

Guia docent

2500014 - GECPROBEST - Probabilitat i Estadística

Última modificació: 26/06/2024

Unitat responsable: Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Camins, Canals i Ports de Barcelona
Unitat que imparteix: 751 - DECA - Departament d'Enginyeria Civil i Ambiental.

Titulació: GRAU EN ENGINYERIA CIVIL (Pla 2020). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2024 **Crèdits ECTS:** 6.0 **Idiomes:** Català, Anglès

PROFESSORAT

Professorat responsable: MARÍA ISABEL ORTEGO MARTÍNEZ

Altres: MARÍA ISABEL ORTEGO MARTÍNEZ, MIQUEL AGUIRRE FONT

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

14392. Capacitat per a la resolució dels problemes matemàtics que puguin plantejar-se en l'enginyeria. Aptitud per aplicar els coneixements sobre: àlgebra lineal; geometria; geometria diferencial; càlcul diferencial i integral; equacions diferencials i en derivades parcials; mètodes numèrics; algorísmica numèrica; estadística i optimització. (Mòdul de formació bàsica)

METODOLOGIES DOCENTS

L'assignatura s'imparteix a raó de 4 hores de classe setmanals. Aquestes hores de classes comprenen sessions de teoria, problemes i laboratori, sense que la diferenciació entre unes i altres sigui estricta, alternant grup gran, mitjà i petit segons la programació docent.

L' Estadística té una component eminentment aplicada i computacional. Per això, les classes pràctiques, que s'impartiran a la mateixa aula, és convenient seguir-les amb ordinador personal. S'utilitzarà programari específic (R + R-Studio i d'altres)

Convé que els estudiants utilitzin el material de suport a les classes presencials, que estarà disponible al campus virtual ATENEA: informació actualitzada sobre l'organització de l'assignatura, continguts, programació d'activitats d'avaluació i d'aprenentatge dirigit i bibliografia.

L'idioma majoritari d'impartició serà Català/ Anglès segons els grups. S'utilitzaran també el Castellà i l'Anglès . Els materials docents es poden trobar redactats en qualsevol dels tres idiomes.

Tot i que la majoria de les sessions s'impartiran en l'idioma indicat a la guia, potser les sessions en què es compti amb el suport d'altres experts convidats puntualment es duiguin a terme en un altre idioma.

OBJECTIUS D'APRENENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Desenvolupament dels conceptes fonamentals i la metodologia de Probabilitat i Estadística. Aplicació de mètodes d'anàlisi no determinista a problemes d'Enginyeria Civil i Ambiental: probabilitat, estadística descriptiva, variables aleatòries, inferència estadística. Utilització bàsica de programari informàtic específic per a l'aplicació d'aquestes metodologies (R+RStudio i d'altres)

En finalitzar el semestre, l'estudiantat ha de tenir:

1 Capacitat per a realitzar una anàlisi de dades d'un problema en Enginyeria Civil mitjançant una eina informàtica que utilitzi les tècniques estudiades.

2 Capacitat per a realitzar anàlisis de regressió lineal múltiple mitjançant programes d'ordinador.

3 Capacitat per a realitzar simulacions de dades i transformació de variables aleatòries, així com l'estudi de distribucions de probabilitat d'ús comú.

I ha de tenir:

4 Coneixements de mesura de la incertesa i probabilitat

5 Coneixements de models de probabilitat usuals en Enginyeria Civil i Ambiental

6 Coneixements bàsics d'estimació puntual i per intervals; Capacitat per a realitzar contrastos d'hipòtesis en situacions de normalitat.

7 Coneixements dels models de regressió lineal de mínims quadrats. Capacitat per aplicar-los en problemes d'enginyeria civil.

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup mitjà	30,0	20.00
Hores aprenentatge autònom	84,0	56.00
Hores grup gran	30,0	20.00
Hores activitats dirigides	6,0	4.00

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

Exploració de dades

Descripció:

Escala, suport i transformació de dades. Mesures de localització i dispersió

Representacions gràfiques. Distribució mostral.

Dades multivariants. Covariança i correlació lineal.

Ajust de la recta de regressió lineal simple de mínims quadrats. Tendències

Dedicació: 14h 23m

Grup gran/Teoria: 4h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 8h 23m

Probabilitat Elemental

Descripció:

Definició i propietats de la probabilitat

Teorema de la probabilitat total i Teorema de Bayes. Model experimental.

Càlcul de probabilitats

Dedicació: 14h 23m

Grup gran/Teoria: 4h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Aprenentatge autònom: 8h 23m

Models probabilístics univariants

Descripció:

Variable aleatòria univariant

Models discrets generals. Models d'ús freqüent.

Models continus. Models continus d'ús freqüent.

Distribució Normal. Distribucions logNormal y logitNormal

Transformacions simples de variables aleatòries.

Aplicacions de models

Dedicació: 26h 24m

Grup gran/Teoria: 8h

Grup mitjà/Pràctiques: 3h

Aprenentatge autònom: 15h 24m

Simulació de variables aleatòries

Descripció:

Mètodes elementals de simulació. Simulació i representació de mostres. Mètode MonteCarlo bàsic

Dedicació: 4h 48m

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 2h 48m

Models probabilístics multivariants

Descripció:

Models probabilístics multivariants

Distribució normal multivariant i Teorema del límit Central

Dedicació: 7h 11m

Grup gran/Teoria: 3h

Aprenentatge autònom: 4h 11m

Avaluació

Dedicació: 24h

Grup petit/Laboratori: 10h

Aprenentatge autònom: 14h

Estimació de paràmetres

Descripció:

Estadístics. Estimadors puntuals de paràmetres. Mètode dels moments
Versemblança d'una mostra. Mètode de màxima versemblança.
Propietats dels estimadors
Aplicacions de l'estimació puntual de paràmetres.
Teorema del límit central. Distribucions d'estadístics usuals.

Dedicació: 16h 48m

Grup gran/Teoria: 3h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 9h 48m

Contrast d'hipòtesis estadístiques

Descripció:

Contrastos d'hipòtesis
Contrastos en context normal
Contrastos en context Normal
Contrastos simulats. Altres estadístics de contrast

Dedicació: 19h 12m

Grup gran/Teoria: 3h

Grup mitjà/Pràctiques: 3h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 11h 12m

Regressió lineal múltiple

Descripció:

Model lineal de regressió i ajust per mínims quadrats. Hipòtesis i valoració del model
Més model lineal. ANOVA

Dedicació: 16h 48m

Grup petit/Laboratori: 7h

Aprenentatge autònom: 9h 48m

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

La qualificació de l'assignatura s'obté a partir de les qualificacions d'avaluació continuada, de manera ponderada.

Aquesta avaluació continuada consta d'activitats de diferent tipus, tant individuals com de grup, de caràcter additiu i formatiu, realitzades durant el curs (dins de l'aula i fora d'aquesta). El projecte de curs és una de les activitats amb més pes dintre de l'avaluació continuada.

Les proves d'avaluació consten d'una part amb qüestions sobre conceptes associats als objectius d'aprenentatge de l'assignatura pel que fa al coneixement o la comprensió, i d'un conjunt d'exercicis d'aplicació.

La qualificació de l'assignatura s'obté per suma de les avaluacions de diferents continguts. Cadascun dels dos exàmens parcials constarà de dues parts, una d'avaluació de conceptes (Qüestions teòriques) i l'altra d'avaluació de les aplicacions a casos pràctics (Problemes):

1. Avaluació de conceptes: s'avalua l'assimilació de conceptes a través de preguntes teòriques en la qual es valoren tant el coneixement del tema com la capacitat d'expressió escrita rigorosa. La nota d'aquesta part és la mitjana aritmètica de les qualificacions dels dos parcials.
2. Aplicacions a casos pràctics. La nota d'aquesta part és la mitjana aritmètica de les qualificacions dels dos parcials. El primer parcial correspondrà aproximadament a la part de Probabilitat de l'assignatura i el segon a la part d'Estadística (divisió no estricta, depenent de calendari). El segon parcial inclou els conceptes del primer (el temari de l'assignatura és acumulatiu).
3. Avaluació de projecte de curs. Es valora l'assimilació dels mètodes estadístics i de síntesi de informació impartits en les classes pràctiques així com l'ús d'eines de computació i representació. S'avaluen també competències transversals.
4. Recerca bibliogràfica d'Aplicacions de l'Estadística a l'Enginyeria Civil. S'avalua l'esforç i capacitat de recollir informació tècnica i científica, així com la comprensió dels continguts i aplicacions del modelatge probabilístic i l'estadística.
5. Qüestionaris d'autoavaluació. Es realitzen diversos qüestionaris sobre la temàtica impartida en classe en el període anterior al qüestionari.
6. Altres activitats avaluable.

La qualificació final de l'assignatura (sobre 10) s'obté per suma ponderada de les qualificacions de cadascun dels cinc blocs anteriors. Els valors ponderats dels elements d'avaluació són:

1. Avaluació conceptual: 2.0 punts
2. Aplicacions a casos pràctics: 3.5 punts
3. Avaluació de projecte de curs: 2.5 punts
4. Recerca bibliogràfica d'aplicacions de l'Estadística a l'Enginyeria Civil: 0.5 punts
5. Qüestionaris d'autoavaluació i altres activitats: 1.5 punt

Críteris de qualificació i d'admissió a la reavaluació: Els alumnes suspesos a l'avaluació ordinària que hagin realitzat regularment les activitats d'avaluació de l'assignatura suspesa tindran opció a realitzar una prova de reavaluació en el període fixat en el calendari acadèmic. No podran presentar-se a la prova de reavaluació d'una assignatura els estudiants que ja l'hagin superat ni els estudiants qualificats com a no presentats. La qualificació màxima en el cas de presentar-se a l'examen de reavaluació serà de cinc (5,0). La no assistència d'un estudiant convocat a la prova de reavaluació, celebrada en el període fixat no podrà donar lloc a la realització d'una altra prova amb data posterior. Es realitzaran avaluacions extraordinàries per a aquells estudiants que per causa de força major acreditada no hagin pogut realitzar alguna de les proves d'avaluació continuada.

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

Els materials i recursos per a la realització de les proves (calculadora, formularis...) es determinaran per cada convocatòria d'examen. La informació es publicarà a Atenea.

En els treballs pràctics i entregables, caldrà explicitar clarament si s'han utilitzat eines LLM per a realitzar-lo i quin contingut ha estat generat per l'LLM. Es valora el contingut original generat per l'estudiantat.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Kottegoda, N.T.; Rosso, R. Applied statistics for civil and environmental engineers [en línia]. 2nd ed. Oxford: Blackwell, 2008 [Consulta: 01/10/2024]. Disponible a: <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=428240>. ISBN 9781405179171.
- Devore, J.L. Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias. 9a ed. México: Cengage Learning, 2016. ISBN 9786075228280.
- Ross, S.M. Introduction to probability and statistics for engineers and scientists. 6th ed. London: Academic Press, 2021. ISBN 9780128243466.
- DeGroot, M.H.; Schervish, M.J. Probability and statistics. 4th ed. Harlow: Pearson Education Limited, 2014. ISBN 9781292025049.
- Ang, A.H-S.; Tang, W.H. Probability concepts in engineering: emphasis on applications in civil & environmental engineering. 2nd ed. New York: Wiley, 2007. ISBN 9780471720645.

Complementària:

- Kabacoff, R.I. R in action: data analysis and graphics with R and Tidyverse [en línia]. 3rd ed. Shelter Island, NY: Manning Publications Co., 2022 [Consulta: 08/10/2024]. Disponible a: <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=7002471>. ISBN 9781638357018.
- Pawlowsky-Glahn, V. [et al.] (eds.). Modeling and analysis of compositional data: theory and applications [en línia]. Hoboken, N.J.: Wiley, 2015 [Consulta: 01/10/2024]. Disponible a: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9781119003144>. ISBN 9781119003144.
- Castillo, E. [et al.]. Extreme value and related models with applications in engineering and science. Hoboken, New Jersey: John Wiley & Sons, 2005. ISBN 047167172X.
- Canavos, G.C. Probabilidad y estadística: aplicaciones y métodos. México: McGraw-Hill/ Interamericana de México, 1988. ISBN 9684518560.
- Mood, A.M.; Graybill, F.A.; Boes, D.C. Introduction to the theory of statistics. 3rd ed. New York (N.Y.): McGraw-Hill, 1974. ISBN 0070428646.