

Guia docent

480022 - EMSD - Fonaments d'Estadística Aplicada i Mesura de la Sostenibilitat i el Desenvolupament

Última modificació: 18/06/2020

Unitat responsable: Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Camins, Canals i Ports de Barcelona

Unitat que imparteix: 715 - EIO - Departament d'Estadística i Investigació Operativa.

Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN CIÈNCIA I TECNOLOGIA DE LA SOSTENIBILITAT (Pla 2013). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2020

Crèdits ECTS: 5.0

Idiomes: Castellà, Català

PROFESSORAT

Professorat responsable: Gibert Oliveras, Carina

Altres: Primer quadrimestre:
XAVIER ANGERRI TORREDEFLOT - 10Q1
CARINA GIBERT OLIVERAS - 10Q1

CAPACITATS PRÈVIES

Coneixements bàsics d'informàtica, probabilitat i estadística univariant (Curs de grau universitari).

Textos introductoris recomanats:

- Bass, R.F. (2013), Undergraduate probability. 62 pp. Disponible a: bass.math.uconn.edu/elemprob.pdf [Last accessed March 2017]
- Grinstead, C. M., Snell, J.L. (1997), Introduction to Probability (2 Edition), Societat Americana de Matemàtiques. 510 pp. ISBN 978-0821807491. Capítols 1-10. Disponible a: www.dartmouth.edu/chance/teaching_aids/books_articles/probability_book/Book [Last accessed March 2017]
- Venables, W.N., Smith, D.M. & R Core Team (2017) "An Introduction to R", v3.3.3. Capítols 1-8, 12-13. Disponible a: cran.r-project.org/doc/manuals/rrelease/R-intro.pdf [Last accessed March 2017]

Cursos introductoris i d'accés obert de R i RStudio:

- www.udemy.com/r-basics/#instructor-5678748
- www.datacamp.com/courses/free-introduction-to-r

Llista de reproducció a youtube:

- www.youtube.com/playlist?list=PLqijB62qLSh0YB3sXP4r2QpnIZJEzqdx3

REQUISITS

Cap

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

CE04. Aplicar adequadament, i de forma crítica i eficaç, marcs conceptuals, processos i tècniques d'obtenció i tractament de dades, estadística aplicada, modelització matemàtica, anàlisi de sistemes, sistemes d'informació geogràfica, tecnologies de la informació i les comunicacions i l'ecologia industrial a la solució de reptes de la sostenibilitat i desenvolupament sostenible.

CE06. Aplicar els mètodes i eines utilitzats en la identificació, gestió de la informació, planificació, gestió, execució i avaluació de programes i projectes en l'àmbit de la sostenibilitat i la gestió ambiental i saber aplicar-los en forma col·laborativa a problemes concrets.

CE12. Dissenyar, desenvolupar, aplicar i avaluar marcs conceptuals, teories, metodologies i tècniques pròpies de les TIC en contextos de promoció del desenvolupament sostenible i la sostenibilitat.

CE03. Analitzar de forma crítica i avaluar les teories i enfocaments sobre les característiques i propietats de la geoesfera i la biosfera que faciliten i emmarquen el desenvolupament dels sistemes socioecològics, així com els principals reptes del canvi climàtic.

CE13. Aplicar, analitzar de forma crítica els resultats i avaluar les teories, enfocaments i metodologies de valorització integrada en els àmbits de l'alimentació i el desenvolupament rural, les enginyeries agrícoles, de l'aigua, l'energia l'edificació, la construcció, el transport i el territori.

Genèriques:

CG03. Ser capaç d'analitzar, avaluar i sintetitzar, de manera crítica, idees noves i complexes i de promoure, en contextos acadèmics i professionals, avanços científics, tecnològics, socials o culturals en la societat del coneixement.

CG02. Desenvolupar i / o aplicar idees amb originalitat en un context d'investigació, identificant i formulant hipòtesis o idees innovadores i sotmetent-les a prova d'objectivitat, coherència i viabilitat.

Transversals:

1. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ: Gestionar l'adquisició, l'estructuració, l'anàlisi i la visualització de dades i informació de l'àmbit d'especialitat, i valorar de forma crítica els resultats d'aquesta gestió.

CT3. TREBALL EN EQUIP: Ser capaç de treballar com a membre d'un equip interdisciplinari, ja sigui com un membre més o duent a terme tasques de direcció, amb la finalitat de contribuir a desenvolupar projectes amb pragmatisme i sentit de la responsabilitat, tot assumint compromisos considerant els recursos disponibles.

Bàsiques:

CB9. Que els estudiants sàpiguen comunicar les seves conclusions -i els coneixements i raons darreres que les sustenten- a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüetats.

CB10. Que els estudiants tinguin les habilitats d'aprenentatge que els permetin continuar estudiant d'una manera que haurà de ser en gran mesura autodirigit o autònom.

METODOLOGIES DOCENTS

Durant el desenvolupament de l'assignatura es faran servir les següents metodologies docents:

Classe magistral o conferència (EXP): exposició de coneixements per part del professorat mitjançant classes magistrals o bé per persones externes mitjançant conferències convidades.

Resolució de problemes i estudi de casos (RP): resolució col·lectiva d'exercicis, realització de debats i dinàmiques de grup, amb el professor o professora i altres estudiants a l'aula; presentació a l'aula d'una activitat realitzada de forma individual o en grups reduïts.

Treballs pràctics en laboratori o taller (TP): realització de dissenys, mesuraments, verificacions, etc.: i presentació dels resultats en forma oral o escrita de forma individual o en grups reduïts.

Treball teòric-pràctic dirigit (TD): realització a l'aula una activitat o exercici de caràcter teòric o pràctic, individualment o en grups reduïts, amb l'assessorament del professor o professora.

Projecte, activitat o treball d'abast reduït (PR): aprenentatge basat en la realització, individual o en grup, d'un treball de reduïda complexitat o extensió, aplicant coneixements i presentant resultats.

Projecte o treball d'abast ampli (PA): aprenentatge basat en el disseny, la planificació i realització en grup d'un projecte o treball d'àmplia complexitat o extensió, aplicant i ampliant coneixements i redactant una memòria on es reflecteix el plantejament del treball i els resultats i conclusions.

Activitats d'Avaluació (AV).

Durant el desenvolupament de l'assignatura es faran servir les següents activitats formatives:

Presencials

Classes teòriques i conferències (CTC): conèixer, comprendre i sintetitzar els coneixements exposats pel professorat mitjançant classes magistrals o bé per conferenciant.

Classes pràctiques (CP): participar en la resolució col·lectiva d'exercicis, així com en debats i dinàmiques de grup, amb el professor o professora i altres estudiants a l'aula.

Pràctiques de laboratori o taller (L/T): comprendre el funcionament d'equips, especificacions i documentació; realitzar dissenys, mesuraments, verificacions, etc. i presentar els resultats de manera oral o escrita de forma individual o en grups reduïts.

Presentacions (PS) - Presencial: presentar a l'aula una activitat realitzada de forma individual o en grups reduïts.

Tutories de treballs teòric pràctics (TD): realitzar a l'aula una activitat o exercici de caràcter teòric o pràctic, individualment o en grups reduïts, amb l'assessorament del professor o professora.

No presencial:

Realització d'un projecte o treball d'abast ampli (PA): dissenyar, planificar i dur a terme individualment o en grup un projecte o treball d'àmplia complexitat o extensió, aplicant i ampliant coneixements i redactant una memòria on s'aboca el plantejament de la mateixa i els resultats i conclusions.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

L'estadística és la ciència d'extracció d'informació a partir de dades més antiga de totes i durant anys s'ha utilitzat per comprendre la realitat i extreure'n models que permetin conèixer-la millor i fer prediccions útils en la presa de decisions. En aquesta assignatura s'introduiran els principis estadístics des de la perspectiva del suport que poden aportar a l'anàlisi de problemes relacionats amb la sostenibilitat. L'assignatura tindrà un caràcter eminentment aplicat i posarà el focus en la resolució de problemes reals amb mètodes estadístics bàsics.

L'objectiu de l'assignatura és familiaritzar l'estudiant amb les eines d'estadística bàsica per poder tractar bases de dades socioambientals de forma correcta i ser capaç de:

- 1) seleccionar les dades rellevants per donar suport a una pregunta específica
- 2) preparar-les correctament per poder ser analitzades, posant un fort èmfasi en els processos de depuració de dades i preprocessament
- 3) identificar els mètodes de modelització estadística més adequats al problema, a la vista de l'estructura de les dades disponibles, els objectius de l'estudi i els usos posteriors dels resultats del model
- 4) contruir els models estadístics correctament a partir de les dades
- 5) validar els models obtinguts i fer una interpretació crítica dels resultats des d'un punt de vista tècnic i contextualitzant els resultats en el marc del problema

Interioritzar la metodologia estadística com un esquema bàsic d'extracció d'informació rellevant sobre fenòmens complexos (com els mediambientals o relacionats amb la sostenibilitat) a partir de dades

Ser capaç d'aplicar els coneixements obtinguts a classe de forma integrada en l'anàlisi d'un joc de dades real (aprofitant les fonts d'open data) i aprofundint també en els mecanismes de treball en equip

Aquesta assignatura senta bases metodològics d'àmplia utilitat en l'observació de la realitat i la presa de decisions informada i prepara també per abordar models més complexos que es presenten a l'assignatura de tractament de dades socioambientals

finalitzar l'assignatura, el/l'estudiant:

Desenvolupa i l'aplica conceptes i teories de matemàtica i estadística aplicada amb originalitat a la resolució de reptes de la sostenibilitat i el desenvolupament, identificant i formulant hipòtesi o idees innovadores i sotmetent-les a prova d'objectivitat, coherència i viabilitat.

Aplica de forma eficient tècniques i instruments propis de la matemàtica i l'estadística aplicada a reptes de la sostenibilitat i el desenvolupament mitjançant eines informàtiques de desenvolupament obert.

Integra i analitza críticament el resultat d'utilitzar models matemàtics i estadístics en la definició de solucions i estratègies de sostenibilitat i desenvolupament.

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores activitats dirigides	7,5	6.00
Hores grup gran	37,5	30.00
Hores aprenentatge autònom	80,0	64.00

Dedicació total: 125 h

CONTINGUTS

(CAT) 1 Indicadors de sostenibilitat i dades obertes

Descripció:

(CAT) Indicadors i índexos de sostenibilitat. Informació internacional i dades obertes

Objectius específics:

Identificar mecanismes per avaluar els nivells de sostenibilitat d'un sistema o ecosistema i com aprofitar les dades obertes

Activitats vinculades:

Pràctica R d'open data per la sostenibilitat
Treball en equip

Competències relacionades:

CE12. Dissenyar, desenvolupar, aplicar i avaluar marcs conceptuals, teories, metodologies i tècniques pròpies de les TIC en contextos de promoció del desenvolupament sostenible i la sostenibilitat.

CT4. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ: Gestionar l'adquisició, l'estructuració, l'anàlisi i la visualització de dades i informació de l'àmbit d'especialitat, i valorar de forma crítica els resultats d'aquesta gestió.

CB10. Que els estudiants tinguin les habilitats d'aprenentatge que els permetin continuar estudiant d'una manera que haurà de ser en gran mesura autònom.

Dedicació: 5h

Grup gran/Teoria: 2h

Grup petit/Laboratori: 1h

Aprenentatge autònom: 2h

(CAT) 2 Introducción al tratamiento de datos y estadística descriptiva

Descripció:

(CAT) Tipus de dades

Estadística Descriptiva: Estadística univariant, estadística bivariant.

Fonaments de pre-processament i data cleaning (depuració de dades).

Generació automàtica d'informes

Objectius específics:

Aprendre a construir un conjunt de dades rellevant per a un problema donat

Preparar-lo adequadament per garantir una anàlisi correcta.

Assegurar que les dades es tracten d'acord a la seva naturalesa i tipologia de forma correcta.

Construir scripts automàtics d'estadística descriptiva i generació d'informes

Sintetitzar les característiques principals d'un conjunt de dades a partir de la anàlisi descriptiva

Activitats vinculades:

Treball en equip

Sesió de R

Competències relacionades:

CE12. Dissenyar, desenvolupar, aplicar i avaluar marcs conceptuals, teories, metodologies i tècniques pròpies de les TIC en contextos de promoció del desenvolupament sostenible i la sostenibilitat.

CE04. Aplicar adequadament, i de forma crítica i eficaç, marcs conceptuals, processos i tècniques d'obtenció i tractament de dades, estadística aplicada, modelització matemàtica, anàlisi de sistemes, sistemes d'informació geogràfica, tecnologies de la informació i les comunicacions i l'ecologia industrial a la solució de reptes de la sostenibilitat i desenvolupament sostenible.

CT3. TREBALL EN EQUIP: Ser capaç de treballar com a membre d'un equip interdisciplinari, ja sigui com un membre més o d'ent a terme tasques de direcció, amb la finalitat de contribuir a desenvolupar projectes amb pragmatisme i sentit de la responsabilitat, tot assumint compromisos considerant els recursos disponibles.

Dedicació: 12h

Grup gran/Teoria: 12h



(CAT) 3 Inferència Estadística

Descripció:

Fonaments de probabilitat
Mostreig, concepte de estadístic
Estimació i intervals de confiança
Raonament estadístic i proves d'hipòtesi
Proves fisherianes

Objectius específics:

Entendre el concepte de mostra aleatòria, estadístic, gestió de la incertesa en l'estimació, raonament associat a les proves d'hipòtesis, interpretació del p-value.
Conèixer les condicions d'aplicabilitat dels diferents estadístics i tests
Conèixer els principis de les proves fisherianes i les situacions en les que aporten valor respecte a la inferència clàssica
Saber triar l'estadístic o test convenient en una situació real concreta, aplicar-lo i interpretar correctament els resultats en problemes reals
Conèixer les instruccions de R per seleccionar mostres d'una base de dades, calcular proves d'hipòtesis i intervals de confiança en diferents condicions i aplicar-les a la pràctica en equip

Activitats vinculades:

Sessions d'R
Resolució de problemes
Pràctica en equip

Competències relacionades:

CE12. Dissenyar, desenvolupar, aplicar i avaluar marcs conceptuals, teories, metodologies i tècniques pròpies de les TIC en contextos de promoció del desenvolupament sostenible i la sostenibilitat.
CE04. Aplicar adequadament, i de forma crítica i eficaç, marcs conceptuals, processos i tècniques d'obtenció i tractament de dades, estadística aplicada, modelització matemàtica, anàlisi de sistemes, sistemes d'informació geogràfica, tecnologies de la informació i les comunicacions i l'ecologia industrial a la solució de reptes de la sostenibilitat i desenvolupament sostenible.
CT3. TREBALL EN EQUIP: Ser capaç de treballar com a membre d'un equip interdisciplinari, ja sigui com un membre més o duent a terme tasques de direcció, amb la finalitat de contribuir a desenvolupar projectes amb pragmatisme i sentit de la responsabilitat, tot assumint compromisos considerant els recursos disponibles.
CB9. Que els estudiants sàpiguen comunicar les seves conclusions -i els coneixements i raons darreres que les sustenten- a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüetats.

Dedicació: 18h

Grup gran/Teoria: 18h



(CAT) 4 Métodos Básicos de modelización estadística

Descripció:

(CAT) Mètodes Bàsics de modelització estadística
Regressió lineal simple. Estimació i validació del model. Regressió lineal múltiple.
Regressió lineal generalitzada, Regressió logística.
Anàlisi de la variància. Anàlisi de la Covariància. Selecció de models.

Objectius específics:

Identificar en quines situacions s'adeqüen els diferents models presentats.
Conèixer els principis d'estimació i validació dels diferents models.
Conèixer i aplicar el principi de parsimònia en la modelització.
Interpretar correctament els resultats de la modelització i els indicadors de qualitat del model.
Aplicar els diferents models de casos reals i fer una valoració crítica dels resultats

Activitats vinculades:

Resolució de problemes
Sessions d'R
Treball en equip

Competències relacionades:

CG03. Ser capaç d'analitzar, avaluar i sintetitzar, de manera crítica, idees noves i complexes i de promoure, en contextos acadèmics i professionals, avanços científics, tecnològics, socials o culturals en la societat del coneixement.
CG02. Desenvolupar i / o aplicar idees amb originalitat en un context d'investigació, identificant i formulant hipòtesis o idees innovadores i sotmetent-les a prova d'objectivitat, coherència i viabilitat.
CE06. Aplicar els mètodes i eines utilitzats en la identificació, gestió de la informació, planificació, gestió, execució i avaluació de programes i projectes en l'àmbit de la sostenibilitat i la gestió ambiental i saber aplicar-los en forma col·laborativa a problemes concrets.
CE12. Dissenyar, desenvolupar, aplicar i avaluar marcs conceptuals, teories, metodologies i tècniques pròpies de les TIC en contextos de promoció del desenvolupament sostenible i la sostenibilitat.
CE04. Aplicar adequadament, i de forma crítica i eficaç, marcs conceptuals, processos i tècniques d'obtenció i tractament de dades, estadística aplicada, modelització matemàtica, anàlisi de sistemes, sistemes d'informació geogràfica, tecnologies de la informació i les comunicacions i l'ecologia industrial a la solució de reptes de la sostenibilitat i desenvolupament sostenible.
CT4. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ: Gestionar l'adquisició, l'estructuració, l'anàlisi i la visualització de dades i informació de l'àmbit d'especialitat, i valorar de forma crítica els resultats d'aquesta gestió.

CT3. TREBALL EN EQUIP: Ser capaç de treballar com a membre d'un equip interdisciplinari, ja sigui com un membre més o duent a terme tasques de direcció, amb la finalitat de contribuir a desenvolupar projectes amb pragmatisme i sentit de la responsabilitat, tot assumint compromisos considerant els recursos disponibles.

CB9. Que els estudiants sàpiguen comunicar les seves conclusions -i els coneixements i raons darreres que les sustenten- a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüetats.

CB10. Que els estudiants tinguin les habilitats d'aprenentatge que els permetin continuar estudiant d'una manera que haurà de ser en gran mesura autodirigit o autònom.

Dedicació: 9h

Grup gran/Teoria: 9h

ACTIVITATS

(CAT) 1. Formació d'equips de treball, planificació i repartiment de tasques

Descripció:

Els estudiants formen grups de treball per desenvolupar la pràctica en equip, planifiquen el projecte i reparteixen les tasques

Objectius específics:

Practicar el treball en equips diversos, planificar i projectar un treball conjunt de mitja durada que serveixi per practicar les tècniques vistes a classe sobre dades reals

Material:

Indicacions del professor sobre les característiques del grup
materials de treball en equip de la pàgina de l'assignatura
calendari de l'assignatura
suport per dissenyar diagrames de Gantt

Lliurament:

Entregable amb la composició del grup de treball segons enunciat de la pràctica en equip, planificació del treball i graella de repartiment de tasques i responsabilitats

Dedicació: 2h 30m

Grup petit/Laboratori: 1h 30m

Aprenentatge autònom: 1h

(CAT) 2. Selecció del conjunt de dades per a realitzar el treball en equip

Descripció:

Cada grup de treball utilitzarà dels fonts de dades obertes i altres fonts de dades d'interès per triar el conjunt de dades amb el que desenvoluparan el treball en equip
El professor l'haurà de validar

Objectius específics:

Ús solvent dels recursos d'informació
Fixar un tema d'aplicació d'interès pel grup que actui de suport a l'aprenentatge actiu al llarg del curs

Material:

Llista d'opendata links
Especificacions a complir per la base de dades (garantitza l'execució exitosa de la pràctica)

Lliurament:

Entregable segons normes de l'enunciat de la pràctica

Dedicació: 3h

Grup petit/Laboratori: 1h

Aprenentatge autònom: 2h



(CAT) 3 Treball en equip

Descripció:

Projecte en grup de tot el curs de durada

Objectius específics:

Que els estudiants apliquin els mètodes vistos a classe sobre dades reals, analitzin de forma crítica els resultats, gestionin el funcionament de l'equip, interpretin els resultats, redactin informe, sintetitzin els resultats en una presentació oral i adquireixin competències per discutir sobre el tema de la pràctica i les decisions preses en l'elaboració de la solució

Material:

Enunciat de la pràctica
Transparències de l'assignatura
Bibliografia
Scripts en R de la pàgina de l'assignatura

Lliurament:

Al final de curs. Segons indicacions de l'enunciat (lliurament intermedi addicional)

Dedicació: 22h

Grup gran/Teoria: 11h

Aprenentatge autònom: 11h

(CAT) 4 Presentació Oral

Descripció:

Presentació oral en grup dels resultats intermedis i finals de la pràctica

Objectius específics:

Avaluar la capacitat de síntesi, de comunicació oral i no verbal el pensament crític i les competències tècniques

Material:

la pràctica

Lliurament:

Segons enunciat

Dedicació: 10h

Grup mitjà/Pràctiques: 4h

Aprenentatge autònom: 6h

(CAT) 5 Debat

Descripció:

Discussions obertes que seguiran a les resolucions conjuntes de qüestionaris curts o a les presentacions de les pràctiques

Objectius específics:

Avaluar la integració de coneixements i el domini de l'assignatura dels estudiants, així com la capacitat de raonament crític

Material:

Dues modalitats:
Quiz de referència resolt
pràctiques en grup presentades

Lliurament:

No es lliura, és una activitat on el professor observa

Dedicació: 2h

Grup gran/Teoria: 2h



(CAT) 6 Qüestionaris curts

Descripció:

Qüestionaris curts repartits al llarg del curs (màxim 3)

Objectius específics:

Avaluar el nivell de coneixement adquirit per l'estudiant.

Generar informació a l'estudiant sobre la seva evolució

Fixar els punts de coneixement més rellevants

Donar feedback immediat sobre els errors de concepte, contribuint així a l'aprenentatge a llarg termini

Material:

El temari corresponent a cada qüestionari

Lliurament:

Qüestionari resolt. Aquestes activitats van seguides d'activitats d'avaluació col.laborativa i discussió

Dedicació: 1h 30m

Grup gran/Teoria: 1h 30m

(CAT) 7 Resolució col.laborativa de problemes

Descripció:

Resolució col.laborativa de problemes a classe (màxim 3)

Objectius específics:

Practicar l'aplicació dels continguts de l'assignatura a la resolució de problemes de dificultat controlada. Més senzills de resoldre que els problemes reals que es troben a la pràctica en grup

Material:

Enunciat del problema

Transparències i bibliografia

R y fitxers de dades

Lliurament:

Problema resolt

Dedicació: 1h 30m

Grup gran/Teoria: 1h 30m

(CAT) 8 Sessións pràctiques de R

Descripció:

Utilització d'R per aplicar a les dades de la pràctica els mètodes explicats a classe

Objectius específics:

Learning by doing
Treball en equip

Material:

Transparències, bibliografia
Scripts en R de la web de l'assignatura
Dades de la pràctica en equip

Lliurament:

Segons enunciat de la pràctica en equip

Dedicació: 17h

Grup petit/Laboratori: 6h

Aprenentatge autònom: 11h

(CAT) 9 Avaluacions formatives d'aprenentatge actiu

Descripció:

Proves d'autoavaluació dels problemes o qüestionaris curts mentre el professor els resol públicament a classe
Eventualment es poden utilitzar tècniques de correcció per parells

Objectius específics:

Que l'estudiant tingui feedback sobre el seu nivell d'aprenentatge i pugui fixar els punts importants de coneixement, així com reconèixer de forma immediata a la resolució d'un problema o qüestionari els errors de concepte adquirits, corregir-lo i fixar l'aprenentatge correcte

Material:

el problema o el qüestionari resolt

Lliurament:

el problema o qüestionari resolt

Dedicació: 1h

Grup mitjà/Pràctiques: 1h

10 Classes de teoria, presentació de casos i exemples

Descripció:

Desenvolupament conceptual del curs i il·lustracions a través de casos reals i exemples didàctics

Objectius específics:

Conceptualització del temari del curs

Material:

transparències, bibliografia, vídeos, i altre material que el professor indicarà

Lliurament:

Cap

Dedicació: 15h 30m

Grup gran/Teoria: 15h 30m

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

- AV1 Prova escrita de control de coneixements (PE). 30%
- AV2 Prova oral de control de coneixements (PO). 10%
- AV3 Treball realitzat al llarg del curs (TR). 50%
- AV4 Assistència i participació en classes i laboratoris (AP). 10%
- AV5 Qualitat i rendiment del treball en grup (TG). 10%

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

Les normes de realització de les activitats s'especificaran en el mateix enunciat.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Gibert, K. Descriptiva i inferència. Barcelona: UPC (distributed by Lecturers), 2009.
- Fox, J. An R and S-Plus companion to applied regression.. Thousand Oaks (Calif.) [etc.]: Sage, 2002. ISBN 0761922792.
- Maindonald, J.; Braun, W.J. Data analysis and graphics using R: an example-based approach. Third Edition. Cambridge: Cambridge University Press, 2010. ISBN 978-0-521-76293-9.
- Barnett, V. Sample survey: principles and methods. 3rd ed. London: John Wiley & Sons, 2002. ISBN 0340763981.
- Tan, P.-N.; Steinbach, M.; Karpatne, A.; Kumar, V. Introduction to data mining. 2nd ed. NY: Pearson, 2019. ISBN 9780133128901.
- Ross, S.M. Introduction to probability and statistics for engineers and scientists. 5th ed. Oxford: Academic Press, 2014. ISBN 9780123948113.
- Dekking, F.M. [et al.]. A modern introduction to probability and statistics: understanding why and how [en línia]. London: Springer-Verlag, 2005 [Consulta: 20/06/2018]. Disponible a: <http://dx.doi.org/10.1007/1-84628-168-7>. ISBN 9781846281686.
- Ugarte, M.D.; Militino, A.F.; Arnholt, A.T. Probability and statistics with R. Second Edition. Boca Raton: Taylor and Francis Group, 2016. ISBN 978-1466504394.
- Rao, J.N.K.; Molina, I. Small area estimation [en línia]. Second Edition. Hoboken, New Jersey: Wiley, 2015 [Consulta: 03/10/2018]. Disponible a: <https://onlinelibrary.wiley.com/doi/book/10.1002/9781118735855>. ISBN 9781118735787.
- Kottegoda, N.T.; Rosso, R. Applied statistics for civil and environmental engineers [en línia]. Second Edition. Oxford: Wiley-Blackwell, 2008 [Consulta: 17/10/2018]. Disponible a: <https://ebookcentral.proquest.com/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?docID=428240>. ISBN 978-1-4051-7917-1.
- Berthouex, P.M.; Brown, L.C. Statistics for environmental engineers. Second Edition. Boca Raton: CRC Press LLC, 2002. ISBN 1566705924.

RECURSOS

Enllaç web:

- United Nations Development Program. Human Development Report, (annual report).. hdr.undp.org
- Alkire, S.; Foster, J.E.; Seth, S.; Santos, M.E.; Ballón, P. & Roche, J. M. (2015). Multidimensional poverty measurement and analysis / a book from the Oxford Poverty and Human development Initiative (OPHI). University of Oxford.. multidimensionalpoverty.org
- UNICEF (2017) MICS6 Tools, Multiple Indicator Cluster Surveys (MICS).. mics.unicef.org/tools
- United Nations (2007) Indicators of sustainable development: guidelines and methodologies (Third Edition), ISBN: 978-9211045772. www.un.org/esa/sustdev/natlinfo/indicators/guidelines.pdf