzat.
- Dissenyar un estudi estadístic o de recerca operativa per a la resolució d'un problema real.
- Formular hipòtesis estadístiques i desenvolupar estratègies per confirmar-les o refutar-les.
- Interpretar resultats, extreure conclusions i elaborar informes tècnics en el camp de l'estadística.
- 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'indole social, científica o ètica.
- Resumir i descobrir patrons de comportament en l'exploració de les dades.
- Seleccionar els models o tècniques estadístiques per aplicar-los en estudis i problemes reals, així com conèixer-ne les eines de validació.
- Seleccionar i aplicar procediments més apropiats per a la modelització estadística i l'anàlisi de dades complexes.
- Treballar cooperativament en un context multidisciplinari assumint i respectant el rol dels diferents membres de l'equip.
- Utilitzar correctament un ampli espectre del programari i llenguatges de programació estadístiques, escollint el més apropiat per a cada anàlisi i ser capaç d'adaptar-lo a noves necessitats.
- Utilitzar eficaçment la bibliografia i els recursos electrònics per obtenir informació.

Resultats d'aprenentatge

1. Analitzar dades mitjançant altres models per a dades complexes (dades funcionals, dades de recompte, etc.).
2. Analitzar dades mitjançant tècniques d'inferència utilitzant programari estadístic.
3. Aplicar l'esperit crític i el rigor per validar o refutar arguments, tant propis com d'altres.
4. Avaluar de manera crítica i amb criteris de qualitat la feina feta.
5. Detectar i tractar les dades absents.
6. Elaborar informes tècnics específics de l'àmbit de la modelització estadística.
7. Establir les hipòtesis experimentals de la modelització.
8. Extreure conclusions de l'adequació dels models amb la utilització i la interpretació correcta d'indicadors i gràfics.
9. Fer servir gràfics de visualització de l'ajustament i de l'adequació del model.
10. Identificar les etapes en els problemes de modelització.
11. Identificar les suposicions estadístiques associades a cada procediment.
12. Mesurar el grau d'ajustament d'un model estadístic.
13. Modificar lleugerament el programari existent si el model estadístic proposat ho requereix.
14. Que els estudiants puguin transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat.
15. 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.
16. 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'indole social, científica o ètica.
17. Treballar cooperativament en un context multidisciplinari assumint i respectant el rol dels diferents membres de l'equip.
18. Utilitzar eficaçment bibliografia i recursos electrònics per obtenir informació.
19. Validar els models utilitzats mitjançant tècniques d'inferència adequades.

Continguts

- Conceptes bàsics en estadística aplicada a modelització
- Obtenció, supervisió i preparació de les dades
- Mesures d'efecte i models relacionats. Selecció de models en funció del disseny
- Models usats en estudis amb factors de confusió i modificadors de l'efecte. Paper de diferents (co)variables
- Aplicació de models de regressió logística multivariant i variants
- Propensity score i altres alternatives per control de factors de confusió
- Meta-anàlisi ajustats per a dades individuals
- Mesures repetides ajustades amb efectes fixes i aleatoris

Hi haurà exemples pràctics a cada bloc i els alumnes hauran de lliurar les pràctiques fetes en grups

Metodologia

Activitats dirigides:

- Classes teòriques (TE). Cada bloc temàtic s'iniciarà amb una o varies classes teòriques presencials on el professor explicarà els conceptes clau, fomentarà la interacció i discussió de dubtes, i donarà les pautas guia per al seguiment i preparació de les activitats complementàries.

El material docent de suport contindrà els continguts essencials de les classes teòriques, estarà disponible amb antelació al Campus Virtual de l'assignatura, i es recomana als alumnes que el tinguin disponible durant la classe (format ordinador, tableta o paper) per a facilitar el seu seguiment.

- Pràctiques de Laboratori (PLAB). S'executaran les pràctiques relacionades amb els conceptes teòrics. Es treballarà per ampliar i consolidar els coneixements científics i tècnics previs, i s'usarà articles científics que afavoreixin la discussió.

Activitats autònomes

- Test d'Autoaprenentatge. Es facilitaran tests d'autoaprenentatge amb retroalimentació, emprant les utilitats de qüestionaris de l'aula Moodle del campus virtual de l'assignatura, per a facilitar el repàs de la matèria sincronitzada amb la impartició del temari.
- Treball en grup. Es farà varis treballs en equip on es tractarà de aplicar els coneixements aproximant-se a una situació real tutelat pel professor. Caldrà resoldre problemes plantejats en el que caldrà consultar diverses fonts i l'ús de programari estadístic. Es promourà la capacitat d'anàlisi, el raonament i l'expertesa de l'alumne en la resolució de problemes relacionats amb el camp professional.
- Estudi personal. Malgrat l'assignatura està eminentment enfocada a la implementació pràctica dels coneixements en modelització avançada, caldrà un esforç individual mínim per assentar les classes teòriques.

Tutories i atenció personal als estudiants

S'espera que els estudiants assisteixin a classe i consultin els dubtes participant activament en la discussió de les mateixes. No obstant, podeu consultar amb els professors usant el foro del campus virtual i els correus electrònics indicats a l'equip docent

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			

Classe pràctica	50	2	1, 2, 3, 4, 6, 7, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 18, 19
Classe teòrica	50	2	1, 2, 3, 4, 6, 7, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 18, 19

Avaluació

En el cas de que es compleixin els criteris per promitjar, llavors la nota final de l'assignatura es calcularà usant les ponderacions descrites en aquest apartat. En cas contrari, caldrà recuperar les activitats afectades per tal poder fer el promig. Cal obtenir un mínim de 5 punts sobre 10 per a aprovar l'assignatura.

Per avaluar el grau d'assoliment de les competències, es comptarà amb els següents instruments i ponderacions:

Exàmens

Es faran dos exàmens parcials amb una ponderació del 15% cadascú on els alumnes hauran de contestar preguntes sobre els conceptes teòrics i aplicats. La nota mínima per ponderar és de 3 sobre 10.

Aquestes activitats són obligatòries. Per a poder accedir a recuperació cal haver-se efectuat el 80% de les activitats avaluables, i haver-se presentat als 2 parcials.

Treballs de pràctiques

Aquestes activitats són obligatòries i cal tenir al menys una nota de 4 sobre 10 en cadascuna de d'elles, en cas contrari caldrà recuperar les activitats afectades. Les pràctiques puntuen un 45% de la nota global de l'assignatura.

Lliuraments fora de termini:

- El lliurament de les pràctiques fora de termini implicarà una penalització del 20% sobre la nota obtinguda.

Aquestes activitats són obligatòries i recuperables.

Activitats d'autoaprenentatge

Tindran un pes del 10% sempre que s'hagin realitzat al menys un 80% de les activitats, en cas contrari la nota d'aquesta part serà un zero. No hi ha nota mínima per aquestes activitats.

Lliuraments fora de termini:

- El lliurament d'aquestes activitats tard i fins a 48 hores fora de termini, implicarà una penalització del 20% sobre la nota obtinguda.
- El lliurament tardà d'activitats en posterioritat a aquest marge de 48 hores, comportarà que es computin com no realitzades de cara a l'avaluació.

Aquestes activitats no són obligatòries però tampoc són recuperables.

Formació i avaluació continuada

Es recorda que l'avaluació es farà d'acord als continguts comentats pel professorat a classe, i que per tant l'assistència presencial és altament recomanable donat que no tota la informació és accessible al campus virtual.

A més, durant el curs es farà avaluació continuada i caldrà haver participat amb un 80% de les activitats avaluatives per a que ponderi en un 15%, en cas contrari la nota d'aquesta part serà un zero. S'usaran d'eines estàndard d'innovació docent que controlen la participació a classe. No hi ha nota mínima per aquestes activitats.

Aquestes activitats no són obligatòries però tampoc són recuperables.

Resum de criteris i pesos per l'avaluació de l'assignatura

	Participació ¹	Participació mínima ²	Nota mínima ³	Activitat Recuperable ⁴	Ponderació ⁵
Examen 1 ^{er} parcial	Obligatòria	100%	3	Obligatòria	15%
Examen 2 ^{on} parcial	Obligatòria	100%	3	Obligatòria	15%
Treballs pràctics	Obligatòria	100%	4	Obligatòria	45%
Auto-aprenentatge	Voluntària	≥80%	NA	No recuperable	10%
Avaluació continuada	Voluntària	≥80%	NA	No recuperable	15%

NA: No aplicable

1: Participació obligatòria implica que la no participació caldrà recuperar-la per ponderar, i si no es fa no es podrà promitjar i per tant superar l'assignatura. Participació voluntària implica que no és obligatòria però que tampoc es podrà recuperar en posterioritat.

2: Valor de participació mínima per ponderar, en cas contrari les activitats comptaran com a 0

3: Nota mínima sobre 10 punts per ponderar amb la resta, en cas de no assolir el mínim s'haurà de recuperar l'activitat en concret, siguin quines siguin la resta de notes de la mateixa tipologia

4: Quan l'activitat és recuperable cal recuperar-la si no s'obté la nota mínima. En cas d'activitat no recuperable, la nota no es podrà recuperar, i per tant ponderarà a la nota final encara que sigui 0 o inferior a qualsevol llindar.

5: Valor de ponderació si es compleixen els criteris previs

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Avaluació continuada presencial a classe	15%	4	0,16	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19
Examen 1	15%	6	0,24	1, 2, 3, 4, 6, 7, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 18, 19
Examen 2	15%	6	0,24	1, 2, 3, 4, 6, 7, 10, 11, 13, 14, 15, 16, 18, 19
Tests d'autoaprenentatge	10%	4	0,16	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19

Bibliografia

Faraway, J. (2006). Extending the Linear Model with R. Chapman & Hall.

Hosmer, D.W.; Lemeshow, S. & Sturdivant, R.X. (2013) Applied Logistic Regression. 3rd ed. Wiley.

Pinheiro JC & Bates D (2000) Mixed-Effects Models in S and S-PLUS. Springer.

T Hastie, R Tibshirani, J Friedman. (2009) The Elements of Statistical Learning. Data Mining, Inference and Prediction, Springer, New York.

Therneau T, Grambsch P. Modeling Survival Data: Extending the Cox Model (Statistics for Biology and Health). Springer-Verlag New York Inc.; Edición: 1st ed. 2000.

Venables, W. & Ripley, B. (2002). Modern Applied Statistics with S-PLUS. Springer

Verbeke G, Molenberghs G. Linear Mixed Models for longitudinal Data. New York: Springer-Verlag, 2000.

Programari

SAS version 9.4 software (© SAS Institute Inc., Cary, NC, USA)

STATA (© Stata Corporation, College Station, TX, USA) and

R (© 2010 R free software foundation: <http://www.r-project.org>).