Guia docent
220270 - 220270 - Estadística Aplicada a l'Organització Industrial

Última modificació: 11/04/2025

Unitat responsable: Escola Superior d'Enginyeries Industrial, Aeroespacial i Audiovisual de Terrassa
Unitat que imparteix: 715 - EIO - Departament d'Estadística i Investigació Operativa.

Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN ENGINYERIA INDUSTRIAL (Pla 2013). (Assignatura optativa).

Curs: 2025 **Crèdits ECTS:** 5.0 **Idiomes:** Català

PROFESSORAT

Professorat responsable: Maria Albareda Sambola

Altres:

CAPACITATS PRÈVIES

Per tal de poder fer un seguiment adequat de l'assignatura, són necessaris alguns coneixements d'estadística bàsica (covariància, coeficient de correlació, model lineal) i d'àlgebra matricial (càlculs matricials i vectors i valors propis).

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:
1. Capacitat per exercir la direcció general i tècnica en organitzacions i departaments.
2. Capacitat per dissenyar, desenvolupar i aplicar mètodes analítics (mètodes quantitatius, estadística, models i eines de decisió) per a la presa de decisions estratègiques, tàctiques i operatives en les organitzacions.
3. Capacitat per analitzar, diagnosticar, dissenyar solucions i gestionar sistemes complexos, que integrin diferents recursos d'una organització tenint en compte el seu entorn.
4. Capacitat per aplicar teories i principis propis de l'organització amb l'objectiu d'analitzar situacions complexes i d'incertesa, i prendre decisions mitjançant eines d'enginyeria.

METODOLOGIES DOCENTS

La metodologia docent es divideix en tres parts:
Sessions presencials d'exposició dels continguts.
Sessions presencials de treball pràctic (exercicis i pràctiques).
Treball autònom d'estudi i realització d'exercicis i activitats.
En les sessions d'exposició dels continguts, el professorat introduirà les bases teòriques de la matèria, conceptes, mètodes i resultats il·lustrant-los amb exemples convenients per facilitar-ne la seva comprensió.
En les sessions de treball pràctic a l'aula, el professorat guiarà l'estudiantat en l'aplicació dels conceptes teòrics per a laresolució de problemes, fonamentant en tot moment el raonament crític. Es proposaran exercicis que l'estudiant resoldra a l'aula i fora de l'aula, per tal d'afavorir el contacte i utilització de les eines bàsiques necessàries per a la resolució de problemes.
L'estudiantat, de forma autònoma, ha de treballar el material proporcionat pel professorat i el resultat de les sessions de treball-problemes per tal d'assimilar i fixar els conceptes. El professorat proporcionarà un pla d'estudi i de seguiment d'activitats (ATENEA)
Observació: Tot i que el material està escrit en català, les classes podrien impartir-se en castellà si es considera necessari

OBJECTIUS D'APRENENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Aquesta assignatura proporciona una sèrie d'eines d'estadística avançada que s'han desenvolupat dins de l'àrea d'estadística per donar resposta a problemes industrials i de gestió.
És una assignatura de caire quantitatiu on es proporcionen eines estadístiques que poden donar suport a la presa de decisions en base a les dades recollides. En particular, s'estudia el càlcul de previsions a partir de sèries temporals i es desenvolupen alguns mètodes d'anàlisi multivariable.

HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	30,0	24.00
Hores aprenentatge autònom	80,0	64.00
Hores grup petit	15,0	12.00

Dedicació total: 125 h

CONTINGUTS

-Mòdul M1. Introducció a l'anàlisi multivariable

Descripció:
L'Estadística Multivariable és una àrea de coneixement molt àmplia, especialitzada en el tractament d'observacions multidimensionals, és a dir, aplicable a poblacions constituïdes per individus en els que es mesuren simultàniament dues o més característiques. Per la seva naturalesa, el seu estudi requereix certa agilitat en l'ús d'àlgebra matricial i alguns conceptes d'estadística bàsica com ara el d'esperança matemàtica, variància i desviació tipus, els seus estimadors mostrals i la seva generalització a la noció de vector d'esperances matemàtiques, i les matrius de variàncies-covariàncies i de correlacions. Tots aquestos conceptes es repassaran en aquesta introducció

Objectius específics:
Revisar conceptes que seran necessaris per al correcte seguiment de l'assignatura

Activitats vinculades:
1, 2, 3

Dedicació: 8h 30m
Grup gran/Teoria: 3h 30m
Aprenentatge autònom: 5h

-Mòdul M2. Anàlisi de Components principals.

Descripció:
Amb els components principals s'aborda la problemàtica en la qual s'han d'analitzar diverses variables, en un grup nombrós d'individus, i la magnitud de la base de dades dificulta una interpretació fàcil i eficient, al temps que les correlacions entre les variables redueixen l'eficàcia dels mètodes d'estudi.
La representació gràfica dels individus i les variables a l'espai dels components permet visualitzar les relacions entre les variables, les similituds entre els individus i les associacions mútues. Els components principals no són sinó la projecció dels individus en un subespai de dimensió inferior de manera que se sacrifiqui la mínima
informació possible

Objectius específics:
Capacitar l'estudiant per reduïr el volum de dades de taules de dades quantitatives recollides sobre una mostra, perdent la menor quantitat d'informació possible

Activitats vinculades:
1, 2, 3 i 5

Dedicació: 35h
Grup gran/Teoria: 7h
Grup petit/Laboratori: 6h
Aprenentatge autònom: 22h

-Mòdul M3: Anàlisi de Correspondències.

Descripció:
En l'anàlisi de correspondències, s'analitzen les taules de correspondències que recopilen dades segons dos conjunts de modalitats (comunitat autònoma i activitat laboral, ...) proporcionant una representació geomètrica, simple i precisa, en un espai de dimensió reduïda, que posa de manifest les associacions dins de cada conjunt i
entre els conjunts.
Aquesta eina és especialment rellevant quan les dades evidencien una relació entre els dos conjunts de modalitats. Per valorar si es produeix aquest fet pot utilitzar-se una prova d'independència.

Objectius específics:
Capacitar l'estudiant per identificar possibles relacions entre les categories utilitzades per classificar els individus d'una mostra en una taula de contingència.

Activitats vinculades:
1, 2 i 3

Dedicació: 16h 30m
Grup gran/Teoria: 5h 30m
Grup petit/Laboratori: 1h
Aprenentatge autònom: 10h

-Mòdul S1: Introducció a les Sèries Temporals

Descripció:
Una sèrie temporal és un conjunt d'observacions ordenades en el temps, o bé, l'evolució d'un fenomen o variable en el temps. L'objectiu d'aquest mòdul i els següents és l'anàlisi de la sèrie per establir un patró de comportament, validar la seva adequació a les dades i preveure l'evolució futura. Una eina imprescindible per assolir aquest objectiu és el model lineal, que es revisarà en aquesta introducció

Objectius específics:
Presentar el concepte de sèrie temporal i fer una revisió de conceptes previs necessaris per al correcte seguiment de mòduls posteriors

Activitats vinculades:
1, 2, 4

Dedicació: 5h
Grup gran/Teoria: 2h
Aprenentatge autònom: 3h

-Mòdul S2: Descomposició Clàssica de Sèries Temporals

Descripció:
En aquest mòdul es desenvolupa el mètode, denominat sistema clàssic, que descompon la sèrie en tendència, estacionalitat, cicles i residus. Per modelitzar la sèrie i fer previsions, és necessari estabilitzar-la alliberant-la del component estacional a través de les mitjanes mòbils. Una vegada decidida la seva conjunció, additiva o multiplicativa, s'obté el model amb què fer previsions

Objectius específics:
Capacitar a l'estudiant per identificar sèries additives i multiplicatives, i modelitzar els seus components tendència i estacionalitat per formar models adequats per a cada sèrie.

Activitats vinculades:
1, 2, 4

Dedicació: 11h
Grup gran/Teoria: 3h
Grup petit/Laboratori: 1h
Aprenentatge autònom: 7h

-Mòdul S3: Modelització de Sèries Temporals amb variables categòriques

Descripció:
La modelització amb variables categòriques és una generalització de la descomposició clàssica que permet modelitzar conjuntament la tendència i l'estacionalitat, utilitzant variables categòriques. A més no requereix assumir d'entrada un model additiu o
multiplicatiu, ja que el model general de partida inclou ambdós efectes i és el propi mètode el que determina quins són rellevants en la sèrie. Gràcies a aquest fet, la modelització amb variables categòriques supera la principal limitació de la descomposició clàssica, ja que permet modelitzar adequadament sèries amb un
comportament mixt.

Objectius específics:
Capacitar l'estudiant per modelitzar sèries amb tendència i estacionalitat, independentment de la relació entre aquests components

Activitats vinculades:
1, 2, 4 i 6

Dedicació: 15h
Grup gran/Teoria: 2h
Grup petit/Laboratori: 3h
Aprenentatge autònom: 10h

-Mòdul S4: Autocorrelació

Descripció:
Aquest mòdul presenta una eina d'anàlisi, el correlograma, o representació gràfica de la funció d'autocorrelació.
Pot servir per confirmar l'estacionalitat i determinar el seu període; a més d'indicar quantes previsions són admissibles

Objectius específics:
Capacitar l'estudiant per a l'elaboració i interpretació de correlogrames.

Activitats vinculades:
1, 2, 4 i 6

Dedicació: 21h
Grup gran/Teoria: 4h
Grup petit/Laboratori: 3h
Aprenentatge autònom: 14h

-Mòdul S5: Altres tècniques de previsió

Descripció:
En aquest bloc es desenvolupen alguns mètodes basats en ponderació (suavitzat) exponencial aplicables, en
particular, per modelitzar una sèrie que no presenti una tendència estable al llarg de tot el període de recollida de dades, o la quantitat d'informació no sigui massa elevada.
També es farà una breu revisió de l'enfocament de Box Jenkins.

Objectius específics:
Veure eines alternatives per modelitzar sèries temporals sense una forta estructura donada per una tendència i una estacionalitat

Activitats vinculades:
1, 2 i 4.

Dedicació: 13h
Grup gran/Teoria: 3h
Grup petit/Laboratori: 1h
Aprenentatge autònom: 9h

ACTIVITATS

ACTIVITAT 1: SESSIONS GRUPS GRANS/TEORIA I EXERCICIS

Descripció:
Preparació prèvia i posterior de les sessions de teoria i exercicis i assistència a aquestes.

Objectius específics:
Transferir els coneixements necessaris per a una correcta interpretació dels continguts desenvolupats a les sessions de grups grans, resolució d'exercicis i de dubtes en relació al temari de l'assignatura i desenvolupament de les competències genèriques.

Material:
Documentació disponible a la plataforma Atenea.
Bibliografia de l'asignatura

Dedicació: 67h
Grup gran/Teoria: 27h
Aprenentatge autònom: 40h

ACTIVITAT 2: SESSIONS DE PROBLEMES

Descripció:
Preparació prèvia i posterior de les sessions de problemes i de pràctiques i assistència a aquestes.
Durant aquestes sessions es resoldran problemes pràctics, fomentant la discussió entre tots els assistents

Material:
Apunts i exercicis distribuïts a través d'Atenea

Dedicació: 19h
Grup petit/Laboratori: 7h
Aprenentatge autònom: 12h

ACTIVITAT 3: EXAMEN PARCIAL

Descripció:
Prova individual i per escrit sobre els continguts dels mòduls 1, 2 i 3

Objectius específics:
La prova ha de demostrar que l'estudiant/a ha adquirit i assimilat els conceptes, principis i fonaments bàsics relacionats amb els mòduls M1, M2 i M3

Material:
Enunciat de la prova parcial.
L'estudiant podrà utilitzar tant els seus apunts, com el material penjat a Atenea i la bibliografia que vulgui portar

Lliurament:
El lluirable serà el full de la prova amb les respostes marcades.
Representa el 40 % de la qualificació final de l'assignatura.

Dedicació: 5h
Grup gran/Teoria: 1h
Aprenentatge autònom: 4h

ACTIVITAT 4: EXAMEN FINAL

Descripció:
Prova individual i per escrit sobre els continguts dels mòduls S1, S2, S2, S4 i S5

Objectius específics:
La prova ha de demostrar que l'estudiant/a ha adquirit i assimilat els conceptes, principis i fonaments bàsics relacionats amb els mòduls S1, S2, S3, S4 i S5.

Material:
Enunciat de la prova final.
L'estudiant podrà utilitzar tant els seus apunts, com el material penjat a Atenea i la bibliografia que vulgui portar

Lliurament:
El lluirable serà el full de la prova amb les respostes marcades.
Representa el 40% de la qualificació final de l'assignatura

Dedicació: 10h
Grup gran/Teoria: 2h
Aprenentatge autònom: 8h

ACTIVITAT 5: PRÀCTICA D'ANÀLISI MULTIVARIABLE

Descripció:
Prova individual i per escrit sobre l'aplicació pràctica dels continguts del mòdul M2.
En aquesta prova l'estudiant haurà de realitzar una anàlisi de components principals sobre les dades que li seran facilitades, utilitzant un full de càlcul.

Objectius específics:
La prova ha de demostrar que l'estudiant és capaç d'aplicar de forma adequada les eines treballades al mòdul M2, i utilitzar els resultats obtinguts per extreure conclusions

Material:
Documentació de l'assignatura, guió de pràctiques i arxiu de dades personalitzat.
Full de càlcul de suport per a la realització de la pràctica

Lliurament:
El lliurable serà un informe sobre l'aplicació de l'anàlisi de components principals a les dades de l'arxiu assignat a l'estudiant que caldrà lliurar dins del termini establert.
Aquesta prova representa el 10% de la qualificació final de l'assignatura.

Dedicació: 12h
Grup petit/Laboratori: 4h
Aprenentatge autònom: 8h

ACTIVITAT 6: PRÀCTICA DE SÈRIES TEMPORALS

Descripció:
Prova individual i per escrit sobre l'aplicació pràctica dels continguts dels mòduls S3 i S4 a unes dades donades.

Objectius específics:
La prova ha de demostrar que l'estudiant és capaç d'estudiar les dades de l'arxiu assignat, modelitzar el seu comportament, interpretar el model obtingut i fer les previsions que siguin admissibles

Material:
Documentació de l'assignatura, guió de pràctiques i arxiu de dades personalitzat.

Lliurament:
El lliurable serà l'informe corresponent a l'arxiu de dades personalitzat i s'haurà de lliurar dins del termini establert.
Aquesta prova representa el 10% de la qualificació final de l'assignatura.

Dedicació: 12h
Grup petit/Laboratori: 4h
Aprenentatge autònom: 8h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

La nota final del curs depèn dels següents actes avaluatius:
- Activitat 3 (examen parcial), pes: 40%
- Activitat 4 (examen final), pes: 40%
- Activitat 5, pes: 10%
- Activitat 6, pes: 10%

Tots aquells estudiants que no puguin assistir a l'examen parcial (activitat 3), o que vulguin millorar el seu resultat, tindran l'opció de recuperar-lo mitjançant una prova escrita addicional que es farà el mateix dia fixat per la realització de l'examen final (activitat 4). La qualificació d'aquesta prova de reconducció estarà entre 0 i 10, i substituirà la de l'examen parcial sempre i quan sigui superior.

Per aquells estudiants que compleixin els requisits i es presentin a l'examen de reavaluació, la qualificació de l'examen de reavaluació substituirà les notes de tots els actes d'avaluació que siguin proves escrites presencials (controls, exàmens parcials i finals) i es mantindran les qualificacions de pràctiques, treballs, projectes i presentacions obtingudes durant el curs.
Si la nota final després de la reavaluació és inferior a 5.0 substituirà la inicial únicament en el cas que sigui superior. Si la nota final després de la reavaluació és superior o igual a 5.0, la nota final de l'assignatura serà aprovat 5.0.

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

Totes les activitats avaluatives (3, 4, 5 i 6) es realitzaran individualment i per escrit.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:
- Polo Miranda, C. Estadística multivariable [en línia]. 4ª ed. Barcelona: Edicions UPC, 2005 [Consulta: 08/01/2016]. Disponible a: http://hdl.handle.net/2099.3/36241. ISBN 8483018152.
- Albareda, M.; Algaba, I.; Pepió, M. Series temporales y previsiones. Barcelona: Omnia Science, 2013. ISBN 9788494062469.

Complementària:
- Johnson, R.A.; Wichern, D.W. Applied multivariate statistical analysis. 6th ed. Englewood Cliffs, N.J: Prentice-Hall, cop. 2007. ISBN 9780131877153.
- Everitt, Brian. An R and S-PLUS companion to multivariate analysis [en línia]. London: Springer, cop. 2005 [Consulta: 10/06/2022]. Disponible a: https://link-springer-com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/10.1007/b138954. ISBN 1852338822.
- Makridakis, S.G.; Wheelwright, S.C.; Hyndman, R.J. Forecasting: methods and applications. 3rd ed. New York [etc.]: John Wiley & Sons, cop. 1998. ISBN 0471532339.
- Diebold, Francis X. Elementos de pronósticos. México [etc.]: International Thomson, cop. 1999. ISBN 9687529741.

RECURSOS

Altres recursos:
Apunts, llistats d'exercicis, videos i qüestionaris disponibles a Atenea.