

Guia docent

33104 - TAEDDPE - Tècniques d'Anàlisi Estadística de Dades i Disseny i Planificació d'Experiments

Última modificació: 25/05/2024

Unitat responsable: Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Manresa

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

Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA DELS RECURSOS NATURALS (Pla 2015). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2024

Crèdits ECTS: 5.0

Idiomes: Castellà

PROFESSORAT

Professorat responsable: Rossell Garriga, Josep Maria

Altres:

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

1. Adquirir la capacitat d'analitzar dades de camp i laboratori i dissenyar experiments utilitzant mètodes informàtics.
2. Conèixer les tècniques analítiques per a la caracterització dels recursos naturals inorgànics, així com dels residus en els seus diferents estats, saber utilitzar-les i interpretar-ne els resultats.
3. Utilitzar la informació científicotècnica per respondre eficientment a qualsevol demanda de preparació d'un mètode analític per a la caracterització d'un material d'origen natural o antropogènic.

METODOLOGIES DOCENTS

El curs està basat en la realització d'activitats d'aprenentatge dirigides, les quals inclouen l'estudi dels principals mètodes estadístics i la resolució de problemes aplicats fet ús de l'ordinador. En la modalitat presencial, es realitzaran classes expositives i pràctiques per introduir els nous conceptes, orientar l'alumne en l'ús dels recursos computacionals així com la resolució de dubtes. En la modalitat no presencial, es proposarà un programa d'activitats que permeti cobrir, de forma autònoma, els objectius del curs. En aquest segon cas, i per tal de facilitar el seguiment del curs, es proporcionaran els enregistraments de les classes que es vagin impartint als alumnes en modalitat presencial. L'ús de recursos computacionals avançats és un element fonamental en l'aplicació dels mètodes estadístics. En aquest curs, es farà servir l'entorn de computació MINITAB, el qual ens proporciona una eina amb altes prestacions per a la pràctica professional, la investigació i l'aprenentatge de mètodes estadístics avançats.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

L'objectiu primordial del curs és familiaritzar l'alumne amb els principals mètodes estadístics, tant en la seva vessant teòrica com aplicada. Es tracta d'introduir i/o revisar els conceptes fonamentals i les eines bàsiques de l'estadística que ens permeten efectuar mostratges, processar dades, fer anàlisi dels resultats, realitzar inferències estadístiques, formular i ajustar models, dissenyar experiments i treballar amb mineria de dades. Per il·lustrar el caràcter multidisciplinari dels conceptes i mètodes estudiats, s'empraran dades de caràcter mediambiental o industrial, entre d'altres.

HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	30,0	66.67
Hores grup mitjà	15,0	33.33

Dedicació total: 45 h

CONTINGUTS

Unitat 1: Conceptes bàsics d'estadística. Introducció al MINITAB.

Descripció:

Tipus de dades. Estadística descriptiva i inferencial. Mostreig aleatori. Tipus de mostreig. Conceptes bàsics de probabilitat. Funcionament bàsic del MINITAB. Càlcul de descriptors estadístics amb MINITAB. Representacions gràfiques amb MINITAB.

Objectius específics:

Revisió dels principals conceptes de l'estadística. Utilització bàsica del MINITAB.

Activitats vinculades:

Elaboració i lliurament del bloc d'exercicis E1.

Dedicació: 25h

Grup gran/Teoria: 5h

Grup petit/Laboratori: 5h

Aprenentatge autònom: 15h

Unitat 2. Estadística d'una variable.

Descripció:

Variables aleatòries. Distribucions discretes: uniforme, binomial, geomètrica, Poisson. Distribucions contínues: exponencial, normal, t-Student, khi-quadrat, F-Fisher. Càlcul de distribucions notables amb MINITAB. Simulació de variables aleatòries amb MINITAB. Interval de confiança. Càlcul d'interval de confiança amb MINITAB. Contrastos d'hipòtesis. Realització de contrastos d'hipòtesis amb MINITAB.

Objectius específics:

Revisió de les principals distribucions de probabilitat i la seva aplicació amb MINITAB. Revisió de les principals eines d'estadística inferencial per a problemes d'una variable i la seva implementació amb MINITAB.

Activitats vinculades:

Elaboració i lliurament del bloc d'exercicis E2.

Dedicació: 20h

Grup gran/Teoria: 5h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 13h

Unitat 3: Ajust de models amb un únic predictor.

Descripció:

Models amb un sol predictor. Regressió lineal. Coeficient de Pearson i de determinació. Ajust de models polinòmics. Ajust de models no lineals. Ajust de models amb MINITAB.

Objectius específics:

Revisió dels principals conceptes associats a l'ajust de models amb un únic predictor i la seva implementació amb MINITAB.

Activitats vinculades:

Elaboració i lliurament del bloc d'exercicis E3.

Dedicació: 20h

Grup gran/Teoria: 5h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 13h

Unitat 4: Estadística multivariable.

Descripció:

Introducció a l'estadística multivariable. Regressió lineal múltiple. Regressió lineal múltiple amb MINITAB.

Objectius específics:

Presentació dels conceptes bàsics d'estadística multivariable. Discussió de l'ajust de models amb diversos predictors i la seva implementació amb MINITAB.

Activitats vinculades:

Elaboració i lliurament del bloc d'exercicis E4.

Dedicació: 20h

Grup gran/Teoria: 5h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 13h

Unitat 5: Anàlisi de components principals.

Descripció:

Tècnica de reducció de dimensionalitat lineal amb aplicacions en anàlisi exploratòria, visualització i preprocessament de dades. Les dades es transformen linealment en un nou sistema de coordenades de manera que les direccions (components principals) que capturen la major variació de les dades es poden identificar fàcilment.

Objectius específics:

Presentació dels conceptes i de les tècniques de l'anàlisi de components principals. Implementació amb MINITAB.

Activitats vinculades:

Elaboració i lliurament del bloc d'exercicis E5.

Dedicació: 20h

Grup gran/Teoria: 5h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 13h

Unitat 6: Disseny i anàlisi d'experiments.

Descripció:

Estudis observacionals i experiments. Experiments unifactorials. Dissenys multifactorials. Disseny d'experiments amb MINITAB.

Objectius específics:

Presentació dels principals elements del disseny d'experiments i la seva implementació amb MINITAB.

Activitats vinculades:

Elaboració i lliurament del bloc d'exercicis E6.

Dedicació: 20h

Grup gran/Teoria: 5h

Grup petit/Laboratori: 2h

Aprenentatge autònom: 13h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Avaluació (Modalitat Presencial). La nota final serà el resultat de:

1. El lliurament de treballs individuals que l'alumne haurà de realitzar al llarg del curs. Es preveuen 6 treballs, és a dir, un treball cada quinze dies, aproximadament. Cada treball, enviat en format pdf, serà corregit i retornat el més aviat possible per tal que l'alumne pugui modificar o resoldre aquells apartats que no siguin correctes. L'alumne té l'opció de millorar el treball en una segona entrega. Cada entrega (màxim dues per treball) tindrà una avaluació numèrica, de manera que la nota d'un treball serà la mitjana de la nota(es) dels lliuraments efectuats. La nota final dels treballs serà la mitjana aritmètica dels 6 treballs entregats i suposarà un pes del 70% de la nota final del mòdul.
2. L'assistència de l'alumne, que suposarà un 30% de la nota final. Es lliurarà un full d'assistència que l'alumne haurà de signar al finalitzar cada sessió presencial.
3. La participació i el grau d'implicació de l'alumne al llarg del curs. Aquesta valoració, evidentment més subjectiva, servirà per arrodonir la nota final.

Avaluació (Modalitat No Presencial): Es deixaran exercicis per a resoldre i lliurar a la plataforma digital ATENEA, de forma periòdica (cada quinze dies aproximadament). Els exercicis s'hauran de resoldre individualment fent ús del programa MINITAB. S'oferiran resums dels temes tractats, els enregistraments de les classes presencials, així com enllaços a pàgines web d'especial interès per a un major aprofundiment dels temes desenvolupats.

La nota final serà el resultat de:

1. L'avaluació dels treballs individuals que l'alumne haurà realitzat al llarg del curs. Es preveu que el nombre de treballs sigui de 6, és a dir, un treball cada quinze dies. Cada treball, enviat en format pdf a ATENEA, serà corregit i retornat tan aviat com sigui possible per tal que l'alumne pugui modificar o resoldre aquells apartats que no siguin correctes. L'alumne tindrà l'opció de millorar el treball en una segona entrega. Cada entrega (màxim dues per treball) tindrà una avaluació numèrica i independent, de manera que la nota de cada treball serà la mitjana de la nota(es) dels lliuraments efectuats. La nota final serà la mitjana aritmètica dels 6 treballs i suposarà un pes del 70% de la nota final del mòdul.
2. En finalitzar el curs, es realitzarà una prova presencial i individualitzada relacionada amb els 6 treballs lliurats, on l'alumne haurà de demostrar que ha estat ell(a) qui els ha fet i que ha assimilat correctament la matèria. Per això, l'alumne haurà d'exposar i defensar un dels 6 treballs, que serà escollit per sorteig just abans de la seva defensa. La nota d'aquest acte suposarà el 30% de la nota final del mòdul.

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

Els alumnes hauran de resoldre de forma individual els blocs d'exercicis E1-E6 i enviar-los, dins dels terminis establerts, a través de la plataforma digital ATENEA per a la seva correcció i avaluació. Per als blocs d'exercicis no enviats, l'alumne obtindrà una qualificació de 0 punts. L'alumne tindrà un màxim de dues entregues per a cada bloc d'exercicis E1-E6. A la primera entrega es posarà una nota d'avaluació i es faran els comentaris pertinents per tal de rectificar o millorar aquells apartats no siguin correctes. L'alumne tindrà l'opció de fer una segona entrega (voluntària) amb la correcció dels apartats mal resoltos. Es posarà una qualificació d'aquesta segona entrega. La nota final de l'exercici serà la mitjana aritmètica de les dues entregues, si fos el cas, o de la primera entrega si l'alumne no fa la segona.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Scheaffer, Richard L.; Mendenhall, William; Ott, Lyman. Elementos de muestreo. 6ª ed. Madrid: Thomson, 2007. ISBN 8497324935.
- Walpole, Ronald E.; Myers, Raymond H.; Myers, Sharon L.; Ye, Keying. Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias [en línia]. 9ª ed. México: Pearson, 2012 [Consulta: 28/07/2022]. Disponible a: https://www.ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=6766. ISBN 9786073214179.
- Montgomery, Douglas C. Design and Analysis of Experiments. 8th ed., International Student Version. New York: John Wiley & Sons, 2013. ISBN 9781118097939.
- Introducción a Minitab Statistical Software [en línia]. Minitab, 2022 [Consulta: 27/07/2022]. Disponible a: https://www.minitab.com/content/dam/www/en/uploadedfiles/documents/getting-started/MinitabGettingStarted_ES.pdf.
- Grima Cintas, Pere; Tort-Martorell Llabrés, Xavier; Marco Almagro, Lluís. Estadística práctica con Minitab. Madrid: Pearson Educación, cop. 2004. ISBN 8420543551.
- Witten, I. H; Hall, Mark A; Frank, Eibe. Data mining: practical machine learning tools and techniques [en línia]. 3rd ed. Burlington: Morgan Kaufman, cop. 2011 [Consulta: 28/07/2022]. Disponible a: <https://www.sciencedirect-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/9780123748560/data-mining-practical-machine-learning-tools-and-techniques>. ISBN 9780123748560.

Complementària:

- Jolliffe, I. T. Principal component analysis [en línia]. Second Edition. New York: Springer, 2002 [Consulta: 04/06/2024]. Disponible a: <https://link-springer-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/10.1007/b98835>. ISBN 0387962697.

RECURSOS

Material informàtic:

- Aules d'informàtica. Recurs

Altres recursos:

- Vídeos dels enregistraments de les classes presencials.