

Guia docent

200132 - EST - Estadística

Última modificació: 22/06/2020

Unitat responsable: Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 715 - EIO - Departament d'Estadística i Investigació Operativa.

Titulació: GRAU EN MATEMÀTIQUES (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2020 **Crèdits ECTS:** 7.5 **Idiomes:** Català

PROFESSORAT

Professorat responsable: JOSE ANTONIO SÁNCHEZ ESPIGARES

Altres: Segon quadrimestre:
JOSEP GINEBRA MOLINS - M-A, M-B
JOSE ANTONIO SÁNCHEZ ESPIGARES - M-A, M-B

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

1. CE-2. Resoldre problemes de Matemàtiques, mitjançant habilitats de càlcul bàsic i d'altres, tot planificant-ne la resolució en funció de les eines de què es disposi i de les restriccions de temps i recursos.
2. CE-3. Utilitzar aplicacions informàtiques d'anàlisi estadístic, càlcul numèric i simbòlic, visualització gràfica, optimització o d'altres, per a experimentar en Matemàtiques i resoldre problemes.
3. CE-4. Desenvolupar programes informàtics que resolguin problemes matemàtics, tot fent servir per a cada cas l'entorn computacional escaient.

Genèriques:

5. CB-1. Demostrar posseir i comprendre coneixements de l'àrea de les Matemàtiques, construïts a partir de la base de l'educació secundària general i a un nivell que, tot recolzant-se en llibres de text avançats, inclogui també alguns aspectes que impliquin coneixements provinents de l'avantguarda de l'estudi de les Matemàtiques i de les seves aplicacions a la ciència i a la tecnologia.
6. CB-2. Saber aplicar d'una forma professional els coneixements matemàtics al seu treball i posseir les capacitats que, a l'àrea de les Matemàtiques i en les seves aplicacions a la ciència i a la tecnologia, s'acostumen a demostrar mitjançant l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes.
7. CB-3. Tenir la capacitat de reunir i interpretar dades rellevants, a l'àrea de les Matemàtiques i en les seves aplicacions, per a emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes rellevants d'índole social, científica o ètica.
8. CG-1. Comprendre i emprar el llenguatge matemàtic. Adquirir la capacitat d'enunciar propietats en diversos camps de la Matemàtica, de construir argumentacions, d'elaborar càlculs i de transmetre els coneixements matemàtics adquirits.
9. CG-2. Conèixer demostracions rigoroses d'alguns teoremes clàssics en diferents àrees de la Matemàtica.
10. CG-3. Assimilar la definició d'un nou objecte matemàtic en termes d'altres ja coneguts i ser capaç de fer servir aquest objecte en contextos diferents.
11. CG-4. Saber abstroure les propietats estructurals (dels objectes matemàtics, de la realitat observada i d'altres àmbits), distingint-les de les que només són ocasionals. Poder comprovar-les amb demostracions o refutar-les mitjançant contraexemples, així com identificar errors en els raonaments incorrectes.
12. CG-6. Detectar deficiències en el propi coneixement i superar-les mitjançant la reflexió crítica i l'elecció de la millor actuació per a ampliar aquest coneixement.

Transversals:

4. APRENENTATGE AUTÒNOM: Detectar mancances en el propi coneixement i superar-les mitjançant la reflexió crítica i l'elecció de la millor actuació per ampliar aquest coneixement.

METODOLOGIES DOCENTS

Pel que fa la docència presencial, el curs té 5 hores de classes per setmana, de les quals 3 es dediquen a classes de teoria, i 2 a problemes o pràctiques.

Classes de teoria:

Les classes de teoria son principalment classes magistrals del professor de teoria. Es desenvolupen demostracions a la pissarra, i es resumeixen conceptes importants amb transparències. Es presenten exemples detallats, amb especial èmfasi en l'aplicació de l'estadística a problemes reals. Es fa servir del campus virtual Atenea per difondre material emprat a classe.

Classes de problemes:

El professor de problemes presenta amb antelació l'enunciat dels exercicis que els estudiants han de resoldre. A classe, el professor (o un dels estudiants) exposa i comenta la solució dels exercicis. Els estudiants lliuren exercicis que puntuen. El professor de problemes corregeix exercicis que puntuen. Es fa servir del campus virtual Atenea per difondre material emprat a classe.

Classes de laboratori:

Les classes de laboratori es realitzaran amb el paquet estadístic R. Seran algunes classes puntuals introductories, juntament amb el darrer mes del curs que es dedicarà a la modelització estadística.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

L'estudiant que ha cursat Estadística:

1. És capaç de realitzar i interpretar estadística descriptiva bàsica amb un programari estadístic.
2. És capaç de fer inferència estadística amb un programari estadístic i correctament interpretar els resultats obtinguts.
3. Pot formular la diferència entre les dues escoles en l'estadística, la freqüentista i la bayesiana.
4. És capaç d'obtenir analíticament estimadors de moments, estimadors de màxima versemblança i estimadors bayesians per a paràmetres de les lleis més conegudes.
5. És capaç de comparar diferents estimadors i triar l'estimador òptim segons algun criteri d'optimalitat (biaix, error quadràtic mig).
6. És capaç de dissenyar un test òptim per determinats contrastos de hipòtesi sobre paràmetres de distribucions, aplicant el criteri de Neyman-Pearson i la raó de la versemblança generalitzada.
7. És capaç de formular la diferència entre tests paramètrics i no paramètrics.
8. És capaç de aplicar els tests paramètrics clàssics (test Z de la normal, t de student amb mostres independents i dades aparellades, F per igualtat de variàncies) a conjunts de dades i interpretar correctament els resultats.
9. És capaç de aplicar els tests no-paramètrics més habituals (Chi-quadrat per independència, prova de signes) a conjunts de dades i interpretar correctament els resultats.
10. És capaç de llegir i entendre la inferència i l'estadística descriptiva realitzat en un article científic publicat.

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores aprenentatge autònom	112,5	60.00
Hores grup gran	45,0	24.00
Hores grup petit	30,0	16.00

Dedicació total: 187.5 h

CONTINGUTS

1. INTRODUCCIÓ

Descripció:

- 1.1. Estadística descriptiva.
- 1.2. Població i mostra.
- 1.3. Distribucions lligades a la Normal.

Objectius específics:

Realitzar estadística descriptiva uni i bivariant.

Activitats vinculades:

Classes de teoria, tres sessions de laboratori.

Dedicació: 18h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup petit/Laboratori: 3h

Aprenentatge autònom: 11h

2. ESTIMACIÓ PUNTUAL

Descripció:

- 2.1. Mètode dels moments.
- 2.2. Mètode de màxima versemblança.
- 2.3. Estimació Bayesiana.

Objectius específics:

Construcció d'estimadors de paràmetres per diferents mètodes.

Activitats vinculades:

Classes de teoria, sessions de problemes.

Dedicació: 30h

Grup gran/Teoria: 6h

Grup mitjà/Pràctiques: 4h

Aprenentatge autònom: 20h

3. AVALUACIÓ D'ESTIMADORS

Descripció:

- 3.1. Propietats d'estimadors: biaix, variància, error quadràtic mig, suficiència, consistència, eficiència.
- 3.2. Teorema de Cramér-Rao. Informació de Fisher.
- 3.3. Propietats asimptòtiques del màxim versemblant.

Objectius específics:

Derivar propietats d'estimadors.

Activitats vinculades:

Classes de teoria, sessions de problemes.

Dedicació: 26h

Grup gran/Teoria: 6h

Grup mitjà/Pràctiques: 4h

Aprenentatge autònom: 16h

4. PROVES D'HIPÒTESI

Descripció:

- 4.1. Ingredients bàsics de la prova d'hipòtesi. Hipòtesi nul·la i alternativa. Errors tipus I i II. Tamany i funció de potència.
- 4.2. Criteri de Neyman Pearson per hipòtesis simples.
- 4.3. Extensió de Newman Pearson per hipòtesis unilaterals.
- 4.4. Test de la Raó de versemblança monòtona.
- 4.5 Test de la raó de versemblança generalitzat.
- 4.6 Prova χ^2 per a taules de contingència i bondat d'ajust.

Objectius específics:

Dissenyar proves d'hipòtesis.

Activitats vinculades:

Classes de teoria, sessions de problemes.

Dedicació: 37h

Grup gran/Teoria: 7h

Grup mitjà/Pràctiques: 5h

Aprenentatge autònom: 25h

5. ESTIMACIÓ PER INTERVAL.

Descripció:

- 5.1. Intervals de confiança
- 5.2. Intervals associats a quantitats pivotals.
- 5.3. Intervals associats al model Normal.

Objectius específics:

Construcció d'interval de confiança.

Activitats vinculades:

Classes de teoria, sessions de problemes i laboratori.

Dedicació: 8h 10m

Grup gran/Teoria: 2h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Aprenentatge autònom: 4h 10m

6. MODEL LINEAL

Descripció:

- 6.1. Regressió lineal simple i múltiple.
- 6.2. Supòsits del model lineal. Estimació per mínims quadrats i màxima versemblança.
- 6.3 Multicolinearitat, leverage, observacions influents.
- 6.4. Bondat d'ajust i coeficient de determinació.
- 6.5 Predicció
- 6.6 Anàlisi de residus.
- 6.7 Anova
- 6.8 Ancova

Objectius específics:

Aplicar regressió lineal i interpretar els resultats obtinguts.

Activitats vinculades:

Pràctiques de laboratori.

Dedicació: 60h

Grup gran/Teoria: 13h

Grup petit/Laboratori: 7h

Aprenentatge autònom: 40h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

L'avaluació recull els elements: examen final, examen parcial i lliurament d'exercicis anomenats entregables. L'examen final i l'examen parcial consten de preguntes obertes de teoria i de problemes que cal resoldre. Els entregables seràn tasques que s'hauran de lliurar al professor i que l'estudiant tindrà aproximadament una setmana per a realitzar.

Es calcula la nota de avaluació continuada (NAC) com a:

$$NAC = 0.5 \cdot N_{Final} + 0.25 \cdot \max(N_{Final}, N_{Parcial}) + 0.25 \cdot N_{Entregables}$$

La nota de fi de curs (NF) és el màxim de la nota NAC i la nota de l'examen final: $NF = \max(NAC, N_{Final})$

Adicionalment, hi haurà un examen extraordinari al juliol per als estudiants suspesos. Pel alumnes que assisteixin a l'examen extraordinari, la nota final serà el màxim de la nota de fi de curs (NF) i de la de l'examen extraordinari.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- De Groot, M.H. & Schervish, M.J. Probability and statistics. 4th ed. Boston: Pearson, 2012. ISBN 9780321709707.
- Moore, D.S. Estadística aplicada básica. 2a ed.. Barcelona: Antoni Bosch, 2005. ISBN 8495348047.
- Casella, G., & Berger, R.L. Statistical inference. 2nd ed. Pacific Grove: Duxbury, Pacific Groove, CA, USA., 2002. ISBN 0534243126.

Complementària:

- Dalgaard, P. Introductory statistics with R [en línia]. 2nd ed.. New York: Springer, 2008 [Consulta: 22/05/2020]. Disponible a: <http://dx.doi.org/10.1007/978-0-387-79054-1>. ISBN 9780387790534.
- Peck, R...[et al.]. Statistics: a guide to the unknown. 4th ed. Duxbury Resource Center, 2006.
- Bartoszynski, R.; Niewiadomska-Bugaj, M. Probability and statistical inference [en línia]. 2nd ed. New York: John Wiley & Sons, 2008 [Consulta: 22/05/2020]. Disponible a: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?docID=331566>.
- Wasserman, L. All of statistics: a concise course in statistical inference [en línia]. Pittsburgh: Springer, 2010 [Consulta: 26/05/2020]. Disponible a: <https://link.springer.com/book/10.1007/978-0-387-21736-9>. ISBN 9781441923226.

RECURSOS

Enllaç web:

- R-software: www.r-project.org. Recurs