Guia Docent

16/17

Facultat de Matemàtiques i Estadística

Curs Pearson

1857-1936

Màster en Estadística i Investigació Operativa

UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA
BARCELONATECH
Facultat de Matemàtiques i Estadística

Sumari:

Informació general del MESIO UPC-UB (català)

Información general del MESIO UPC-UB (castellà)

General information MESIO UPC-UB (anglès)

Curriculum (anglès)

Complements de formació MESIO UPC-UB

Assignatures altres màsters

Requisits per a la obtenció d’una especialitat (català)

Requisitos para la obtención de una especialidad (castellà)

Requeriments for obtaining a specially (anglès)

Assignatures del MESIO UPC-UB (català)

Asignaturas del MESIO UPC-UB (castellà)

Subjects MESIO UPC-UB (anglès)

Informació general del MESIO UPC-UB (català)

Informació general del màster

L'objectiu del **màster interuniversitari UPC-UB en Estadística i Investigació Operativa** és proporcionar coneixements avançats sobre la teoria i els mètodes de l'estadística i la investigació operativa més actuals. Forma professionals experts que, integrats en equips de treball interdisciplinaris, podran aplicar els coneixements adquirits en àmbits com la salut, els serveis, la indústria, les empreses, les ciències i l'Administració. La formació orientada a la recerca permet accedir al programa de doctorat.

Aquest màster ha rebut la menció "**International Master's Programme**", que atorga l'Agència de Gestió d'Ajuts Universitaris i de Recerca (AGAUR) de la Generalitat de Catalunya (convocatòria 2013).

Presentació | Accés | Pla d'estudis | Sortides professionals | Organització

Durada i inici

Un curs i mig, 90 crèdits ECTS. Inici: setembre

Horaris i modalitat

Tarda. Presencial

Preus i beques

Preu aproximat del màster, 4.721 € (7.082 € per a no residents a la UE).
Més informació sobre preus i pagament de la matrícula
Més informació de beques i ajuts

Idiomes

Les assignatures s'imparteixen en espanyol o anglès, en funció del nivell de comprensió de l'estudiantat i dels objectius formatius del màster.

Lloc d'impartició

Facultat de Matemàtiques i Estadística (FME)

Facultat d'Economia i Empresa (UB). Av. Diagonal, 690-696. 08028 Barcelona

Títol oficial

Inscrit en el registre del Ministeri d'Educació, Cultura i Esport

Preguntes freqüents

Inicia la preinscripció

Sol·licita informació

D'aquest màster | General

Nom i cognoms

Correu electrònic *

La teva consulta *

Política de privacitat

Envia

Requisits generals

Requisits acadèmics d'accés a un màster

Requisits específics

Els continguts formatius són apropiats per a l'estudiantat provinent d'estudis de grau que incloguin en el seu pla d'estudis assignatures d'estadística i/o investigació operativa. El perfil idoni d'ingrés és el d'una persona que, havent cursat un estudi de grau, estigui motivada per resoldre problemes, tingui aptituds matemàtiques i sigui bona comunicadora. L'estructura acadèmica del màster, amb unes assignatures d'homogeneïtzació en el primer semestre i la possibilitat de dissenyar itineraris específics en funció de l'àmbit de procedència, aspira a potenciar l'entrada d'estudiantat de diversa formació. Hi poden accedir:

- Grau en Estadística,
- Grau en Matemàtiques
- Grau en Biologia, Física, Biotecnologia,
- Grau en Economia, Ciències Actuarials
- Grau/Enginyeria Industrial i altres enginyeries,
- Grau/ Enginyeria Informàtica,
- Grau en Psicologia, Sociologia i
- Diplomats en Estadística, cursant un mínim de 30 crèdits de complements formatius.

Criteris d'admissió

Per fer la valoració es tenen en compte els criteris següents:

- Ponderació de l'expedient acadèmic
  - Cal afegir al currículum, escanejat, un certificat acadèmic oficial expedit pel centre d'origen, en què figuri la nota ponderada de l'expedient (NPE) amb escala de l'1 al 10.
  - Si en fer la preinscripció encara no s'han finalitzat els estudis, el certificat ha de fer referència a les assignatures cursades i aprovades fins al moment.
  - Si no s'adjunta la documentació justificativa, es considera que l'NPE és 5.
- Formació acreditada
  - Cal especificar quin és el títol acadèmic que es té o es preveu tenir en el moment de matricular-se.
  - Si ja s'ha obtingut, cal adjuntar al currículum, escanejat, el títol o bé el resguard de pagament de les taxes d'expedició.
  - L'original del títol o del resguard s'ha de presentar en el moment de formalitzar la matrícula.
- Aspectes del currículum relacionats amb l'estadística i la investigació operativa en els àmbits professional, docent i científic.
- En particular, es té en compte la formació prèvia, la titulació d'entrada i l'experiència professional.
- Coneixements d'anglès, acreditats adjuntant al currículum, escanejat, el títol o certificat de més nivell que es posseeixi. Sense aquesta acreditació, no es té en compte aquest ítem a l'hora de fer la valoració.
- La dedicació als estudis i el fet que es compatibilitzin o no amb una feina.

Preguntes freqüents

Inicia la preinscripció

Sol·licita informació

D'aquest màster General

Nom i cognoms

Correu electrònic *

La teva consulta *

Política de privacitat

Envia

Places

40

Preinscripció

Període de preinscripció obert.
Com es formalitza la preinscripció?

Matrícula

Com es formalitza la matrícula?

Legalització de documents

Tots els documents expedits en països de fora de la Unió Europea han d'estar legalitzats per via diplomàtica o amb la postil·la corresponent.

Primer quadrimestre

Anàlisi de Dades de Transport i Logística	5
Anàlisi de Temps de Vida	5
Anàlisi Economètrica	5
Anàlisi Multivariant de Dades	5
Assajos Clínics	5
Computació en Estadística i en Optimització	5
Control Predictiu Basat en Models i Sistemes Híbrids	4.5
Epidemiologia Espacial	5
Estadística per a la Gestió Empresarial	5
Fonaments d'Inferència Estadística	5
Fonaments de Bioinformàtica	5
Gestió de la Qualitat	4.5
Inferència Estadística Avançada	5
Matemàtiques	5
Mètodes Quantitatius a la Cadena de Subministrament	5
Modelat, Identificació i Simulació de Sistemes Dinàmics	4.5
Modelització Avançada de la Demanda de Transport	5
Modelització de Sistemes de Transport i Logístics	5
Models Avançats de Demanda	5
Models d'Optimització de Xarxes de Transport	5
Models d'Optimització en Transport i Logística	5
Models i Eines de Decisió	6
Optimització Contínua	5
Optimització en Data Science	5
Optimització Entera i Combinatòria	5
Probabilitat i Processos Estocàstics	5
Quantificació de Riscos	5
Rutes de Vehicles	5
Seminari Summer School	5
Simulació	5
Transport de Mercaderies	5

Preguntes freqüents

Inicia la preinscripció

Sol·licita informació

D'aquest màster General

Nom i cognoms

Correu electrònic *

La teva consulta *

Política de privacitat

Envia

Segon quadrimestre

Anàlisi Bayesiana	5
Anàlisi de Dades Discretes	5
Anàlisi de Dades Longitudinals	5
Anàlisi de Dades Òmiques	5
Anàlisi de la Supervivència Avançada	5
Disseny d'Experiments Avançats en Investigació Clínica	5
Epidemiologia	5
Estadística Actuarial	5
Estadística Financera	5
Gestió de la Informació Estadística	5
Indicadors Socials	5
Mètodes de Computació Intensiva	5
Models Discrets en Xarxes	5
Models Lineals i Lineals Generalitzats	5
Optimització de Gran Dimensió	5
Optimització en Sistemes i Mercats Elèctrics	5
Optimització en Sistemes i Mercats Energètics	5
Programació Estocàstica	5
Protecció de Dades Estadístiques	5
Sèries Temporals	5
Simulació per a la Presa de Decisions Empresarials	5
Tècniques Quantitatives de Màrqueting	5

Tercer quadrimestre

Treball de Fi de Màster	30

Obligatòria	ECTS
Optativa	ECTS
Projecte	ECTS

UPC OCW
UPC OpenCourseWare, els continguts i materials docents en accés obert per a tothom.
Veure el UPC OCW >

Versió per imprimir

Sortides professionals

Els postgraduats i postgraduades d'aquest màster seran experts que podran treballar com a professionals en el camp de la salut, serveis, indústria i empreses. Aplicaran la teoria i els mètodes de l'estadística i la investigació operativa, des de punts de vista diversos com ara: bioestadística, enginyeria de dades, màrqueting i finances, estadística industrial, optimització a l'enginyeria i la indústria, i aplicacions a l'enginyeria del transport.

Competències

Competències transversals

Les competències transversals descriuen allò que un titulat o titulada és capaç de saber o fer en acabar el procés d'aprenentatge, amb independència de la titulació. **Les competències transversals establertes a la UPC** són emprenedoria i innovació, sostenibilitat i compromís social, coneixement d'una tercera llengua (preferentment l'anglès), treball en equip i ús solvent del recursos d'informació.

Competències bàsiques

- Posseir i comprendre els coneixements que aportin una base o oportunitat de ser originals en el desenvolupament i /o aplicació d'idees, sovint en un context d'investigació.
- Que els estudiants sàpiguen aplicar els coneixements adquirits i la seva capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relatius al seu camp d'estudi.
- Que els estudiants siguin capaços d'integrar coneixements i enfrontar-se a la complexitat de formular judicis a partir d'una informació que, tot i ser incompleta o limitada , inclogui reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l'aplicació dels seus coneixements i judicis.
- Que els estudiants sàpiguen comunicar les seves conclusions -i els coneixements i raons últimes que les sustenten - a públics especialitzats i no especialitzats d'una manera clara i sense ambigüitats.
- Que els estudiants tinguin les habilitats d'aprenentatge que els permetin continuar estudiant d'una manera que haurà de ser en gran mesura autodirigida o autònoma.

Preguntes freqüents

Inicia la preinscripció

Sol·licita informació

D'aquest màster General

Nom i cognoms

Correu electrònic *

La teva consulta *

Política de privacitat

Envia

Competències generals

- Capacitat per realitzar activitats dirigides a l'aplicabilitat dels coneixements teòrics, metodològics i de tècniques estadístiques i de la investigació operativa, treballant en equip i desenvolupant les habilitats i destreses d'un professional d'aquest perfil d'estudis.
- Capacitat per identificar els mètodes estadístics i de la investigació
- Capacitat per identificar els mètodes estadístics i de la investigació operativa més adequats per a l'anàlisi de la informació disponible en cada moment per tal de respondre als problemes o dilemes plantejats per a una adequada presa de decisions.
- Prendre consciència de la necessitat d'assumir les normes d'ètica professional i les relatives a la protecció de dades i del secret estadístic.

Competències específiques

- Capacitat per dissenyar i gestionar la recollida d'informació, així com la codificació, manipulació, emmagatzematge i tractament d'aquesta informació.
- Capacitat per dominar la terminologia pròpia d'algun àmbit en què sigui necessària l'aplicació de models i mètodes estadístics o d'investigació operativa per resoldre problemes reals.
- Capacitat per formular, analitzar i validar models aplicables a problemes d'índole pràctica. Capacitat de seleccionar el mètode i / o la tècnica estadística o d'investigació operativa més adequat per aplicar aquest model a cada situació o problema concret.
- Capacitat d'utilitzar els diferents procediments d'inferència per respondre preguntes, identificant les propietats dels diferents mètodes d'estimació i els seus avantatges i inconvenients, adaptats a una situació concreta i amb un context específic.
- Capacitat per formular i resoldre problemes reals de presa de decisions en els diferents àmbits d'aplicació sabent triar el mètode estadístic i l'algoritme d'optimització més adequat en cada ocasió.
- Capacitat per utilitzar el programari més adequat per a realitzar els càlculs necessaris en la resolució d'un problema.
- Capacitat per comprendre articles d'estadística i investigació operativa de nivell avançat. Conèixer els procediments d'investigació tant per a la producció de nous coneixements com per a la seva transmissió.
- Capacitat de discutir la validesa, l'abast i la rellevància d'aquestes solucions i saber presentar i defensar les seves conclusions.
- Capacitat per a implementar algoritmes d'estadística i investigació operativa.

Versió per imprimir

Centre docent organitzador

Facultat de Matemàtiques i Estadística (FME)

Institucions participants

Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) - Universitat coordinadora
Universitat de Barcelona (UB)

Responsable acadèmic del programa

Pedro Delicado (UPC)
Helena Chuliá (UB)

Calendari acadèmic

Calendari acadèmic dels estudis universitaris de la UPC

Normatives acadèmiques

Normativa acadèmica dels estudis de màster de la UPC

Versió per imprimir

Preguntes freqüents

Inicia la preinscripció

Sol·licita informació

D'aquest màster General

Nom i cognoms

Correu electrònic *

La teva consulta *

Política de privacitat

Envia

Información general del MESIO UPC-UB (castellà)

Información general del máster

El objetivo del **máster interuniversitario UPC-UB en Estadística e Investigación Operativa** es proporcionar conocimientos avanzados sobre la teoría y los métodos de la estadística y la investigación operativa más actuales. Forma a profesionales expertos que, integrados en equipos de trabajo interdisciplinares, podrán aplicar los conocimientos adquiridos en ámbitos como la salud, los servicios, la industria, las empresas, las ciencias y la Administración. La formación orientada a la investigación para acceder al programa de doctorado.

Este máster ha recibido la mención "International Master s Programme", que otorga la Agencia de Gestión de Ayudas Universitarias y de Investigación (AGAUR) de la Generalitat de Catalunya (convocatoria 2013).

Presentación | Acceso | Plan de estudios | Salidas profesionales | Organización

Duración e inicio

Un curso y medio, 90 créditos ECTS. Inicio septiembre

Horarios y modalidad

Tarde. Presencial

Precios y becas

Precio aproximado del máster, 4.721 € (7.082 € para no residentes en la UE).
Más información sobre precios y pago de la matrícula
Más información de becas y ayudas

Idiomas

Las asignaturas se imparten en español o inglés, en función del nivel de comprensión del estudiantado y de los objetivos formativos del máster.

Lugar de impartición

Facultad de Matemáticas y Estadística (FME)

Facultad de Economía y Empresa (UB). Av. Diagonal, 690-696. 08028 Barcelona

Título oficial

Inscrito en el registro del Ministerio de Educación, Cultura y Deporte

Versión para imprimir

Preguntas frecuentes

Inicia la preinscripción

Solicita información

De este máster | General

Nombre y apellidos

Correo electrónico *

País *

Tu consulta *

Política de privacidad

Envía

Requisitos generales

Requisitos académicos de acceso a un máster

Requisitos específicos

Los contenidos formativos son apropiados para estudiantes proveniente de estudios de grado que incluyan en su plan de estudios asignaturas de estadística y / o investigación operativa . El perfil idóneo de ingreso es el de una persona que, habiendo cursado un estudio de grado, esté motivada para resolver problemas, tenga aptitudes matemáticas y sea buena comunicadora. La estructura académica del máster, con unas asignaturas de homogeneización en el primer semestre y la posibilidad de diseñar itinerarios específicos en función del ámbito de procedencia, aspira a potenciar la entrada de estudiantes de diversa formación. Pueden acceder:

- Grado en Estadística
- Grado en Matemáticas
- Grado en Biología, Física , Biotecnología
- Grado en Economía, Ciencias Actuariales
- Grado / Ingeniería Industrial y otras ingenierías
- Grado / Ingeniería Informática
- Grado en Psicología, Sociología
- Diplomados en Estadística, cursando un mínimo de 30 créditos de complementos formativos.

Criterios de admisión

Para la admisión en el máster de Estadística e Investigación Operativa UPC-UB, se valorará el currículo y la formación previa, de acuerdo con los intereses manifestados, para garantizar la consecución de los objetivos del Máster en un tiempo y con un esfuerzo razonables.

Los elementos que se tienen en cuenta para realizar la valoración son los siguientes:

- Ponderación del expediente académico
  - Hay que adjuntar al currículo, escaneado, un certificado académico oficial expedido por el centro de origen en el que figure la nota ponderada del expedient (NPE) con escala del 1 al 10.
  - Si en el momento de realizar la preinscripción, aún no se han finalizado los estudios, el certificado debe mencionar las asignaturas cursadas y aprobadas hasta la fecha.
  - Si no se adjunta la documentación justificativa, se considera que su NPE es 5.

Preguntas frecuentes

Inicia la preinscripción

Solicita información

De este máster General

Nombre y apellidos

Correo electrónico *

País *

Tu consulta *

Política de privacidad

Envía

- Formación acreditada.
  - Hay que especificar cuál es el título académico del que se dispone o se prevé disponer en el momento de matricularse.
  - Si ya se ha obtenido, hay que adjuntar al currículo, escaneado, el título o el resguardo de pago de las tasas de expedición.
  - El original del título o del resguardo tiene que presentarse en el momento de formalizar la matrícula.
- Aspectos del currículo relacionados con la estadística y la investigación operativa en los ámbitos profesionales, docente y científico.
- En particular, se tiene en cuenta la formación previa, la titulación de entrada y la experiencia profesional.
- Conocimientos de inglés
  - El conocimiento se acredita adjuntando al currículo, escaneado, el título o certificado de mayor nivel que se posea.
  - Sin esta acreditación, no se tiene en cuenta este ítem al hacer la valoración.
- La dedicación a los estudios y el hecho de que se compatibilicen o no con el trabajo.

Plazas

40

Preinscripción

Periodo de preinscripción abierto.
¿Cómo se formaliza la preinscripción?

Matrícula

¿Cómo se formaliza la matrícula?

Legalización de documentos

Todos los documentos expedidos en países no pertenecientes a la Unión Europea tienen que estar legalizados por vía diplomática o con correspondiente apostilla.

Versión para imprimir

Primer cuatrimestre

Análisis de Datos de Transporte y Logística	5
Análisis de Tiempo de Vida	5
Análisis Econométrica	5
Análisis Multivariante de Datos	5
Computación en Estadística y en Optimización	5
Control Predictivo Basado en Modelos y Sistemas Híbridos	4.5
Cuantificación de Riesgos	5
Ensayos Clínicos	5
Epidemiología Espacial	5
Estadística para la Gestión Empresarial	5
Fundamentos de Bioinformática	5
Fundamentos de Inferencia Estadística	5
Gestión de la Calidad	4.5
Inferencia Estadística Avanzada	5
Matemáticas	5
Métodos Cuantitativos en la Cadena de Suministro	5
Modelado, Identificación y Simulación de Sistemas Dinámicos	4.5
Modelización Avanzada de la Demanda de Transporte	5
Modelización de Sistemas de Transporte y Logísticos	5
Modelos Avanzados de Demanda	5
Modelos de Optimización de Redes de Transporte	5
Modelos de Optimización en Transporte y Logística	5
Modelos y Herramientas de Decisión	6
Optimización Continua	5
Optimización en Data Science	5
Optimización Entera y Combinatoria	5
Probabilidad y Procesos Estocásticos	5
Rutas de Vehículos	5
Seminario Summer School	5
Simulación	5
Transporte de Mercancías	5

Preguntas frecuentes

Inicia la preinscripción

Solicita información

De este máster General

Nombre y apellidos

Correo electrónico *

País *

Tu consulta *

Política de privacidad

Envía

Segundo cuatrimestre

Análisis Bayesiana	5
Análisis de Datos Discretos	5
Análisis de Datos Longitudinales	5
Análisis de Datos Ómicos	5
Análisis de la Supervivencia Avanzada	5
Diseño de Experimentos Avanzados en Investigación Clínica	5
Epidemiología	5
Estadística Actuarial	5
Estadística Financiera	5
Gestión de la Información Estadística	5
Indicadores Sociales	5
Métodos de Computación Intensiva	5
Modelos Discretos en Redes	5
Modelos Lineales y Lineales Generalizados	5
Optimización de Gran Dimensión	5
Optimización en Sistemas y Mercados Eléctricos	5
Optimización en Sistemas y Mercados Energéticos	5
Programación Estocástica	5
Protección de Datos Estadísticos	5
Series Temporales	5
Simulación para la Toma de Decisiones Empresariales	5
Técnicas Cuantitativas de Marketing	5

Tercer cuatrimestre

Trabajo de Fin de Máster	30

Obligatoria	ECTS
Optativa	ECTS
Proyecto	ECTS

Versión para imprimir

Salidas profesionales

Los titulados y tituladas de este máster serán expertos que podrán trabajar como profesionales en el campo de la salud, servicios, industria y empresas. Aplicarán la teoría y los métodos de la estadística y la investigación operativa, desde puntos de vista diversos como: bioestadística, ingeniería de datos, marketing y finanzas, estadística industrial, optimización en la ingeniería y la industria, y aplicaciones a la ingeniería del transporte.

Competencias

Competencias transversales

Las competencias transversales describen aquello que un titulado o titulada es capaz de saber o hacer al concluir su proceso de aprendizaje, con independencia de la titulación. **Las competencias transversales establecidas en la UPC** son la capacidad de espíritu empresarial e innovación, sostenibilidad y compromiso social, conocimiento de una tercera lengua (preferentemente el inglés), trabajo en equipo y uso solvente de los recursos de información.

Competencias básicas

- Poseer y comprender los conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y / o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio.
- Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones -y los conocimientos y razones últimas que las sustentan - a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

Competencias generales

- Capacidad para realizar actividades dirigidas a la aplicabilidad de los conocimientos teóricos, metodológicos y de técnicas estadísticas y de la investigación operativa, trabajando en equipo y desarrollando las investigación operativa, trabajando en equipo y desarrollando las habilidades y destrezas de un profesional de este perfil de estudios.
- Capacidad para identificar los métodos estadísticos y de la investigación operativa más adecuados para el análisis de la información disponible en cada momento para responder a los problemas o dilemas planteados para una adecuada toma de decisiones.
- Tomar conciencia de la necesidad de asumir las normas de ética profesional y las relativas a la protección de datos y del secreto estadístico.

Preguntas frecuentes

Inicia la preinscripción

Solicita información

De este máster General

Nombre y apellidos

Correo electrónico *

País *

Tu consulta *

Política de privacidad

Envía

Competencias específicas

- Capacidad para diseñar y gestionar la recogida de información, así como la codificación, manipulación, almacenamiento y tratamiento de esta información.
- Capacidad para dominar la terminología propia de algún ámbito en el que sea necesaria la aplicación de modelos y métodos estadísticos o de investigación operativa para resolver problemas reales.
- Capacidad para formular, analizar y validar modelos aplicables a problemas de índole práctica. Capacidad de seleccionar el método y / o la técnica estadística o de investigación operativa más adecuado para aplicar este modelo a cada situación o problema concreto.
- Capacidad de utilizar los diferentes procedimientos de inferencia para responder preguntas, identificando las propiedades de los diferentes métodos de estimación y sus ventajas e inconvenientes, adaptados a una situación concreta y con un contexto específico.
- Capacidad para formular y resolver problemas reales de toma de decisiones en los diferentes ámbitos de aplicación sabiendo elegir el método estadístico y el algoritmo de optimización más adecuado en cada ocasión.
- Capacidad para utilizar el software más adecuado para realizar los cálculos necesarios en la resolución de un problema.
- Capacidad para comprender artículos de estadística e investigación operativa de nivel avanzado. Conocer los procedimientos de investigación tanto para la producción de nuevos conocimientos como para su transmisión.
- Capacidad de discutir la validez, el alcance y la relevancia de estas soluciones y saber presentar y defender sus conclusiones.
- Capacidad para implementar algoritmos de estadística e investigación operativa.

Centro docente organizador

Facultad de Matemáticas y Estadística (FME)

Instituciones participantes

Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) - Universidad coordinadora
Universitat de Barcelona (UB)

Responsable académico del programa

Pedro Delicado (UPC)
Helena Chuliá (UB)

Calendario académico

Calendario académico de los estudios universitarios de la UPC

Normativas académicas

Normativa académica de los estudios de máster de la UPC

Versión para imprimir

Preguntas frecuentes

Inicia la preinscripción

Solicita información

De este máster General

Nombre y apellidos

Correo electrónico *

País *

Tu consulta *

Política de privacidad

Envía

General information MESIO UPC-UB (anglès)

General information on the master's degree

The aim of the **UPC-UB interuniversity master's degree in Statistics and Operations Research** is to provide graduates with advanced knowledge of the theory and methods of current statistics and operations research. Integrated into multidisciplinary working groups, students who successfully complete this master's degree course will be able to apply the skills acquired in areas such as healthcare, services, industry, business, science and government agencies. They will also be provided with research-focused training to help them gain access to the doctoral degree.

This master's degree has received the International **Master's Programme distinction** (2013 call) awarded by the Government of Catalonia's Agency for the Management of University and Research Grants (AGAUR).

Introduction | Admission | Curriculum | Professional opportunities | Organisation

Duration and start date

1.5 academic year, 90 ECTS credits. Starting September

Timetable and delivery

Afternoons. Face-to-face

Fees and grants

Approximate fees for the master's degree €4,721 (€7,082 for non-EU residents).
More information about fees and payment options
More information about grants and loans

Language of instruction

Subjects will be taught in Spanish or English, depending on the student's level of comprehension and on the teaching objectives of the master's degree course.

Location

School of Mathematics and Statistics (FME)

Faculty of Economics and Business (UB)

Official degree

Recorded in the Ministry of Education's degree register

Print version

FAQ (Frequently Asked Questions)

Pre-enrolment

Request information

This master | General

Name

Email *

Country *

Your question *

Privacy policy

Send

General requirements

Academic requirements for admission to master's degrees

Specific requirements

The content of the degree is appropriate for graduates of bachelor's degrees that include statistics or operations research subjects. Candidates will ideally have taken a bachelor's degree and will be interested in solving problems, have an aptitude for mathematics and be skilled communicators. The academic structure of the master's degree includes homogenisation courses in the first semester and the possibility of taking specific pathways in accordance with prior learning. The aim is to promote the entry of students from different academic backgrounds. Holders of the following qualifications may be considered:

- Bachelor's degree in Statistics
- Bachelor's degree in Mathematics
- Bachelor's degree in Biology/Physics/Biotechnology
- Bachelor's degree in Economics/Actuarial Sciences
- Bachelor's or pre-EHEA degree in Industrial Engineering or other engineering fields
- Bachelor's degree in Informatics Engineering
- Bachelor's degree in Psychology/Sociology
- Diploma in Statistics, taking a minimum of 30 credits in the form of bridging courses.

Admission criteria

To decide on whether students are suitable for the master's degree in Statistics and Operations Engineering, their curriculum vitae and prior training will be considered, together with their stated interests, in order to guarantee that the aims of the Master's Degree can be fulfilled in a reasonable time and with a reasonable degree of effort.

The elements that will be taken into account for this evaluation will be:

- Weighting of the academic record.
  - Applicants should attach a scanned copy of their curriculum vitae, an official academic certificate issued by their centre of origin stating the weighted mark of their academic transcript (NPE) on a scale of 1 to 10.
  - If when pre-enrolment takes place the student has not yet finished their course of studies, the certificate should refer to courses taken and passed up to the date of issue of the certificate.
  - If no accrediting document is attached, the NPE will be taken to be 5.

FAQ (Frequently Asked Questions)

Pre-enrolment

Request information

This master | General

Name

Email *

Country *

Your question *

Privacy policy

Send

- Accredited education.
  - Applicants should specify the academic qualification they have obtained or they expect to have obtained when enrolling.
  - If this qualification has already been obtained, a scanned copy of either the certificate or the receipt for payment for this certificate should be attached to the applicant's curriculum vitae.
  - The original of the certificate or the receipt must in any case be presented on formal enrolment in the course.
- Aspects of the curriculum vitae related to statistics and/or operations research in the professional, teaching or scientific spheres.
- In particular, prior academic training, qualifications obtained and professional experience will be taken into account.
- Knowledge of English.
  - This knowledge will be accredited by attaching a scanned version of the highest level qualification or certificate obtained to the applicant's curriculum vitae.
  - Without this accreditation, this item will not be taken into account when evaluating the student's application.
- Dedication to the course of studies and whether this is to be combined with a job or not.

Places

40

Pre-enrolment

Pre-enrolment period open.
How to pre-enrol

Enrolment

How to enrol

Legalisation of foreign documents

All documents issued in non-EU countries must be legalised and bear the corresponding apostille.

Print version

First semester

Advanced Modelling of Transport Demand	5
Advanced Models of Demand	5
Advanced Statistical Inference	5
Clinical Trials	5
Continuous Optimisation	5
Data Analysis of Transport and Logistics	5
Decision Models and Tools	6
Econometric Analysis	5
Foundations of Statistical Inference	5
Fundations of Bioinformatics	5
Integer and Combinatorial Optimization	5
Lifetime Data Analysis	5
Mathematics	5
Model-Based Predictive Control and Hybrid Systems	4.5
Modelling of Transport Systems and Logistics	5
Modelling, Identification and Simulation of Dynamical Systems	4.5
Multivariate Data Analysis	5
Optimization in Data Science	5
Optimization Models in Transport and Logistics	5
Optimization Models of Transport Networks	5
Probability and Stochastic Processes	5
Quality Management	4.5
Quantitative Methods in Supply Chain	5
Risk Quantification	5
Routes of Vehicles	5
Simulation	5
Software for Statistics and Optimization	5
Spatial Epidemiology	5
Statistics for Business Management	5
Summer School Seminar	5
Transport of Goods	5

FAQ (Frequently Asked Questions)

Pre-enrolment

Request information

This master General

Name

Email *

Country *

Your question *

Privacy policy

Send

Second semester

Actuarial Statistics	5
Advanced Experimental Design in Clinical Research	5
Advanced Topics in Survival Analysis	5
Bayesian Analysis	5
Computational Intensive Methods	5
Discrete Data Analysis	5
Discrete Network Models	5
Epidemiology	5
Financial Statistics	5
Large Scale Optimization	5
Linear and Generalized Linear Models	5
Longitudinal Data Analysis	5
Management of Statistical Information	5
Omics Data Analysis	5
Optimization in Electric Systems and Markets	5
Optimization in Energy Systems and Markets	5
Quantitative Marketing Techniques	5
Simulation for Business Decision Making	5
Social Indicators	5
Statistical Data Protection	5
Stochastic Optimization	5
Time Series	5

Third semester

Master's Thesis	30

Compulsory	ECTS
Optional	ECTS
Project	ECTS

Print version

Professional opportunities

Graduates of this master's degree will be experts who may be employed in healthcare, services, industry and business. They will apply the theory and methods of statistics and operations research in fields such as biostatistics, data engineering, marketing and finance, industrial statistics, optimisation in engineering and industry, and applications in transport engineering.

Competencies

Generic competencies

Generic competencies are the skills that graduates acquire regardless of the specific course or field of study. The generic competencies established by the UPC are capacity for innovation and entrepreneurship, sustainability and social commitment, knowledge of a foreign language (preferably English), teamwork and proper use of information resources.

Basic competencies

- Graduates of this degree will have acquired the knowledge that serves as a basis or opportunity for developing and applying original ideas, often in a research context.
- They will know how to apply the knowledge acquired and their problem-solving abilities in new or unfamiliar settings within wider (or multidisciplinary) contexts related to their field of study.
- They will be able to integrate their knowledge and deal with the complexity of making judgements on the basis of information that, although incomplete or limited, includes reflection on the social and ethical responsibilities related to the application of their knowledge and judgements.
- They will be able to clearly and unambiguously communicate their conclusions—and the knowledge and reasons that support them—to specialised and non-specialised audiences.
- They will have acquired learning skills that will enable them to continue studying in a largely self-directed or autonomous manner.

Generic competencies

- A capacity for carrying out activities that involve applying theoretical and methodological knowledge and statistical and operations research techniques using teamwork and other skills expected of graduates.
- A capacity for identifying the most appropriate statistical and operations research methods for analysing the information that is available at any given moment, in order to respond to problems and dilemmas that arise and to inform decision making.
- An awareness of the need to observe professional ethics and rules on data and statistical secrecy protection.

data and statistical secrecy protection.

FAQ (Frequently Asked Questions)

Pre-enrolment

Request information

This master General

Name

Email *

Country *

Your question *

Privacy policy

Send

Specific competencies

- A capacity for designing and managing the gathering, coding, handling, storage and processing of information.
- A capacity for mastering the terminology belonging to a field in which statistical and operations research models and methods are applied to solve real problems.
- A capacity for formulating, analysing and validating models that are applicable to practical problems. A capacity for selecting the most appropriate statistical and operations research method or technique for applying models to concrete situations or problems.
- A capacity for using various inference procedures to answer questions, identifying the properties of different estimation methods and their advantages and disadvantages and adapting these methods to a concrete situation in a specific context.
- A capacity for formulating and solving real decision-making problems in various areas of application and selecting the most appropriate method and optimisation algorithm in each case.
- A capacity for choosing the most suitable software to carry out the calculations necessary to solve a problem.
- A capacity for understanding advanced statistics and operations research articles. Familiarity with research procedures for the production and transmission of new knowledge.
- A capacity for discussing the validity, scope and relevance of solutions and presenting and defending their conclusions.
- A capacity for implementing statistics and operations research algorithms.

Print version

Organising school

School of Mathematics and Statistics (FME)

Participating institutions

Universitat Politècnica de Catalunya (UPC) - Coordinating university
Universitat de Barcelona (UB)

Academic coordinator

Pedro Delicado (UPC)
Helena Chuliá (UB)

Academic calendar

General academic calendar for bachelor's, master's and doctoral degrees courses

Academic regulations

Academic regulations for master's degree courses at the UPC

Print version

FAQ (Frequently Asked Questions)

Pre-enrolment

Request information

This master | General

Name

Email *

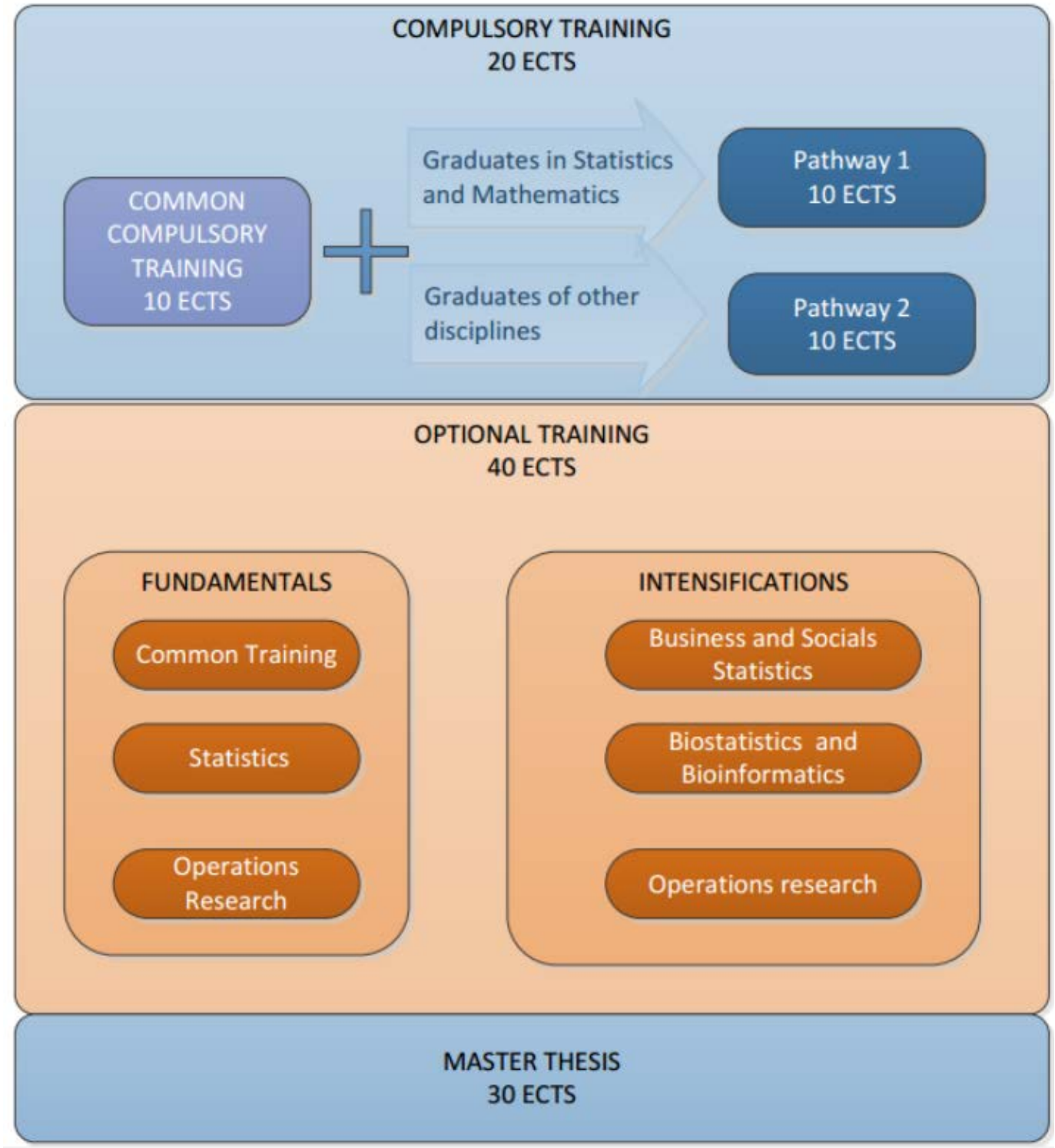
Country *

Your question *

Privacy policy

Send

Curriculum (anglès)


COMPULSORY TRAINING
20 ECTS
COMMON COMPULSORY TRAINING 10 ECTS
Graduates in Statistics and Mathematics
Graduates of other disciplines
Pathway 1 10 ECTS
Pathway 2 10 ECTS
OPTIONAL TRAINING
40 ECTS
FUNDAMENTALS
Common Training
Statistics
Operations Research
INTENSIFICATIONS
Business and Socials Statistics
Biostatistics and Bioinformatics
Operations research
MASTER THESIS
30 ECTS

Code	Subject	ECTS	Q	Observations
200601	Software for Statistics and Optimization	5	1	Compulsory Training
200602	Management of Statistical Information	5	2	Compulsory Training
200603	Probability and Stochastic Processes	5	1	Compulsory Training Pathway 1
200604	Advanced Statistical Inference	5	1	Compulsory Training Pathway 1
200605	Foundations of Statistical Inference	5	1	Compulsory Training Pathway 2
200606	Multivariate Data Analysis	5	1	Compulsory Training Pathway 2
Optional Training				**Intensification**
200607	Mathematics	5	1	Common Training
200608	Simulation	5	1	Common Training
200609	Lifetime Data Analysis	5	1	Fundamentals of Statistics
200610	Time Series	5	2	Fundamentals of Statistics
200611	Bayesian Analysis	5	2	Fundamentals of Statistics
200612	Longitudinal Data Analysis	5	2	Fundamentals of Statistics
200614	Computational Intensive Methods	5	2	Fundamentals of Statistics
200641	Linear and Generalized Linear Models	5	2	Fundamentals of Statistics
200615	Integer and Combinatorial Optimization	5	1	Fundamentals of Operations Research
200616	Continuous optimization	5	1	Fundamentals of Operations Research
200617	Stochastic optimization	5	2	Fundamentals of Operations Research
200618	Large scale optimization	5	2	Fundamentals of Operations Research
200619	Actuarial Statistics	5	2	Business and Social Statistics
200620	Risk Quantification	5	1	Business and Social Statistics
200621	Quantitative Marketing Techniques	5	2	Business and Social Statistics
200622	Statistics for Business Management	5	1	Business and Social Statistics
200623	Simulation for Business Decision Making	5	2	Business and Social Statistics
200624	Social Indicators	5	2	Business and Social Statistics
200625	Econometric Analysis	5	1	Business and Social Statistics
200626	Financial Statistics	5	2	Business and Social Statistics
200627	Clinical Trials	5	1	Biostatistics and Bioinformatics
200628	Advanced Experimental Design in Clinical Research	5	2	Biostatistics and Bioinformatics
200629	Advanced Topics in Survival Analysis	5	2	Biostatistics and Bioinformatics
200630	Foundations of Bioinformatics	5	1	Biostatistics and Bioinformatics
200631	Omics Data analysis	5	2	Biostatistics and Bioinformatics
200632	Epidemiology	5	2	Biostatistics and Bioinformatics
200633	Spatial Epidemiology	5	1	Biostatistics and Bioinformatics
200634	Discrete Network Models	5	2	Applications of Operations Research
200642	Optimization in Data Science	5	1	Applications of Operations Research

1 credit corresponds to 25 hours of student involvement (approximately).

Horaris curs 2016-17, Q1

MESIO UPC-UB

01/07/2016

(Tardor)					
	Dilluns	**Dimarts**	**Dimecres**	**Dijous**	**Divendres**
13:30 - 15:00	COMPUTACIÓ EN EST. I OPT. (grup A) (*) **Aula PC2**	EPIDEMIOLOGIA ESPACIAL **Aula 002**	MESIO UPC-UB lunch Seminar	EPIDEMIOLOGIA ESPACIAL **Aula 002/PC1**	COMPUTACIÓ EN EST. I OPT. (grup A) (*) **Aula PC2**
15:00 - 16:30	SIMULACIÓ **Aula PC3** ANÀLISI TEMPS VIDA **Aules 004/PC1** OPTIMITZACIÓ ENT. I COMBIN. **Aula 005**	QUANTIFICACIÓ RISCOS **Aula 002** ESTAD. GESTIÓ EMPRESARIAL **Aula 003** ASSAJOS CLÍNICS **Aula 004** OPTIM. EN DATA SCIENCE **Aules 005/PC3**	QUANTIFICACIÓ RISCOS **Aula 002** ESTAD. GESTIÓ EMPRESARIAL **Aula 003** ASSAJOS CLÍNICS **Aula 004** OPTIM. EN DATA SCIENCE **Aula 005**	SIMULACIÓ **Aula 002/PC3** ANÀLISI TEMPS VIDA **Aula 004** OPTIMITZACIÓ ENT. I COMBIN. **Aula 005**	OPTIMITZACIÓ CONTÍNUA **Aula 002** ANÀLISI ECONOMÈTRICA **Aula 003** FONAMENTS BIOINFORMÀTICA **Aules 004/PC3**
16:30 - 17:00					
17 - 18:30	FON. INFERÈNCIA ESTAD. **Aula 002** INFERÈNCIA EST. AVANÇADA **Aula 003**	PROB. I PROCESSOS ESTOC. **Aula 002** MATEMÀTIQUES **Aula 003**	OPTIMITZACIÓ CONTÍNUA **Aules 002/PC3** ANÀLISI ECONOMÈTRICA **Aules 003/PC1** FONAMENTS BIOINFORMÀTICA **Aula 004**	FON. INFERÈNCIA ESTAD. **Aules 002/PC1** INFERÈNCIA EST. AVANÇADA **Aula 003**	PROB. I PROCESSOS ESTOC. **Aula 002** MATEMÀTIQUES **Aula 003**
18:30 - 19:00					
19:00 - 20:30	ANÀLISI MULTIVAR. DADES **Aules 002/PC2**	COMPUTACIÓ EN EST. I OPT. (grup B) (**) **Aula PC2**	ANÀLISI MULTIVAR. DADES **Aula 002**	COMPUTACIÓ EN EST. I OPT. (grup B) (**) **Aula PC2**	

(*) Grup A: estudiants amb coneixements de R

(**) Grup B: estudiants amb nivell introductori de R

Vicedegà de postgrau en Estadística - Director del MESIO
Unitat d'Organització Docent i Relacions Laborals

MESIO UPC-UB

(Primavera)					
	Dilluns	**Dimarts**	**Dimecres**	**Dijous**	**Divendres**
13:30 - 15:00	(*)MOD. LIN. I LIN. GENLZTS./ (*)AN.DADES LONGITUDINALS **Aula 003** ESTAD. FINANCERA **Aula 004**	SÈRIES TEMPORALS **Aula 003**	MESIO UPC-UB lunch Seminar	SÈRIES TEMPORALS **Aules PC1/PC2**	(*)MOD. LIN. I LIN. GENLZTS./ (*)AN.DADES LONGITUDINALS **Aula 003/PC3** ESTAD. FINANCERA **Aules 004/PC1**
15:00 - 16:30	(*) MOD. LIN. I LIN. GENLZTS./ (*)AN.DADES LONGITUDINALS **Aula 003**	ESTAD. ACTUARIAL **Aula PC1** DISSENY EXP. AV. INV. CL. **Aula PC2** PROGRAMACIÓ ESTOCÀSTICA **Aula 103**	MÈT. COMPUTACIÓ INTENSIVA **Aula PC1** SIMUL. PR. D. EMPRESARIALS **Aula 100** EPIDEMIOLOGIA **Aula 005**	ESTAD. ACTUARIAL **Aula 004** DISSENY EXP. AV. INV. CL. **Aula 003** PROGRAMACIÓ ESTOCÀSTICA **Aula 103**	(*)MOD. LIN. I LIN. GENLZTS./ (*)AN.DADES LONGITUDINALS **Aula 003/PC3**
16:30 - 17:00					
17:00 - 18:30	MÈT. COMPUTACIÓ INTENSIVA **Aula PC1** SIMUL. PR. D. EMPRESARIALS **Aula 100** EPIDEMIOLOGIA **Aula 005**	ANÀL. SUPERVIVÈNCIA AV. **Aules 004/PC3** MODELS DISCRETS EN XARXES **Aula 005** ANÀLISI BAYESIANA **Aula 003**	ANÀL. DADES ÒMIQUES **Aules 003/PC3** INDICADORS SOCIALS **Aula 004** OPTIM. GRAN DIMENSIÓ **Aula 005** TÈC. QUANT. MÀRKETING **Aules 103**	ANÀL. SUPERVIVÈNCIA AV. **Aules 004/PC3** MODELS DISCRETS EN XARXES **Aula 005** ANÀLISI BAYESIANA **Aula 003/100**	ANÀL. DADES ÒMIQUES **Aules 003/PC3** INDICADORS SOCIALS **Aula 004** OPTIM. GRAN DIMENSIÓ **Aula 005** TÈC. QUANT. MÀRKETING **Aules 103/100**
18:30 - 19:00					
19:00 - 20:30	GESTIÓ INFORMACIÓ EST. (grup A) (**) **Aules 003/PC2**	GESTIÓ INFORMACIÓ EST. (grup B) (**) **Aules 003/PC2**	GESTIÓ INFORMACIÓ EST. (grup A) (**) **Aules 003/PC2**	GESTIÓ INFORMACIÓ EST. (grup B) (**) **Aules 003/PC2**	

(*) L'assignatura MODELS LINEALS I LINEALS GENERALITZATS s'impareix durant la primera meitat del curs, 6 hores a la setmana (repartides en 2 dies, a raó de 2 sessions d'1,5 hores cada dia). El mateix horari té l'assignatura ANÀLISI DE DADES LONGITUDINALS durant la segona meitat del curs.

(**) Dilluns 6 de febrer. Classe pels dos grups per presentar l'assignatura
Dimecres 8 de febrer i cada dilluns i dimecres fins dimecres 8 de març -> Grup A
Dijous 9 de febrer i tots els dimarts i dijous fins dijous 9 de març -> Grup B
A partir del dilluns 13 de març només un grup que farà classe els dilluns i els dimecres

Vicedegà de postgrau en Estadística - Director del MESIO
Unitat d'Organització Docent i Relacions Laborals

Complements de formació MESIO UPC-UB

Complementos de formación MESIO UPC-UB

Los estudiantes que vengan de la Diplomatura en Estadística, para acceder al MESIO tendrán que cursar como complementos formativos 30 créditos de las siguientes asignaturas del Grado en Estadística (UB). La matrícula de estas asignaturas se hace en la FME-UPC.

Asignatura	Créditos	Código (UPC)
Ficheros y Bases de Datos	6	200546
Programación no Lineal y Flujos en Redes	6	200549
Métodos Bayesianos	6	200547
Teoría de colas y Simulación	6	200550
Métodos no Paramétricos y de remostreo	6	200548
Modelos Lineales Generalizados	6	200557

Estos complementos de formación se podrán cursar en paralelo al Máster. Estos complementos se considerarán, a efectos económicos, como créditos del Máster, pero en ningún caso formarán parte del plan de estudios como créditos optativos.

Assignatures altres màsters

MASTER IN STATISTICS AND OPERATIONS RESEARCH MESIO UPC-UB 2016-17

Subjects from other master programs. Curs 2016-17

Suggested subjects from other UPC or UB master programs to MESIO UPC-UB students.

They can choose up to 3 of these subjects.

Master in Data Mining and Business Intelligence: MIRI (FIB, UPC)

Focusing on Machine and Statistical Learning

a.	Machine Learning (ML-MIRI)	Spring semester
b.	Kernel based Machine Learning and Multivariate Modeling (KMLMM-MIRI)	Fall semester
c.	Advanced Statistical Modeling (ASM-MIRI)	Fall semester

Focusing on Big Data Management

d.	Open Data (OD-MIRI)	Spring semester
e.	Complex and Social Networks (CSN-MIRI)	Fall semester
f.	Cloud Computing (CLC-MIRI)	Spring semester

Master in Supply Chain and Transort Logistics (SCTL) ETSEIB and UPC

a.	Introducció a la Cadena de Subministrament	Fall semester
b.	Modelització de Sistemes de Transport i Logístics	Fall semester
c.	Anàlisi de Dades de Transport i Logística	Fall semester
d.	Mètodes Quantitatius a la Cadena de Subministrament	Fall semester
e.	Models d'Optimització de Xarxes de Transport	Fall semester
f.	Models Avançats de Demanda	Fall semester
g.	Demanda de Sistemes de Transport	Spring semester
h.	Models de Simulació de Trànsit	Spring semester
i.	Transport de Mercaderies	Spring semester

Master in Automatic Control and Robotics (ETSEIB – UPC)

Scientific Python for Engineers (3 ECTS;)

Master in Biomedical Engineering (Faculty of Physics-UB and ETSEIB-UPC)

Biomedical Informatics (2,5 ECTS;)

Requisits per a la obtenció d’una especialitat (català)

Facultat de Matemàtiques i Estadística
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

UNIVERSITAT DE BARCELONA

Màster Interuniversitari en Estadística i Investigació Operativa UPC-UB (MEIO UPC-UB)

REQUERIMENTS PER A L'OBTENCIÓ D'UNA ESPECIALITAT

Document aprovat per l'Òrgan Responsable del Màster en Estadística i Investigació Operativa UPC-UB (ORGMEIO UPC-UB) a la seva reunió del 29 de setembre de 2008, tal i com reflecteix l'acta de l'esmentada reunió.

REQUERIMENTS PER A L'OBTENCIÓ D'UN PERFIL

Hi ha 3 especialitats al MEIO UPC-UB:

a) ESPECIALITAT EN ESTADÍSTICA EMPRESARIAL I SOCIAL (EMP)
b) ESPECIALITAT EN BIOESTADÍSTICA I BIOINFORMÀTICA (BIO)
c) ESPECIALITAT EN INVESTIGACIÓ OPERATIVA (IO)

Per obtenir que al títol del Màster s'afegeixi la menció d'una especialitat s'han de complir els següents requisits:

1. Haver fet al menys 15 ECTS d'assignatures de la especialitat.
2. Aquesta especialitat ha de ser aquella de la qual l'estudiant hagi fet més assignatures d'especialitat.
3. El Treball Fi de Màster ha de ser realitzar en un tema específic de l'especialitat.

Els crèdits realitzats a cursos del Summer School seran considerats d'una determinada especialitat pel tutor de l'alumne, prèvia petició d'aquest per escrit.

Requisitos para la obtención de una especialidad (castellà)

Facultat de Matemàtiques i Estadística
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

UNIVERSITAT DE BARCELONA

Máster Interuniversitario en Estadística e Investigación Operativa UPC-UB (MEIO UPC-UB)

REQUISITOS PARA LA OBTENCIÓN DE UNA ESPECIALIDAD

Documento aprobado por el Órgano Responsable del Máster en Estadística e Investigación Operativa UPC-UB (ORGMEIO UPC-UB) en su reunión del 29 de septiembre de 2008, tal y como refleja el acta de dicha reunión.

REQUISITOS PARA LA OBTENCIÓN DE UNA ESPECIALIDAD

Hay 3 especialidades en MEIO:

a) ESPECIALIDAD EN ESTADÍSTICA EMPRESARIAL Y SOCIAL (EMP)

b) ESPECIALIDAD EN BIOESTADÍSTICA Y BIOINFORMÀTICA (BIO)

c) ESPECIALIDAD EN INVESTIGACIÓN OPERATIVA (IO)

Para que en el título del Master se añada la mención de una especialidad se deben cumplir los siguientes requisitos:

1 Haber hecho al menos 15 ECTS de asignaturas de la especialidad.
2 Esta especialidad debe ser aquella en la que el estudiante haya cursado más asignaturas de especialidad.
3 El Trabajo Fin de Máster debe realizar en un tema específico de la especialidad.

Los créditos realizados en cursos del Summer School serán considerados de una determinada especialidad por el tutor del alumno, previa petición de los mismos por escrito.

Requeriments for obtaining a specially (anglès)

Facultat de Matemàtiques i Estadística
UNIVERSITAT POLITÈCNICA DE CATALUNYA

UNIVERSITAT DE BARCELONA

Interuniversity Master in Statistics and Operations Research UPC-UB
(MEIO UPC-UB)

REQUIREMENTS FOR OBTAINING

A SPECIALTY

Paper approved by the responsible body for the Masters in Statistics and Operations Research UB-UPC (ORGMEIO UPC-UB) at its meeting on 29th of September 2008, as reflected in the minute of that meeting.

REQUIREMENTS FOR OBTAINING A PROFILE

There are 3 areas at the MEIO UPC-UB:

a) SPECIALIST IN BUSINESS AND SOCIAL STATISTICS (EMP)
b) SPECIALIST IN BIOSTATISTICS AND BIOINFORMATICS (BIO)
c) SPECIALIST IN OPERATIONS RESEARCH (IO)

In order to add the mention of the chosen specialty in the Master's degree, you have to meet the following requirements:

1. Make at least 15 ECTS of courses in the specialty.
2. The specialty will be the one with completed more credits.
3. The Master's thesis should be performed on a specific topic in the specialty

The credits coursed in the Summer School will be considered for a particular specialty by the tutor, upon written request.

Assignatures del MESIO UPC-UB (català)

MESIO UPC-UB

Codi	Nom
200601	Computació en Estadística i en Optimització
200602	Gestió de la Informació Estadística
200603	Probabilitat i Processos Estocàstics
200604	Inferència Estadística Avançada
200605	Fonaments d'Inferència Estadística
200606	Anàlisi Multivariant de Dades
200607	Matemàtiques
200608	Simulació
200609	Anàlisi de Temps de Vida
200610	Sèries Temporals
200611	Anàlisi Bayesiana
200612	Anàlisi de Dades Longitudinals
200614	Mètodes de Computació Intensiva
200615	Optimització Entera i Combinatòria
200616	Optimització Contínua
200617	Programació Estocàstica
200618	Optimització de Gran Dimensió
200619	Estadística Actuarial
200620	Quantificació de Riscos
200621	Tècniques Quantitatives de Màrqueting
200622	Estadística per a la Gestió Empresarial
200623	Simulació per a la Presa de Decisions Empresarials
200624	Indicadors Socials
200625	Anàlisi Economètrica
200626	Estadística Financera
200627	Assajos Clínics
200628	Disseny d'Experiments Avançats en Investigació Clínica
200629	Anàlisi de la Supervivència Avançada
200630	Fonaments de Bioinformàtica
200631	Anàlisi de Dades Òmiques
200632	Epidemiologia
200633	Epidemiologia Espacial
200634	Models Discrets en Xarxes
200641	Models Lineals i Lineals Generalitzats
200642	Optimització en Data Science

Última modificació: 12-06-2016

200601 - CEO - Computació en Estadística i en Optimització

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística

Unitat que imparteix: 1004 - UB - Universitat de Barcelona
715 - EIO - Departament d'Estadística i Investigació Operativa

Curs: 2016

Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2013). (Unitat docent Obligatòria)

Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Castellà

Professorat

Responsable: KLAUS GERHARD LANGOHR

Altres:

RAMON ALEMANY LEIRA - A, B
KLAUS GERHARD LANGOHR - A, B
ANA MARIA PÉREZ MARÍN - A, B

Horari d'atenció

Horari: A hores convingudes.

Capacitats prèvies

A la part d'R hi haurà dos cursos: un de nivell introductori i un altre d'un nivell intermedi/avançat. El primer és per a estudiants amb cap o poca experiència de R, el segon per a estudiants que hagin treballat amb R anteriorment com, per exemple, estudiants amb un grau en estadística. En canvi, les classes de SAS seran les mateixes per a tots els estudiants.

Requisits

El curs d'R de nivell intermedi/avançat requereix que els estudiants tinguin experiència en treballar amb R.

Competències de la titulació a les quals contribueix l'assignatura

Específiques:

3. CE-1. Capacitat per a dissenyar i gestionar la recollida d'informació, així com la codificació, manipulació, emmagatzematge i tractament d'aquesta informació.
4. CE-5. Capacitat per a formular i resoldre problemes reals de presa de decissions als diferents àmbits d'aplicació sabent triar el mètode estadístic i l'algoritme d'optimització més adequat a cada ocasió.
5. CE-6. Capacitat per a fer servir el software més adequat per a realitzar els càlculs necessaris a la resolució d'un problema.
7. CE-9. Capacitat per a implementar algoritmes d'estadística i investigació operativa.

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.
2. 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.

Última modificació: 12-06-2016

200601 - CEO - Computació en Estadística i en Optimització

Metodologies docents

Totes les sessions es fan a aules informàtiques on es treballarà amb els dos paquets de software estadístic. Durant la primera part del curs es treballarà amb R i a continuació amb SAS. Per tal d'il·lustrar els procediments estadístics i com fer gràfics es faran servir dades reals. A cada part s'avaluarà els estudiants mitjançant proves que es fan a classe i una pràctica final.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

Durant el curs es presenten dos paquets estadístics, els llenguatges de programació R i SAS, que tenen una gran difusió tant en l'àmbit acadèmic com en l'empresarial i industrial.

Es pretén que l'estudiant, en acabar el curs, sigui capaç d'utilitzar ambdós software per
· llegir dades de fitxers externs,
· fer anàlisis descriptives,
· fer gràfics d'alta qualitat per representar dades,
· ajustar models de regressió a un conjunt de dades,
· programar funcions pròpies,
· resoldre problemes senzills de programació lineal.

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 125h	Hores grup gran:	30h	24.00%
	Hores grup mitjà:	0h	0.00%
	Hores grup petit:	15h	12.00%
	Hores activitats dirigides:	0h	0.00%
	Hores aprenentatge autònom:	80h	64.00%

Última modificació: 12-06-2016

200601 - CEO - Computació en Estadística i en Optimització

Continguts

Introducció a R

Dedicació: 1h 30m

Grup gran: 1h
Grup petit: 0h 30m

Descripció:
a) La pàgina web d'R
b) Instal·lació d'R i de paquets contribuits
c) Fonts de ajuda per a R

Objectes d'R

Dedicació: 6h

Grup gran: 4h
Grup petit: 2h

Descripció:
Creació i manipulació de
a) Vectors numèrics i alfanumèrics
b) Matrius
c) Llistes
d) Data frames

Anàlisi descriptiva i exploratori amb R

Dedicació: 6h

Grup gran: 4h
Grup petit: 2h

Descripció:
a) Lectura de fitxers externs
b) Anàlisi descriptiva univariant
c) Anàlisi descriptiva bivariant
d) Eines gràfiques: histograma, diagrama de caixa, gràfic de dispersió i altres.

Programació bàsica amb R

Dedicació: 6h

Grup gran: 4h
Grup petit: 2h

Descripció:
a) Programació bàsica: bucles amb for, while, if-else
b) Les funcions tapply, sapply, lapply
c) Creació de funcions pròpies
d) Funcions per treballar amb variables tipus data

200601 - CEO - Computació en Estadística i en Optimització

Estadística inferencial amb R: contrastos d'hipòtesis i models de regressió	Dedicació: 1h 30m Grup gran: 1h Grup petit: 0h 30m

Descripció:
a) Proves d'hipòtesi per a una població
b) Proves d'hipòtesi per a dues i més poblacions
c) Proves no paramètriques
d) Ajust de models lineals generals

Programació lineal amb R	Dedicació: 1h 30m Grup gran: 1h Grup petit: 0h 30m

Descripció:
a) Problemes de programació lineal
b) El paquet linprog per resoldre problemes de programació lineal

Introducció a SAS	Dedicació: 1h 30m Grup gran: 1h Grup petit: 0h 30m

Descripció:
a) Estructura dels programes SAS: DATA y PROC.
b) Conjunts de dades SAS i llibreries.
c) Importació i exportació de dades.
d) Creació de variables. Ordres d'assignació.
e) Unió de fitxers.
f) Gestió de data sets

Procediments bàsics de SAS	Dedicació: 6h Grup gran: 4h Grup petit: 2h

Descripció:
a) Introducció als procediments.
b) Procediments estadístics i gràfics.

200601 - CEO - Computació en Estadística i en Optimització

Transformació i manipulació de dades	Dedicació: 6h Grup gran: 4h Grup petit: 2h

Descripció:
a) Utilització de funcions predefinides.
b) Transformació condicional de variables.
c) Generació de dades amb bucles DO.
d) Variables calendari.
e) Funcions cadena.
f) Diagnòstic i depuració d'errors.

Introducció al llenguatge matricial amb el SAS: SAS/IML	Dedicació: 6h Grup gran: 4h Grup petit: 2h

Descripció:
a) Introducció al mòdul SAS/IML.
b) Definició de matrius.
c) Operadors i funcions de SAS/IML.
d) Importació i exportació de bases de dades des d'IML.

Procediments avançats	Dedicació: 1h 30m Grup gran: 1h Grup petit: 0h 30m

Descripció:
a) Introducció al mòdul SAS/STAT.
b) Contrastos paramètrics: PROC TTEST, PROC ANOVA.
c) Anàlisi de regressió: PROC REG i PROC GLM.

Introducció a la programació lineal amb SAS	Dedicació: 1h 30m Grup gran: 1h Grup petit: 0h 30m

Descripció:
a) Introducció al mòdul SAS/OR
b) Formulació i resolució de models de programació lineal: PROC PL, PROC OPTLP i PROC OPTMODEL

200601 - CEO - Computació en Estadística i en Optimització

Sistema de qualificació

La nota final serà la mitjana de les notes obtingudes en les proves
a) amb R (50%),
b) amb SAS (50%).
Amb R es faran dues proves en classe (pes de cada prova: 30%) i una pràctica final que s'ha de fer a casa (40%). Amb SAS es faran dues proves en classe (pes de cada prova: 40%) i una pràctica final que s'ha de fer a casa (20%).

200601 - CEO - Computació en Estadística i en Optimització

Bibliografia

Bàsica:

Braun, W.J.; Murdoch, D.J. A First course in statistical programming with R. Cambridge University Press, 2007. ISBN 97805216944247.

Crawley, Michael J. Statistics: An introduction using R. New York: John Wiley & Sons, 2005. ISBN 0-470-02297-3.

Dalgaard, P. Introductory Statistics with R [en línia]. 2nd Edition. Springer, 2008Disponible a: <http://dx.doi.org/10.1007/978-0-387-79054-1>. ISBN 978-0-387-79054-1.

Cody, R. Learning SAS by Example: A Programmer's Guide [en línia]. SAS Institue, 2007Disponible a: <http://sites.stat.psu.edu/~hma/PSU/Learning%20SAS%20by%20Example%20A%20Programmers%20Guide.pdf>. ISBN 978-1-59994-165-3.

Cody, R. SAS Statistics by Example. SAS Institue, 2011. ISBN 978-1-60764-800-0.

Delwiche, L.D.; Slaughter, S.J. The Little SAS Book: A primer. 5th Edition. SAS Institue, 2012. ISBN 978-1-61290-343-9.

Kleinmann, K.; Horton, N.J. SAS and R: Data management, statistical analysis and graphics. Chapman & Hall, 2009. ISBN 978-1-4200-7057-6.

Der, Geoff; Everitt, Brian. A Handbook of statistical analyses using SAS. 3rd ed. Boca Raton, FL: Chapman & Hall/CRC, cop. 2009. ISBN 978-1-58488-784-3.

Complementària:

Muenchen, R.A. R for SAS and SPSS Users. Springer, 2011. ISBN 978-1-4614-0685-3.

Murrell, P. R graphics. Chapman & Hall, 2006. ISBN 158488486X.

Base SAS® 9.2 Procedures Guide [en línia]. SAS Institute, 2009Disponible a: <http://support.sas.com/documentation/cdl/en/proc/61895/PDF/default/proc.pdf>. ISBN 978-1-59994-714-3.

Base SAS® 9.2 Procedures Guide: Statistical Procedures [en línia]. 3rd Edition. SAS Institute, 2010Disponible a: <http://support.sas.com/documentation/cdl/en/procstat/63104/PDF/default/procstat.pdf>. ISBN 978-1-60764-451-4.

SAS/IML® 9.2 Users Guide [en línia]. SAS Institute, 2008Disponible a: <http://support.sas.com/documentation/cdl/en/imlug/59656/PDF/default/imlug.pdf>. ISBN 978-1-59047-940-7.

SAS/OR®9.2 User's Guide Mathematical Programming [en línia]. SAS Institute, 2008Disponible a: <http://support.sas.com/documentation/cdl/en/ormpug/59679/PDF/default/ormpug.pdf>. ISBN 978-1-59047-946-9.

SAS/STAT 9.2 User's Guide [en línia]. 2nd Edition. SAS Institute, 2011Disponible a: <http://support.sas.com/documentation/cdl/en/statug/63033/HTML/default/viewer.htm#titlepage.htm>. ISBN 978-1-60764-882-6.

SAS 9.2.Language Reference: concepts [en línia]. 2nd Edition. SAS Institute, 2010Disponible a: <http://support.sas.com/documentation/cdl/en/lrcon/62955/PDF/default/lrcon.pdf>. ISBN 978-1-60764-448-4.

SAS 9.2. Language Reference : dictionary [en línia]. 4th Edition. SAS Institute, 2011Disponible a: <http://support.sas.com/documentation/cdl/en/lrdict/64316/PDF/default/lrdict.pdf>. ISBN 978-1-60764-882-6.

Última modificació: 12-06-2016

200602 - GIE - Gestió de la Informació Estadística

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística

Unitat que imparteix: 723 - CS - Departament de Ciències de la Computació
715 - EIO - Departament d'Estadística i Investigació Operativa
1004 - UB - Universitat de Barcelona

Curs: 2016

Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2013). (Unitat docent Obligatòria)

Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Anglès

Professorat

Responsable: GUADALUPE GÓMEZ MELIS

Altres:

JOAQUIN GABARRÓ VALLÉS - A, B
GUADALUPE GÓMEZ MELIS - A, B
ÀLEX SÁNCHEZ PLA - A, B
JAVIER TORT-MARTORELL LLABRES - A, B

Capacitats prèvies

Assignatura obligatòria adreçada a tots els estudiants.

L'estudiant ja ha desenvolupat diverses capacitats estadístiques i / o d'investigació operativa en el semestre anterior.
Cal familiaritat amb entorns informàtics i capacitats bàsiques en programació com els desenvolupats a l'assignatura obligatòria "Computació en Estadística i Optimització".
Es requereix anglès de nivell B2 (Cambridge First Certificate, TOEFL PBT >550).

Competències de la titulació a les quals contribueix l'assignatura

Específiques:

3. CE-1. Capacitat per a dissenyar i gestionar la recollida d'informació, així com la codificació, manipulació, emmagatzematge i tractament d'aquesta informació.
4. CE-4. Capacitat de fer servir els diferents procediments d'inferència per a respondre preguntes, identificant les propietats dels diferents mètodes d'estimació i els seus aventatges i inconvenients, adaptats a una situació concreta i en un context específic.
5. CE-5. Capacitat per a formular i resoldre problemes reals de presa de decissions als diferents àmbits d'aplicació sabent triar el mètode estadístic i l'algoritme d'optimització més adequat a cada ocasió.
6. CE-6. Capacitat per a fer servir el software més adequat per a realitzar els càlculs necessaris a la resolució d'un problema.
7. CE-7. Capacitat per a comprendre articles d'estadística i investigació operativa de nivell avançat. Conèixer els procediments d'investigació tant per a la producció de nous coneixements com per a la seva transmissió.
8. CE-8. Capacitat de discutir la validesa, l'abast i la rellevància d'aquestes solucions i saber presentar i defensar les conclusions.

Transversals:

1. EMPRENEDORIA I INNOVACIÓ: Conèixer i comprendre l'organització d'una empresa i les ciències que en regeixen l'activitat; tenir capacitat per comprendre les regles laborals i les relacions entre la planificació, les estratègies industrials i comercials, la qualitat i el benefici.

200602 - GIE - Gestió de la Informació Estadística

2. 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.
10. TERCERA LLENGUA: Conèixer una tercera llengua, preferentment l'anglès, amb un nivell adequat oral i escrit i en consonància amb les necessitats que tindran els titulats i titulades.
11. 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.

Metodologies docents

El curs està dividit en 3 mòduls. El mòdul 1 consta de 10 sessions impartides en la primera tercera part del curs. El mòdul 2 consta de 10 sessions impartides en la segona tercera part del curs. El mòdul 3 es desenvolupa en les darreres sessions del curs.

Totes les classes són teòric-pràctiques i en elles el professorat presenta i discuteix els conceptes bàsics de cada mòdul. El material de suport que s'utilitzarà serà publicat amb anterioritat a Atenea (guia docent, continguts, transparències del curs, exemples, programació d'activitats d'avaluació, bibliografia, ...)

L'estudiant haurà de dedicar les hores d'aprenentatge autònom a l'estudi dels temes del curs, ampliació bibliogràfica, seguiment de les pràctiques de laboratori, construcció d'una plana web dinàmica, redacció d'un article breu i preparació d'una exposició oral.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

Aquesta assignatura presenta i discuteix eines i tècniques que preparen a l'alumne per al seu desenvolupament professional.

El curs consta de tres mòduls:

MÒDUL 1:
En el primer mòdul es desenvolupen les bases de dades relacionals.
Al final d'aquest mòdul, els alumnes han de poder treballar amb fluïdesa amb un sistema de base de dades relacionals client / servidor com PostgreSQL. De manera més específica els alumnes han de poder:
* Consultar una base de dades existent.
* Actualitzar una base de dades actual i crear (una petita) DB.
* Treballar amb útils com els disparadors i els procediments emmagatzemats.
* Comprendre els problemes i solucions que apareixen amb l'accés concurrent.

MÒDUL 2:
En el segon mòdul es presenten alguns aspectes de programació web. En la primera part del mòdul s'introdueixen els elements bàsics de llenguatges de programació web -html, css i . A continuació s'introdueix el llenguatge Markdown i la seva extensió Rmarkdown com eina per crear informes dinàmics en R. Finalment es presenta un marc ("framework") que permet el desenvolupament d'aplicacions estadístiques en la Web, centrat en el paquet d'R "Shiny".

De forma específica al final del mòdul els alumnes han de saber com:
* Crear i publicar (localment o en la web) pàgines "responsives" fent servir html, css i .
* Crear i publicar (localment o en la web) informes dinàmics fent servir Rmarkdown.
* Crear i publicar (localment o en la web) aplicacions "reactives" en R fent servir el paquet Shiny D'R.

MÒDUL 3:

200602 - GIE - Gestió de la Informació Estadística

El tercer mòdul es desenvolupa en la tercera part del curs i proporciona eines i estratègies de recerca d'informació, d'habilitats d'escriptura i redacció d'informes i de comunicació oral.
De forma específica al final del mòdul els alumnes han de saber/conèixer:
* Els recursos d'informació i dels diferents tipus de fonts documentals
* Escriure articles de forma estructurada, precisa i comprensible.
* Ser capaç de comunicar oralment els resultats d'un estudi de forma rigorosa, però comprensible per a no especialistes
* Estar familiaritzat amb l'ús de l'anglès tècnic escrit i oral.

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 125h	Hores grup gran:	30h	24.00%
	Hores grup mitjà:	0h	0.00%
	Hores grup petit:	15h	12.00%
	Hores activitats dirigides:	0h	0.00%
	Hores aprenentatge autònom:	80h	64.00%

Última modificació: 12-06-2016

200602 - GIE - Gestió de la Informació Estadística

Continguts

Introducció a bases de dades relacionals

Dedicació: 5h
Grup gran: 2h
Grup petit: 3h

Descripció:
Conceptes bàsics sobre DB com taules, tuples. Primers passos en PostgreSQL

SQL i algebra relacional

Dedicació: 5h
Grup gran: 2h
Grup petit: 3h

Descripció:
Consultes, insercions i supresions, joints, elements de l'algebra relacional. Ordenació, agrupació, mitjanes.

Transaccions

Dedicació: 5h
Grup gran: 2h
Grup petit: 3h

Descripció:
Problemes d'accessos concurrents. Propietats ACID.Nivells d'aïllament

Llenguatges per aplicacions web

Dedicació: 9h
Grup gran: 9h

Descripció:
Introducció d'HTML, CSS i per a la creació de documents web.

Aplicacions R a la Web

Dedicació: 6h
Grup gran: 6h

Descripció:
Informes dinàmics i aplicacions estadístiques en la web amb Rmarkdown i Shiny

200602 - GIE - Gestió de la Informació Estadística

Preparació per a la recerca i Habilitats informacionals	Dedicació: 4h 30m Grup gran: 4h 30m

Descripció:
1. Pensament estadístic / Ciencia Estadística
2. Què fan els estadístics?
3. Què fan els investigadors operatius?
4. Preparació per a la investigació: Obtenir la informació que necessita
5. Revistes d' Estadística i d'Investigació Operativa
6. Recerca de literatura
7. Xarxes
8. Principals eines i estratègies de cerca d'informació així com dels diferents tipus de fonts documentals.

Activitats vinculades:
Els estudiants seguiran un curs sobre habilitats informacionals organitzat per la biblioteca. Aquest curs es seguirà de forma virtual i inclourà entre d'altres: estratègies de recerca, bases de dades com Mendeley, aspectes ètics a tenir en compte a l'hora de realitzar una investigació, etc. El primer dia de classe s'explicarà com accedir al curs. Durant tot el quadrimestre es podrà anar cursant. Es realitzaran diversos qüestionaris d'autoavaluació i es fixarà una data límit per al compliment del curs.

Escriptura tècnica i científica	Dedicació: 4h 30m Grup gran: 4h 30m

Descripció:
1. Característiques de la bona escriptura tècnica i científica. El procés d'escriptura.
2. Estructura de la comunicació escrita. Llenguatge professional i llenguatge científic. Els diferent apartats d'un article i d'un informe tècnic.
3. Taller de preparació d'articles científics, informes i articles de divulgació.

Activitats vinculades:
Es formaran grups de 4-5 alumnes.
Els estudiants escriuran un resum de 1200 paraules d'un article que han triat, escrit com un article de divulgació. Aquest article serà llegit pels estudiants de cada grup i serà discutit a classe.

200602 - GIE - Gestió de la Informació Estadística

Presentació oral de resultats	Dedicació: 6h Grup gran: 6h

Descripció:
1. Característiques d'una bona presentació oral
2. Diferents tipus de presentacions
3. Taller de preparació d'una presentació oral

Activitats vinculades:
Es formaran grups de 4-5 alumnes (els mateixos que per l'article).
Els estudiants hauran de preparar una presentació oral (video) de 7 minuts de llarg .
Aquest video serà revisat pels estudiants de cada grup i es discutirà a classe.

Sistema de qualificació

Es realitzarà una prova de síntesi per al mòdul 1. L'avaluació del mòdul 2 es basarà en la preparació d'una plana web. L'avaluació del mòdul 3 es basarà en la redacció d'un resum d'un article i en una exposició oral. La nota final serà la mitjana de les qualificacions dels 3 mòduls.

200602 - GIE - Gestió de la Informació Estadística

Bibliografia

Bàsica:

Agustin Rosa. Hablar bien en público es posible si sabes cómo. Ed. Paidós, 2013.

Dale Carnegie. El camino fácil y rápido para hablar eficazmente. Ed. Eclipse, 2009.

Greenfield, T. Research methods for postgraduates. 2nd ed. Arnold, 2002. ISBN 0340806567.

Moorhouse, Michael; Barry, Paul. Bioinformatics biocomputing and Perl: an introduction to bioinformatics computing skills and practice. John Wiley & Sons, 2004. ISBN 047085331X.

Murrell, Paul. Introduction to data technologies [en línia]. Disponible a: <https://www.stat.auckland.ac.nz/~paul/ItDT>.

Stepp, M.; Miller, J.; Kirst, V. Web programming step by step. 2nd. Lulu, 2012.

Stones, Richard; Matthew, Neil. Beginning Databases with PostgreSQL, From Novice to Professional [en línia]. 2nd ed. USA: Apress, 2005Disponible a: <http://site.ebrary.com/lib/upcatalunya/docDetail.action?docID=10150839>. ISBN 978-1-59059-478-0.

Web Application Development with R Using Shiny [en línia]. Disponible a: <http://www.packtpub.com/web-application-development-ith-r-using-shiny/>.

PHP, MySQL, & HTML5 All-in-One For Dummies [en línia]. Disponible a: <http://eu.wiley.com/WileyCDA/WileyTitle/productCd-111821370X>.

Complementària:

Coleman, Shirley. Statistical practice in business and industry. John Wiley & Sons, 2008. ISBN 978-0-470- 01497-4.

Domingo Ajenjo, Alberto. Dirección y gestión de proyectos : un enfoque práctico. 2a ed. Ra-ma, 2005.

Ertel, D. Negociación 2000 : la colección de Conflict Management. McGraw-Hill, 1996. ISBN 9586005127.

Finch, H. "Client expectations in University Statistical Consulting Lab". The Statistical consultant [en línia]. (1999)16 (3): 5-9Disponible a: <http://www.amstat.org/sections/cnsl/newsletter/pdf_archive/vol16no3.pdf>.

Garcia-Molina, Hector ; Ullman, Jeffrey D. ; Widom, Jennifer. Database Systems: the complete book. 2nd ed. USA: Pearson, 2009. ISBN 0131873253.

Hand, D.J.; Everitt, B.S. (editors). The statistical consultant in action. Cambridge University Press, 1987. ISBN 0521307171.

Joiner, B. L. "Statistical consulting". Kotz, S.; Johnson, N. L. (ed.). Encyclopedia statistical sciences. Wiley, 1989.

Lang, T.A.; Secic, M. How to report statistics in medicine : annotated guidelines for authors, editors, and reviewers. 2nd ed. Philadelphia: American College of Physicians, 2006.

Walters, Lilly. Secrets of succesful speakers: how you can motivate, captivate, and persuade. McGraw-Hill Education, 1993.

Concepts in computing with data (Stat 133, UC Berkeley) [en línia]. Berkeley, Disponible a: <http://www.stat.berkeley.edu/users/spector/s133/resources >.

Última modificació: 12-06-2016

200603 - PIPE - Probabilitat i Processos Estocàstics

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística

Unitat que imparteix: 749 - MAT - Departament de Matemàtiques

Curs: 2016

Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2013). (Unitat docent Optativa)

Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Anglès

Professorat

Responsable: JOSE FABREGA CANUDAS

Altres:

JOSE FABREGA CANUDAS - A
ORIOL SERRA ALBO - A

Capacitats prèvies

Els estudiants han d'estar familiaritzats amb els conceptes explicats en un primer curs de grau en teoria de la probabilitat. En particular, es requereixen coneixements bàsics dels temes següents:

- Càlcul elemental de probabilitats.
- Models bàsics de probabilitat: distribucions binomial, geomètrica, de Poisson, uniforme, exponencial i normal.
- Variables aleatòries. Funcions de distribució i de densitat conjuntes. Independència i correlació.

Els conceptes necessaris pel seguiment del curs es poden trobar per exemple a les referències següents:

- C.M Grinstead and J.L. Snell, Introduction to Probabiliy (cap. 1-7), http://www.dartmouth.edu/ chance/teaching_aids/books_articles/probability_book/book
- S. Ross, A First Course in Probability, 8th ed., Pearson Education International, 2010.
- M. Sanz-Solé, Probabilitats, Univ. Barcelona, 1999.

Competències de la titulació a les quals contribueix l'assignatura

Específiques:

2. CE-2. Capacitat per a dominar la terminologia pròpia d'algun àmbit en el que sigui necessària l'aplicació de models i mètodes estadístics o d'investigació operativa per a resoldre problemes reals.
3. CE-3. Capacitat per a formular, analitzar i validar models aplicables a problemes d'índole pràctica. Capacitat de seleccionar el mètode i/o tècnica estadística o d'investigació operativa més adequada per aplicar aquest model a cada situació o problema concret.

Transversals:

1. 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.

Última modificació: 12-06-2016

200603 - PIPE - Probabilitat i Processos Estocàstics

Metodologies docents

Les hores de classe setmanals combinen sessions de teoria i de problemes. A les teòriques s'exposen els conceptes principals i els resultats més importants, amb exemples diversos que ajuden a la seva comprensió. Es presenten algunes demostracions que pel seu contingut i desenvolupament resultin pedagògicament creatives i formatives. A les sessions de problemes es fan exercicis operatius i es resolen qüestions i problemes més conceptuals.

Es podran encarregar llistes de problemes per resoldre i treballs guiats individuals o en grup.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

L'objectiu general de l'assignatura és introduir l'estudiant a la modelització de fenòmes aleatoris. El nucli del curs consisteix en problemes de convergència estocàstica que són essencials a l'estadística (lleis dels grans nombres i teorema central del límit) i en una introducció als processos aleatoris (processos de ramificació, passeigs aleatoris, cadenes de Markov, el procés de Poisson). S'introdueixen alhora els mètodes transformats (funcions generadores i funció característica). Es dóna importància especial a l'estudi d'aplicacions específiques de les unitats teòriques del curs.

Resultats de l'aprenentatge:

- Utilitzar correctament funcions generadores de probabilitat i de moments, i funcions característiques.
- Conèixer la llei normal multidimensional i dominar els càlculs amb variables aleatòries conjuntament gaussianes.
- Entendre els diferents modes de convergència de successions de variables aleatòries, així com el significat precís de les lleis dels grans nombres i del teorema central del límit.
- Conèixer els conceptes bàsics dels processos estocàstics.
- Saber treballar amb cadenes de Markov. Conèixer el significat de les distribucions estacionàries i dels teoremes ergòdics.
- Conèixer el procés de Poisson.
- Capacitat per identificar models de probabilitat basats en els resultats teòrics del curs.

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 125h	Hores grup gran:	30h	24.00%
	Hores grup mitjà:	0h	0.00%
	Hores grup petit:	15h	12.00%
	Hores activitats dirigides:	0h	0.00%
	Hores aprenentatge autònom:	80h	64.00%

Última modificació: 12-06-2016

200603 - PIPE - Probabilitat i Processos Estocàstics

Continguts

1. Funcions Generadores i Funció Característica

Dedicació: 14h 30m

Classes teòriques: 3h
Grup petit: 1h 30m
Aprenentatge autònom: 10h

Descripció:
1.1 Funcions generadores de probabilitats i de moments.
1.2 La funció característica.
1.3 Suma d'un nombre aleatori de variables aleatòries independents.
1.4 Distribucions amb paràmetres aleatoris.
1.5 Aplicació a la mitjana i variància mostrals.

2. Processos de Ramificació

Dedicació: 11h

Grup gran: 1h 30m
Grup petit: 1h 30m
Aprenentatge autònom: 8h

Descripció:
2.1 El procés de Galton-Watson.
2.2 Aplicació al creixement de poblacions.
2.3 Probabilitats d'extinció.
2.4 Funció generadora de probabilitats de la n-èsima generació.

3. La Llei Gaussiana Multidimensional

Dedicació: 16h

Grup gran: 4h 30m
Grup petit: 1h 30m
Aprenentatge autònom: 10h

Descripció:
3.1 Funció caracterísitica conjunta de variables aleatòries gaussianes independents.
3.2 La llei gaussiana multidimensional.
3.3 Transformacions lineals.
3.4 Dependència lineal i distribucions gaussianes singulars.
3.5 Densitat gaussiana n-dimensional.

200603 - PIPE - Probabilitat i Processos Estocàstics

4. Successions de Variables Aleatòries	Dedicació: 17h 30m Grup gran: 4h 30m Grup petit: 3h Aprenentatge autònom: 10h

Descripció:
4.1 La llei feble dels grans nombres. Convergència en probabilitat.
4.2 Teorema central del límit. Convergència en distribució.
4.3 Convergència en mitjana quadràtica.
4.4 La llei forta dels grans nombres. Convergència quasi-segura.
4.5 Els lemes de Borel-Cantelli. Exemples d'aplicació.
4.6 Aplicació a estimadors estadístics.

6. Passeigs Aleatoris	Dedicació: 16h Grup gran: 4h 30m Grup petit: 1h 30m Aprenentatge autònom: 10h

Descripció:
6.1 Passeigs aleatoris unidimensionals.
6.2 Retorns a l'origen.
6.3 Passeigs aleatoris en el pla i l'espai.
6.4 Introducció al moviment brownià.

7. Cadenes de Markov	Dedicació: 25h Grup gran: 6h Grup petit: 3h Aprenentatge autònom: 16h

Descripció:
7.1 Cadenes de Markov. Propietat de Markov.
7.2 Les equacions de Chapman-Kolmogorov.
7.3 Estats recurrents i estats transitoris.
7.4 Cadenes absorbents.
7.5 Distribucions estacionàries i distribucions límit.
7.6 Aplicació als mètodes de Montecarlo.

200603 - PIPE - Probabilitat i Processos Estocàstics

8. El Procés de Poisson	Dedicació: 25h Classes teòriques: 6h Grup petit: 3h Aprenentatge autònom: 16h

Descripció:
8.1 El procés de Poisson.
8.2 Estadística de les transicions.
8.3 Processos de naixement-mort.
8.4 Cadenes de Markov de temps continu.

Sistema de qualificació

La nota final de l'assignatura (NF) es calcularà de la forma següent:

$$NF = \max(EF, 0.4*EF+0,4*EP+0,2*T)$$

on EF és la nota de l'examen final, EP és la nota de l'examen parcial i T és la nota dels exercicis i treballs encarregats durant el curs.

Bibliografia

Bàsica:

Gut, A. An Intermediate course on probability. Springer Verlag, 1995.

Durret, R. Essentials of Stochastic Processes. Springer-Verlag, 1999.

Complementària:

Tuckwell, H.C. Elementary applications of probability. 2nd ed. Chapmand & Hall, 1995.

Ross, S.M. Introduction to probability models [en línia]. 10th ed. Academic Press, 2010Disponible a: <http://www.sciencedirect.com/science/book/9780123756862>.

Grimmet, G.R.; Stirzaker, R.R. Probability and random processes. 3rd ed. Oxford Univ. Press, 2001.

Sanz Solé, M. Probabilitats. Univ. de Barcelona, 1999.

Última modificació: 12-06-2016

200604 - IEA - Inferència Estadística Avançada

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística

Unitat que imparteix: 1004 - UB - Universitat de Barcelona
715 - EIO - Departament d'Estadística i Investigació Operativa

Curs: 2016

Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2013). (Unitat docent Optativa)

Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Castellà

Professorat

Responsable: GUADALUPE GÓMEZ MELIS

Altres:
GUADALUPE GÓMEZ MELIS - A
ÀLEX SÁNCHEZ PLA - A

Capacitats prèvies

El MESIO UPC-UB inclou dues assignatures obligatòries: Inferència Estadística Avançada i Fonaments d'Inferència Estadística. Inferència Estadística Avançada és obligatòria per a tots els estudiants graduats en estadística o matemàtiques (itinerari 1) i Fonaments d'Inferència Estadística és obligatòria per a tots els estudiants de la resta de titulacions (itinerari 2). Els estudiants de l'itinerari 2 poden escollir l'assignatura Inferencia Estadistica Avançada a continuació de Fonaments d'Inferència Estadística com a optativa. Els estudiants de l'itinerari 1 no poden escollir Fonaments d'Inferència Estadística.

Els següents coneixements són necessaris per seguir aquest curs amb aprofitament:
* Habilitats bàsiques en anàlisi matemàtica: integració de funcions d'una o dues variables, derivació, optimització d'una funció d'una o dues variables.
* Coneixements bàsics de probabilitat: distribucions paramètriques més comuns, propietats d'una distribució normal, la llei dels grans nombres i el teorema del límit central.
* Coneixements bàsics en inferència estadística: ús de la funció de versemblança per al mostreig aleatori simple (dades idènticament distribuïdes i independents), inferència en el cas de normalitat, estimació de màxima versemblança per a models paramètrics amb un sol paràmetre i el mostreig aleatori simple.

Els estudiants poden obtenir tots aquests conceptes en els capítols 1 al 5 del llibre "Inferència Estadística" de Casella i Berger (2002), DuxburyAdvanced Sèries

Competències de la titulació a les quals contribueix l'assignatura

Específiques:

3. CE-1. Capacitat per a dissenyar i gestionar la recollida d'informació, així com la codificació, manipulació, emmagatzematge i tractament d'aquesta informació.
4. CE-4. Capacitat de fer servir els diferents procediments d'inferència per a respondre preguntes, identificant les propietats dels diferents mètodes d'estimació i els seus aventatges i inconvenients, adaptats a una situació concreta i en un context específic.
5. CE-6. Capacitat per a fer servir el software més adequat per a realitzar els càlculs necessaris a la resolució d'un problema.
6. CE-9. Capacitat per a implementar algoritmes d'estadística i investigació operativa.

200604 - IEA - Inferència Estadística Avançada

Transversals:

2. 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.

Metodologies docents

Sessions de teoria de 1.5 hores
Són sessions a on es presenta el material de l'assignatura. El professor s'ajuda de l'ordinador per anar presentant els continguts. S'emfatitzen les idees i els conceptes. Es miren amb detall aquelles demostracions que pel seu contingut i desenvolupament resulten pedagògicament creatives i formatives. Es seguiran els capítols 1 a 5 de Gómez i Delicado que es poden baixar de la Intranet. Es facilitaran materials complementaris per a temes concrets.

Sessions de problemes de 1.5h.
· Amb una setmana d'antelació es penjaran de la intranet els problemes que a la següent sessió es discutiran. Els estudiants han d'arribar a classe amb els problemes pensats, plantejats i si és possible resolts. El professor solucionarà els problemes i discutirà amb els estudiants els dubtes o d'altres solucions. La solució d'aquests problemes es penjarà després de la corresponent sessió a la intranet.

· Al final d'algunes de les sessions es proposaran entre 4 i 6 problemes i exercicis de R (veure mes abaix). Aquests problemes hauran de ser resolts individualment i lliurats en el termini indicat a classe (i a l'enunciat). Aquests problemes seran corregits i avaluats individualment. Les corresponents qualificacions tindran un pes del 20% en la qualificació final.

Laboratoris d'Estadística

· A classe es mostraran alguns programes en R que serviran per il·lustrar conceptes, complementar els desenvolupaments teòrics mostrant com la computació estadística és un important recurs en la inferència estadística.
· Posteriorment es plantejaran alguns treballs que, en línia amb els exposats a classe, permetin reforçar els conceptes treballats. Les qualificacions dels exercicis presentats tindran un pes del 10% en la nota final. Els exercicis consitiran en:
  - o Resolució de petits problemas puntuals
  - o Análisis de casos més extensos.

Qüestionaris

· Una setmana després d'acabar cada tema de teoria els estudiants resoldran a classe un qüestionari de resposta múltiple treballant en petits grups formats a l'atzar. Un cop discutides les preguntes dins del grup, els estudiants les respondran individualment i entregaran el full amb les respostes. L' avaluació del qüestionari es basarà en aquestes respostes.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

El curs d'Inferència Estad'sitica Avançada proporciona una base teòrica dels fonaments de l'Estadística. El seu objectiu principal és capacitar als estudiants per a raonar en termes estadístics amb la finalitat de realitzar un exercici professional rigorós. Pretén també ser una llavor formativa per a la consolidació de joves investigadors en aquesta àrea de la ciència i la tecnología alhora que dota els/les estudiants de recursos per a continuar la formació ("de per vida") habilitant-los per llegir articles i treballs publicats en revistes d'estadística.

Al finalitzar el curs l'estudiant:

Última modificació: 12-06-2016

200604 - IEA - Inferència Estadística Avançada

* coneixerà els diferents principis que governen la reducció d'un conjunt de dades i les diferents filosofies amb què es pot plantejar, analitzar i resoldre un problema.
*coneixerà el principi de suficiència i el de versemblança i sabrà distingir entre ells.
*entendrà que la filosofia freqüentista i la bayesiana són dues formes d'encarar un problema, no necessàriament contraposades i de vegades complementàries.
*serà capaç de construir estimadors (puntuals o per interval) mitjançant diferents metodologies.
*sabrà plantejar la funció de versemblança en situacions diverses i conèixer diferents tècniques per maximitzar-la.
*estarà familiaritzat amb les tècniques modernes de remostratge i les veurà com una aproximació bé formal o bé computacional adient per utilitzar en situacions on els càlculs directes resulten massa complexes o no estan disponibles.
*haurà adquirit el coneixement formal de les propietats dels estimadors i de les proves d'hipòtesis i podrà escollir la millor de les opcions inferencials en cada cas.

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 125h	Hores grup gran:	30h	24.00%
	Hores grup mitjà:	0h	0.00%
	Hores grup petit:	15h	12.00%
	Hores activitats dirigides:	0h	0.00%
	Hores aprenentatge autònom:	80h	64.00%

Última modificació: 12-06-2016

200604 - IEA - Inferència Estadística Avançada

Continguts

1. Introducció

Competències de la titulació a les que contribueix el contingut:

Descripció:
· Que és la inferència estadística. Filosofies de la inferència.
· Concepte de variable aleatòria, funció de distribució, esperança i variància. Funció generatriu de moments. Vectors aleatoris. Independència.
· Mostres aleatòries simples. Models estadístics. Sumes de variables aleatòries. Mostreig d'una llei Normal. Aproximacions: LGN, TCL.

2. Estimació puntual 1: Mètodes per trobar estimadors

Competències de la titulació a les que contribueix el contingut:

Descripció:
· La funció de distribució empírica. Teorema de Glivenko-Cantelli.
· Principi de substitució. El mètode dels moments. Introducció al bootstrap.
· Principi de versemblança i la funció de versemblança. Estimadors del màxim de versemblança. Propietat d'invariància. Càlcul de l'estimador mitjançant mètodes numèrics.
· Inferència Bayesiana. Distribucions a priori i a posteriori. Famílies conjugades. Funció de pèrdua. Estimadors de Bayes.
· Estimadors bootstrap i jackknife de la variància d'un estimador. Propietats.

3. Estimació puntual 2: Avaluació d'estimadors

Competències de la titulació a les que contribueix el contingut:

Descripció:
· Error quadràtic mitjà, Biaix, Eficiència relativa.
· Estadístics suficients i el principi de suficiència.
· Millor estimador sense biaix. Informació de Fisher. Teorema de Cramer-Rao.
· Teorema de Rao-Blackwell. Teorema de Lehmann-Scheffé.
· Consistència. Normalitat asimptòtica. Mètode delta. Eficiència relativa asimptòtica.
· Teoria asimptòtica per l'estimador màxim versemblant.

4. Proves d'hipòtesis

Competències de la titulació a les que contribueix el contingut:

200604 - IEA - Inferència Estadística Avançada

Descripció:
· Definicions bàsiques. Lema de Neyman-Pearson per a hipòtesis simples.
· Proves uniformement més potents i models amb raó de versemblança monòtona.
· Proves no esbiaixades i Proves localment més potents.
· Procediments basats en la raó de versemblança
  - Prova de la raó de versemblança. Teorema de Wilks.
  - Score test. Prova de Wald. Proves en presència de paràmetres nuisance.
· Mètodes Bayesians. Avantatge a priori i a posteriori.
  - Factor de Bayes.

5. Regions de confiança

Competències de la titulació a les que contribueix el contingut:

Descripció:
· Límits de confiança, intervals i regions.
· Dualitat entre regions de confiança i proves d'hipòtesis.
  - Intervals bayesians
· Mètodes bootstrap
  - Intervals de confiança bootstrap
  - Proves de permutacions i proves bootstrap de significació.

Sistema de qualificació

Cada tema s'avalua mitjançant un lliurament individual de problemes i un lliurament de pràctiques amb R (PRA) i un questionari (Q) tipus test que es discuteix en grups petits a l'hora de classe. L'exàmen final (EF) consisteix en la resolució de problemes. L'alumne pot dur les taules i un formulari.
La nota final de l'assignatura (N) s'obté a partir de les notes dels exercics, dels questionaris i la nota de l'examen final (EF) segons l'expressió: N=max(EF, 0.3*PRA+ 0.2*Q + 0.5*EF).

200604 - IEA - Inferència Estadística Avançada

Bibliografia

Bàsica:

Casella, G.; Berger, Roger L. Statistical inference. Pacific Grove Duxbury, 2002.

Cox, D.R. Principles of statistical inference. Cambridge Univ Press, 2006.

Cuadras, C. Problemas de probabilidades y estadística. Vol 2: Inferencia. Publicacions de la Universitat de Barcelona, 2016.

Gómez Melis, G.; Delicado, P. Inferència i decisió apunts. Servei de fotocòpies, 2003.

Olive, David J. Statistical theory and inference. Cham: Springer, 2014. ISBN 978-3-319-04971-7.

Ruiz-Maya Pérez, L. ; Martin Pliego, F.J. Estadística. II, inferencia. 2ª ed. Madrid: Alfa Centauro, 2001. ISBN 8472881962.

Trosset, Michael W. An introduction to statistical inference and its applications with R. Boca Raton, FL: Chapman & Hall/CRC, 2009. ISBN 978-1-58488-947-2.

Wasserman, Larry. All of statistics : A concise course in statistical inference. Pittsburgh: Springer, 2004. ISBN 9781441923226.

Wood, Simon N. Core Statistics. Cambridge [etc.]: Cambridge University Press, 2015. ISBN 978-1-107-07105-6.

Complementària:

Boos, D.D.; Stefanski, L.A. Essential statistical inference : theory and methods. Springer, 2013.

Chihara, L. ; Hesterberg, T. Mathematical Statistics with Resampling and R. Wiley, 2011. ISBN 978-1-118-02985-5.

Garthwaite, Paul H.; Jolliffe, Ian T.; Jones, B. Statistical inference. 2nd ed. Oxford University Press, 2002.

Millar, R. B. Maximum likelihood estimation and inference : with examples in R, SAS and ADMB. Chichester: John Wiley & Sons, cop. 2011. ISBN 978-0-470-09482-2.

Shao, Jun. Mathematical statistics. 2nd ed. Springer Texts in Statistics, 2003.

Young, G.A.; Smith, R.L. Essentials of statistical inference. Cambridge University Press, 2010. ISBN 978-0521548663.

Última modificació: 12-06-2016

200605 - FIE - Fonaments d'Inferència Estadística

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística

Unitat que imparteix: 1004 - UB - Universitat de Barcelona
715 - EIO - Departament d'Estadística i Investigació Operativa

Curs: 2016

Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2013). (Unitat docent Optativa)

Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Castellà

Professorat

Responsable: ANTONIO MIÑARRO ALONSO

Altres:
ANTONIO MIÑARRO ALONSO - A
LOURDES RODERO DE LAMO - A

Capacitats prèvies

El MESIO UPC-UB inclou dues assignatures obligatòries: Inferencia Estadistica Avançada i Fonaments d'Inferència Estadística. Inferencia Estadistica Avançada és obligatòria per a tots els estudiants graduats en estadística o matemàtiques (itinerari 1) i Fonaments d'Inferència Estadística és obligatòria per a tots els estudiants de la resta de titulacions (itinerari 2). Els estudiants de l'itinerari 2 poden escollir l'assignatura Inferencia Estadistica Avançada a continuació de Fonaments d'Inferència Estadística com a optativa. Els estudiants de l'itinerari 1 no poden escollir Fonaments d'Inferència Estadística.

S'assumeix un coneixement per part de l'alumne dels conceptes bàsics de la teoria de la probabilitat. En particular l'alumne ha de conèixer i saber treballar amb els principals models probabilístics discrets i continus: Poisson, Binomial, Exponencial, Uniforme, Normal. En concret s'ha de ser capaç d'utilitzar les funcions acumulatives de distribució i funcions de densitat o massa de probabilitat per al càlcul de probabilitats i dels principals paràmetres poblacions de les distribucions. Dins dels paràmetres es pressuposa el coneixement de les principals propietats de l'esperança i la variància. Finalment és important conèixer i entendre les implicacions del teorema central del límit.

Pot consultar-se el següent material:

Versió lliure de Statmedia: http://www.ub.edu/stat/GrupsInnovacio/Statmedia/demo/StatmediaCat.htm

També és útil la següent bibliografia

Probabilidad y estadística de Evans, Michael J. (2005)
Michael J. Evans (Autor) y Jeffrey Rosenthal
Edit. Reverter
http://www.reverte.com/motor ?id_pagina=catalogo/ficha&idcategoria=6&idsubcategoria=47&idlibro=664

Morris H. DeGroot and Mark J. Schervish
Probability and Statistics (4th Edition)
Addison-Wesley (2010)
ISBN 0-321-50046-6
http://www.pearsonhighered.com/pearsonhigheredus/educator/product/products_detail.page?isbn=0201524880

Última modificació: 12-06-2016

200605 - FIE - Fonaments d'Inferència Estadística

Competències de la titulació a les quals contribueix l'assignatura

Específiques:

3. CE-4. Capacitat de fer servir els diferents procediments d'inferència per a respondre preguntes, identificant les propietats dels diferents mètodes d'estimació i els seus aventatges i inconvenients, adaptats a una situació concreta i en un context específic.
4. CE-6. Capacitat per a fer servir el software més adequat per a realitzar els càlculs necessaris a la resolució d'un problema.

Transversals:

1. 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.
2. TERCERA LLENGUA: Conèixer una tercera llengua, preferentment l'anglès, amb un nivell adequat oral i escrit i en consonància amb les necessitats que tindran els titulats i titulades.

Metodologies docents

· Sessions de Teoria de 1,5 hores.
Són sessions on, amb ajuda de l'ordinador, el professor presenta el material de l'assignatura. Es fomentarà la participació de l'alumnat a través de preguntes i exemples.

· Sessions de Problemes
Cada vegada que s'acabi un tema es realitzarà una sessió de reforç de problemes a partir d'una llista que es penjarà a la intranet amb antelació i que servirà perquè els alumnes vinguin amb la llista estudiada per emfatitzar aquells problemes en què hagin trobat més dificultats.

· Laboratori Pràctic
Basat en el llenguatge R proporcionaran scripts que realitzen diverses anàlisis estadístiques i es proposaran als alumnes exercicis més extensos per resoldre amb la utilització del programari.· Sessions de Teoria de 1,5 hores.
Són sessions on, amb ajuda de l'ordinador, el professor presenta el material de l'assignatura. Es fomentarà la participació de l'alumnat a través de preguntes i exemples.

· Sessions de Problemes
Cada vegada que s'acabi un tema es realitzarà una sessió de reforç de problemes a partir d'una llista que es penjarà a la intranet amb antelació i que servirà perquè els alumnes vinguin amb la llista estudiada per emfatitzar aquells problemes en què hagin trobat més dificultats.

· Laboratori Pràctic
Basat en el llenguatge R proporcionaran scripts que realitzen diverses anàlisis estadístiques i es proposaran als alumnes exercicis més extensos per resoldre amb la utilització del programari.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

El Curs pretén, com a objectius generals, que l'alumne arribi a dominar el llenguatge comú en la inferència estadística proporcionant una base teòrica i pràctica que permeti no només la utilització i comprensió de la majoria de tècniques estadístiques sinó també que capaciti l'alumne per a l'adquisició , autònoma o guiada, de noves metodologies.
Lligat amb els objectius anteriors l'alumne ha d'acostumar-se a utilitzar el programari R com a suport en el procés inferencial.
Com a objectius específics tenim els següents:
· Conèixer els tipus de mostreig bàsics i les distribucions en el mostreig en les situacions més habituals i deduir les distribucions més usuals derivades de la llei normal i el seu ús en la inferència estadística.

200605 - FIE - Fonaments d'Inferència Estadística

· Saber deduir estimadors mitjançant els diferents mètodes disponibles i conèixer les diferents propietats desitjables de les estimadors verificant si es compleixen.
· Entendre el concepte de confiança d'un interval, conèixer com es construeixen i saber calcular-los en les situacions més habituals; incloent el càlcul de la grandària mostral per garantir un nivell de confiança i una precisió donades.
· Entendre la metodologia general de les proves d'hipòtesis incloent els possibles errors i la importància de la grandària de la mostra per prendre decisions amb una base estadística adequada.
· Entendre els models lineals de regressió i saber fer estimacions, validacions i interpretacions dels resultats obtinguts.
· Entendre els models lineals d'anàlisi de la variància juntament amb la descomposició de la variància total en les diferents sumes de quadrats i resoldre alguns dels dissenys més senzills amb un i dos factors fixos o aleatoris.

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 125h	Hores grup gran:	30h	24.00%
	Hores grup mitjà:	0h	0.00%
	Hores grup petit:	15h	12.00%
	Hores activitats dirigides:	0h	0.00%
	Hores aprenentatge autònom:	80h	64.00%

Última modificació: 12-06-2016

200605 - FIE - Fonaments d'Inferència Estadística

Continguts

1. Introducció a la inferència

Dedicació: 0h 30m

Grup gran: 0h 30m

Descripció:
1.1 Idees bàsiques d'Inferència Estadística.

Activitats vinculades:
Sessions de Teoria.

Objectius específics:
Introducció bàsica als principals conceptes de la inferència estadística i repàs de les idees necessàries de la teoria de la probabilitat.

2. Mostratge

Dedicació: 2h 30m

Grup gran: 2h 30m

Descripció:
2.1. Definició
2.2. Principals tipus de mostreig
2.3. Mostreig aleatori simple
2.4. Distribucions en el mostreig
2.4.1. Distribucions exactes i asimptòtiques
2.4.2. Distribucions dels principals estadístics en el mostreig: mostreig en poblacions normals
2.4.3. Distribucions derivades de la normal
2.5. Generació de mostres artificials

Activitats vinculades:
Sessions de Teoria. Sessions de Problemes.

Objectius específics:
Conèixer els tipus principals de mostratge i les distribucions al mostratge en las situacions més habituals i deduir les distribucions més usuals derivades de la llei normal i el seu us en inferència estadística.

200605 - FIE - Fonaments d'Inferència Estadística

3. Estimació de paràmetres

Dedicació: 6h

Grup gran: 6h

Descripció:
(CAT) 3.1. Introducció, concepte d'estimador, tipus d'estimació: puntual i per intervals
3.2. Propietats dels estimadors puntuals: consistència, biaix, eficiència, variància mínima (cota de Cramer-Rao), suficiència, error quadràtic mitjà.
3.3. Principals tècniques d'obtenció d'estimadors: moments, màxima versemblança, estimació mínim quadràtica, Bayes
3.4. Mètodes d'estimació per remostreig: Bootstrap, Jacknife

Activitats vinculades:
Sessions de Teoria. Sessions de Problemes.

Objectius específics:
Saber deduir estimadors a través de les diferents tècniques disponibles i conèixer les propietats desitjables dels estimadors i saber verificar si s'assoleixen.

4. Intervals de confiança

Dedicació: 4h 30m

Grup gran: 4h 30m

Descripció:
4.1. Definició
4.2. Construcció d'intervals
4.3. Importància del nivell de confiança i de la grandària de mostra
4.4. Principals intervals
4.5. Intervals de confiança asimptòtics

Activitats vinculades:
Sessions de Teoria. Sessions de Problemes. Laboratori Pràctic.

Objectius específics:
Entendre el concepte de confiança d'un interval, conèixer com es construeixen i calcular-los en les situacions més habituals, incloent el càlcul de la grandària mostral necessària per garantir un nivell de confiança i una precisió donades.

200605 - FIE - Fonaments d'Inferència Estadística

5. Contrast d'hipòtesi	Dedicació: 12h Grup gran: 12h

Descripció:
5.1 . Fonaments del contrast d'hipòtesis estadístiques
5.1.1 . Del llenguatge natural a la hipòtesi paramètrica
5.1.2 . Hipòtesi nul · la i alternativa
5.1.3 . Criteri de decisió : La regió crítica
5.2 . Errors associats al contrast d'hipòtesis
5.2.1 . Error de tipus I : el nivell de significació
5.2.2 . Error de tipus II : potència del contrast
5.2.3 . Importància de la mida de la mostra
5.3 . Significació mitjançant el p -valor
5.4 . Principals contrastos d'hipòtesis
5.4.1 . El test de la raó de versemblança
5.4.2 . Contrastos per a la distribució normal
5.4.3 . Contrastos sobre proporcions
5.4.4 . Contrastos sobre la distribució Multinomial : proves khi-quadrat
5.4.5 . Contrastos robustos : contrastos basats en rangs i test de permutacions
5.5 . Relació dels contrastos d'hipòtesis amb els intervals de confiança
5.6 . El problema dels contrastos múltiples (Multiple testing)
5.7 . Combinant resultats de diversos contrastos
5.8 . Contrast d'hipòtesis bayesià

Activitats vinculades:
Sessions de Teoria. Sessions de Problemes. Laboratori Pràctic.

Objectius específics:
Entendre la metodologia general de les proves d'hipòtesis incloent els possibles errors i la importància de la grandària
de la mostra per prendre decisions amb una base estadística adequada.

200605 - FIE - Fonaments d'Inferència Estadística

6. El model lineal general	Dedicació: 9h Grup gran: 9h

Descripció:
(CAT) 6.1. Plantejament general
6.2. Estimació de paràmetres i contrast d'hipòtesis
6.3. El model de regressió lineal simple
6.3.1. Estimació de paràmetres
6.3.2. Diagnosi del model
6.3.3. Contrast d'hipòtesis en regressió
6.3.4. Comparació de models de regressió
6.3.5. Relació entre regressió i correlació
6.3.6. Tècniques de suavitzat
6.4. El model de regressió múltiple
6.4.1. Estimació de paràmetres
6.4.2. Diagnosi del model
6.4.3. Inferència en regressió múltiple
6.4.4. El problema de la colinealitat

Activitats vinculades:
Sessions de Teoria. Sessions de Problemes.

Objectius específics:
Entendre els models lineals de regressió i saber fer estimacions, validacions i interpretacions dels resultats obtinguts.

200605 - FIE - Fonaments d'Inferència Estadística

7. El model d'anàlisi de la variancia	Dedicació: 10h 30m Grup gran: 10h 30m

Descripció:
(CAT) 7.1. ANOVA d'un factor
7.1.1. Model lineal de l'ANOVA d'un factor
7.1.2. Hipòtesis del model
7.1.3. Tipus d'efectes
7.1.4. Diagnosi del model
7.1.5. Comparacions múltiples
7.2. ANOVA de dos factors
7.2.1. Disseny en blocs aleatoritzats
7.2.2. Disseny de dos factors fixos amb interacció
7.2.3. Interpretació de la interacció
7.2.4. Model amb factors aleatoris
7.2.5. Model amb factors fixos i aleatoris.

Activitats vinculades:
Sessions de Teoria. Sessions de Problemes. Laboratori Pràctic.

Objectius específics:
Entendre els models lineals d'anàlisi de la variància juntament amb la descomposició de la variància total en les diferents sumes de quadrats i resoldre alguns dels dissenys més senzills amb un i dos factors fixos o aleatoris.

Sistema de qualificació

Al llarg del curs es proposaran als alumnes 3 petits qüestionaris per resoldre a classe (CUEST), també es proposaran exercicis per resoldre fora de classe i lliurar en un termini determinat tal com es comenta en l'apartat del laboratori pràctic de la metodologia docent (EXER).
En les dates acordades es realitzarà un examen final (EF) i la qualificació de l'assignatura s'obtindrà com
N = 0.2 * CUEST +0.20 * EXERCICIS + 0.6 * EF.

Bibliografia

Bàsica:

Casella, G.; Berger, Roger L. Statistical inference. 2nd ed. Duxbury: Pacific Grove, 2002.

Rohatgi, Vijay K. Statistical Inference. New York: John Wiley & Sons, 1984.

Sánchez, P., Baraza, X., Reverter, F. y Vegas, E. Métodos Estadísticos Aplicados. Texto docente 311. Barcelona: UB, 2006.

Peña, Daniel. Estadística. Modelos y Métodos. 2 vols. 2ª ed. rev. Madrid: Alianza Universidad Textos, 1986-1991.

DeGroot, Morris; Schervish, Mark. Probability and statistics. 4th ed. Pearson, 2012. ISBN 0321500466.

Evans, Michael; Rosenthal, Jeffrey S. Probability and statistics : the science of uncertainty. 2nd ed. New York: W.H. Freeman and Company, cop. 2010. ISBN 1-4292-2462-2.

De Groot, Morris H; Schervish, Mark J. Probability and statistics. 3rd. ed. Boston [etc.]: Addison-Wesley, cop. 2002. ISBN 0201524880.

Última modificació: 12-06-2016

200606 - AMD - Anàlisi Multivariant de Dades

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística

Unitat que imparteix: 1004 - UB - Universitat de Barcelona
715 - EIO - Departament d'Estadística i Investigació Operativa

Curs: 2016

Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2013). (Unitat docent Optativa)

Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Castellà, Anglès

Professorat

Responsable: JAN GRAFFELMAN

Altres:
JAN GRAFFELMAN - A
MIQUEL SALICRÚ PAGES - A

Capacitats prèvies

1. El curs pressuposa coneixements d'àlgebra lineal: diagonalització de matrius simètriques, projecció de vectors, derivació vectorial de funcions lineals i quadràtiques.

2. També cal haver fet un curs d'inferència estadística pel que fa a les proves univariants clàssiques (t d'Student, F de Fisher).

Competències de la titulació a les quals contribueix l'assignatura

Específiques:

1. CE-3. Capacitat per a formular, analitzar i validar models aplicables a problemes d'índole pràctica. Capacitat de seleccionar el mètode i/o tècnica estadística o d'investigació operativa més adequada per aplicar aquest model a cada situació o problema concret.
2. CE-6. Capacitat per a fer servir el software més adequat per a realitzar els càlculs necessaris a la resolució d'un problema.
3. CE-9. Capacitat per a implementar algoritmes d'estadística i investigació operativa.

5. CE-2. Capacitat per a dominar la terminologia pròpia d'algun àmbit en el que sigui necessària l'aplicació de models i mètodes estadístics o d'investigació operativa per a resoldre problemes reals.
6. CE-4. Capacitat de fer servir els diferents procediments d'inferència per a respondre preguntes, identificant les propietats dels diferents mètodes d'estimació i els seus aventatges i inconvenients, adaptats a una situació concreta i en un context específic.

Transversals:

4. 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.
7. TERCERA LLENGUA: Conèixer una tercera llengua, preferentment l'anglès, amb un nivell adequat oral i escrit i en consonància amb les necessitats que tindran els titulats i titulades.

Última modificació: 12-06-2016

200606 - AMD - Anàlisi Multivariant de Dades

Metodologies docents

Teoria: es fan classes magistrals seguint el temari d'acord amb la temporalització entregada a començament del curs.
Problemes: s'utilitzen per fixar els conceptes teòrics dins de la classe de teoria. Al llarg del curs es demanarà el lliurament de problemes per part dels estudiants.
Pràctiques: Es tracta d'utilitzar les facilitats de la programació matricial per fer un anàlisi multivariant utilitzant jocs de dades multivariants. Les pràctiques s'avaluen. El programari utilitzat és R. Les pràctiques es fan individualment.
Treball: Els estudiants han de fer l'anàlisi d'una base de dades amb els mètodes dels curs i fer una exposició oral dels resultats per tot el grup. Cal redactar i lliurar un informe de l'anàlisi realitzat. El treball es fa en grups de 3 a 4 estudiants.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

L'estudiant que supera l'assignatura ha de ser capaç de:

1. Reconeixer la naturalesa multivariant d'una base de dades.
2. Enunciar el guany d'un enfocament multivariant, respecte al tradicional univariable.
3. Enunciar els objectius dels mètodes multivariants més utilitzats (ACP, AC, Anàlisi Factorial, Escalament multidimensional, MANOVA, AD, etc.)
4. Identificar el mètode multivariant més adient per a un conjunt de dades concret.
5. Implementar els mètodes bàsics de l'anàlisi multivariant en llenguatge matricial amb el programari R.
6. Aplicar l'estadística descriptiva multivariant a un conjunt de variables.
7. Aplicar els principals mètodes de reducció de la dimensionalitat.
8. Aplicar les transformacions necessaries per un determinat anàlisi (escollir la mètrica)
9. Realitzar la visualització multivariant amb programari estadístic.
10. Interpretar les representacions visuals (biplots) de les dades multivariants.
11. Enunciar la distribució normal multivariant i les seves propietats.
12. Enunciar la definició de les proves estadístiques multivariants bàsiques.
13. Aplicar les proves d'hipòtesis multivariant més freqüents, sobre el vector de mitjanes i sobre la matriu de covariàncies.
14. Aplicar l'anàlisi discriminant lineal i quadratic a dades corresponents a diferents poblacions d'individus, obtenint les funcions discriminants sota la hipòtesi de normalitat multivariable i realitzar l'assignació d'individus anònims.
15. Enunciar els mètodes bàsics de creació de grups.
16. Aplicar els algorismes per a la creació de grups.
17. Interpretar els resultats dels mètodes multivariants més utilitzats.
18. Aplicar l'anàlisi factorial i extreure els factors comuns a unes variables.
19. Aplicar l'anàlisi de mesures repetides, de perfils i la MANOVA de dos factors.

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 125h	Hores grup gran:	30h	24.00%
	Hores grup mitjà:	0h	0.00%
	Hores grup petit:	15h	12.00%
	Hores activitats dirigides:	0h	0.00%
	Hores aprenentatge autònom:	80h	64.00%

Última modificació: 12-06-2016

200606 - AMD - Anàlisi Multivariant de Dades

Continguts

Estadística Descriptiva Multivariant

Dedicació: 61h

Grup gran: 15h
Grup mitjà: 6h
Aprenentatge autònom: 40h

Descripció:
1. Introducció i conceptes bàsics. Repas de lÁlgebra lineal. Geometria de la mostra. Núvols de punts en Rp i Rn. Concepte de mètrica. Mesures de variabilitat. Projecció M-ortogonal. Descomposició en valors y vectors propis. Descomposició en valors singulars generalitzada. Representacions gràfiques: el biplot.
2. Anàlisi de components principals (ACP). Definició dels components. Propietats. ACP basat en la matriu de covariancies i en la matriu de correlacions. Biplots. Bondat de la representació.
3. Escalament multidimensional. Distancies i mètriques. Representació euclidiana d'una matriu de distàncies. Descomposició espectral asociada. Bondat de la representació.
4. Anàlisi de correspondències simple. Taules de contingencia. Perfils fila i perfils columna. Inercia i estadístic chi-quadrat. Biplots.
5. Anàlisi de correspondències múltiple (ACM). ACM basat en la matriu de Burt. ACM basat en la matriu de variables indicadores. Inercies ajustades. Representacions gràfiques.
6. Anàlisi factorial. El model factorial. Factors comuns i específics. Mètodes d'estimació: anàlisi factorial principal i màxima versemblança. Representacions gràfiques.
7. Anàlisi de correlacions canòniques. Funció objectiva. Correlacions canòniques, variables canòniques i pesos canònics. Relació amb altres mètodes. Biplots.

Activitats vinculades:
Varies pràctiques, exercicis i el treball.

Objectius específics:
Realitzar l'anàlisi descriptiu gràfic i numéric d'una taula de dades multivariant, tant per taules de dades quantitatives com per taules de dades categoriques.

Inferència Estadística Multivariant

Dedicació: 29h

Grup gran: 9h
Aprenentatge autònom: 20h

Descripció:
La distribució normal multivariant. Estadístics mostrals. Prova de la raó de versemblança. Proves sobre la matriu de covariàncies. Prova de la unió de la intersecció. T2 de Hotelling. Proves sobre el vector de mitjanes. Anàlisi de mesures repetides. Anàlisi de perfils. Comparació de diverses mitjanes. La lambda de Wilks. El model MANOVA amb un i mes factors.

Activitats vinculades:
Pràctiques i problemes.

Objectius específics:
Realitzar inferència estadística de naturaleza multivariant.

Última modificació: 12-06-2016

200606 - AMD - Anàlisi Multivariant de Dades

Classificació i obtenció de grups	Dedicació: 32h Grup gran: 7h 30m Grup mitjà: 4h 30m Aprenentatge autònom: 20h

Descripció:
1. Anàlisi discriminant. Anàlisi discriminant paramètrica. Funcions discriminants. Anàlisi discriminant lineal i anàlisi discriminant quadràtica.
2. Anàlisi de conglomerats. Distàncies i similitud. Algorismes. Mètodes jeràrquics i Mètodes de partició. Dendrograma. Propietat ultramètrica. Criteri de Ward.

Activitats vinculades:
Práctiques i problemes.

Objectius específics:
Aplicar l'analisi discriminant i l'análisi clúster i interpretar els seus resultats.

Sistema de qualificació

L'avaluació es farà mitjançant una ponderació de diferents elements. Hi haurà dos examens, un examen parcial i un examen final. Les pràctiques s'avaluen i la seva mitjana és la nota de pràctiques. Els problemes també s'avaluen i la seva mitjana és la nota de problemes. Al llarg del curs els estudiant han de fer un treball en el qual s'analitzen dades multivariantes amb les tècniques del curs. Del treball cal fer una presentació oral i un informe escrit. La nota s'obtindrà a partir de la qualificació dels exàmens, pràctiques, problemes i el treball. La ponderació de les diferents parts de la avaluació és el següent: examen parcial (30%) examen final (30% si nomes la segona part, 60% si inclou tamb la primera part), pràctiques laboratori i problemes (20%), treball (20%). Els alumnes que hagin aprovat el primer examen no cal que es presentin de la matèria de la primera part a l'examen final.

200606 - AMD - Anàlisi Multivariant de Dades

Bibliografia

Bàsica:

Aluja, T.; Morineau, A. Aprender de los datos: el análisis de componentes principales. EUB, 1999.

Johnson, R. A.; Wichern, D.W. Applied multivariate statistical analysis. 6th ed. Prentice Hall, 2007.

Krzanowski, W. J. Principles of multivariate analysis: a user's perspective. Rev. ed. Oxford University Press, 2000.

Lebart, L.; Morineau, A.; Piron, M. Statistique exploratoire multidimensionnelle. 2e éd. Dunod, 1997.

Peña Sánchez de Rivera, D. Análisis de datos multivariantes. McGraw-Hill, 2002.

Complementària:

Cuadras, C. M. Métodos de análisis multivariante. 2ª ed. PPU, 1991.

Dillon, W. R.; Goldstein, M. Multivariate analysis methods and applications. John Wiley and Sons, 1984.

Mardia, K. V.; Kent, J.T.; Bibby, J.M. Multivariate analysis. Academic Press, 1979.

Morrison, D. F. Multivariate statistical methods. 3rd ed. McGraw-Hill, 1990.

Volle, Michel. Analyse des données. 3e éd. Economica, 1985.

Everitt, Brian. An R and S-PLUS companion to multivariate analysis [en línia]. London: Springer, 2005Disponible a: <http://dx.doi.org/10.1007/b138954>. ISBN 1852338822.

Altres recursos:

Material informàtic

Lecture slides

Transparències

Última modificació: 12-06-2016

200607 - MAT - Matemàtiques

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 749 - MAT - Departament de Matemàtiques
Curs: 2016
Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2013). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Castellà, Anglès

Professorat

Responsable: VERA SACRISTAN ADINOLFI

Altres:
VERA SACRISTAN ADINOLFI - A

Capacitats prèvies

El MESIO UPC-UB inclou l?assignatura Matemàtiques d?anivellament per als estudiants de l?itinerari 2: titulacions diferents a estadística o matemàtiques. Els estudiants de l?itinerari 1 no poden escollir Matemàtiques.

No calen conexements previs.

Tanmateix, es recomana llegir els apartats següents del libre "Discrete Mathematics and Its Applications" (vegeu la bibliografia):
1.1 Propositional Logic
1.2 Applications of Propositional Logic
1.3 Propositional Equivalences
1.4 Predicates and Quantifiers
1.5 Nested Quantifiers
1.6 Rules of Inference
1.7 Introduction to Proofs
1.8 Proof Methods and Strategy
2.1 Sets
2.2 Set Operations
2.3 Functions
9.1 Relations and Their Properties
9.5 Equivalence Relations
9.6 Partial Orderings
(la numeració correspon a la 7a edició)

La llengua d'impartició s'adaptarà als estudiants.

Competències de la titulació a les quals contribueix l'assignatura

Específiques:

2. CE-2. Capacitat per a dominar la terminologia pròpia d'algun àmbit en el que sigui necessària l'aplicació de models i mètodes estadístics o d'investigació operativa per a resoldre problemes reals.

Transversals:

1. 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.

Metodologies docents

S'adapten, en funció dels coneixements previs de les persones matriculades i de llurs capacitats matemàtiques.

Com a principis generals:
- Es treballen a classe de forma conjunta els aspectes més conceptuals de l'assignatura.
- El treball individual de les persones matriculades abasta, si més no, la resolució de problemes, la cerca i l'anàlisi de documentació addicional i la lectura i interpretació de textos matemàtics.
- Tot el treball personal és objecte de feed-back en forma de debat amb la professora.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

Assolir uns coneixements bàsics dels conceptes matemàtics fonamentals en l'àmbit de l'estadística i la investigació operativa, que capacitin per raonar en termes matemàtics y per comprendre amb capacitat analítica les matèries pròpies de l'especialitat.

Capacitats a adquirir:

Capacitat per raonar en termes matemàtics, capacitat analítica per comprendre les matèries pròpies de l'especialitat.

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 125h	Hores grup gran:	30h	24.00%
	Hores grup mitjà:	0h	0.00%
	Hores grup petit:	15h	12.00%
	Hores activitats dirigides:	0h	0.00%
	Hores aprenentatge autònom:	80h	64.00%

Última modificació: 12-06-2016

200607 - MAT - Matemàtiques

Continguts

Combinatòria

Competències de la titulació a les que contribueix el contingut:

Àlgebra lineal

Competències de la titulació a les que contribueix el contingut:

Nocions mètriques

Competències de la titulació a les que contribueix el contingut:

El concepte de funció

Competències de la titulació a les que contribueix el contingut:

El concepte de límit

Competències de la titulació a les que contribueix el contingut:

Les sumes amb infinits sumands

Competències de la titulació a les que contribueix el contingut:

Sistema de qualificació

Tindrà en compte dos elements:
- La comprensió dels conceptes bàsics treballats a classe (a través d'un examen final).
- El treball personal dut a terme per cadascú (tot avaluant els resultats obtinguts mitjançant treballs, exposicions, intervencions, etc.).

200607 - MAT - Matemàtiques

Bibliografia

Bàsica:

Khuri, André I. Advanced calculus with applications in statistics. 2nd ed. rev. and expanded. John Wiley & Sons, 2003.

Searle, Shayle R. Matrix algebra useful for statistics. John Wiley & Sons, 1982.

Rosen, Kenneth H. Discrete mathematics and its applications [en línia]. 7th ed. Boston [etc.]: McGraw-Hill, cop. 2012 [Consulta: 18/05/2014]. Disponible a: <https://highered.mcgraw-hill.com/sites/0073383090/information_center_view0/>. ISBN 0073383090.

Altres recursos:

Enllaç web

http://www-ma2.upc.es/vera/teaching/courses/matematiques-mesio/

Pàgina web de l'assignatura

Última modificació: 12-06-2016

200608 - SIM - Simulació

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística

Unitat que imparteix: 1004 - UB - Universitat de Barcelona
715 - EIO - Departament d'Estadística i Investigació Operativa

Curs: 2016

Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2013). (Unitat docent Optativa)

Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Castellà

Professorat

Responsable: JORDI OCAÑA REBULL

Altres:
LIDIA MONTERO MERCADÉ - A
JORDI OCAÑA REBULL - A

Capacitats prèvies

* Probabilitats, inferència estadística i Models Lineals
* Coneixements d'algun llenguatge de programació de propòsit general i en particular de desenvolupament d'scripts. Coneixements de l'entorn de software estadístic R.

Competències de la titulació a les quals contribueix l'assignatura

Específiques:

4. CE-1. Capacitat per a dissenyar i gestionar la recollida d'informació, així com la codificació, manipulació, emmagatzematge i tractament d'aquesta informació.
5. CE-2. Capacitat per a dominar la terminologia pròpia d'algun àmbit en el que sigui necessària l'aplicació de models i mètodes estadístics o d'investigació operativa per a resoldre problemes reals.
6. CE-3. Capacitat per a formular, analitzar i validar models aplicables a problemes d'índole pràctica. Capacitat de seleccionar el mètode i/o tècnica estadística o d'investigació operativa més adequada per aplicar aquest model a cada situació o problema concret.
7. CE-6. Capacitat per a fer servir el software més adequat per a realitzar els càlculs necessaris a la resolució d'un problema.
8. CE-8. Capacitat de discutir la validesa, l'abast i la rellevància d'aquestes solucions i saber presentar i defensar les conclusions.

Transversals:

1. EMPRENEDORIA I INNOVACIÓ: Conèixer i comprendre l'organització d'una empresa i les ciències que en regeixen l'activitat; tenir capacitat per comprendre les regles laborals i les relacions entre la planificació, les estratègies industrials i comercials, la qualitat i el benefici.
2. 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.
3. 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.

Última modificació: 12-06-2016

200608 - SIM - Simulació

Metodologies docents

-Classes teòriques i problemes
-Sessions pràctiques
-Treballs dirigits

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

Introduir a l'alumnat en la metodologia de simulació de Montecarlo per a estudiar les propietats de mètodes estadístics. Introduir al alumne a la simulació com una tècnica de la Investigació Operativa per tractar amb models de sistemes quan els mètodes analítics no son aplicables per no existir-ne o per no ser computacionalment eficients. Aprofundir en la metodologia de la construcció de models per a la presa de decisions. Presentar una visió panoràmica dels mètodes de simulació i en particular els de simulació de sistemes discrets. Que l'alumne faci l'aprenentatge de l'enfocament específic del mètode de la programació d'esdeveniments. Familiaritzar a l'alumne amb els mètodes estadístics d'anàlisi de les dades de simulació, la caracterització de l'aleatorietat de les dades d'input, els mètodes de Monte Carlo per a la generació de mostres, el disseny d'experiments i l'anàlisi de resultats.

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 125h	Hores grup gran:	30h	24.00%
	Hores grup mitjà:	0h	0.00%
	Hores grup petit:	15h	12.00%
	Hores activitats dirigides:	0h	0.00%
	Hores aprenentatge autònom:	80h	64.00%

Última modificació: 12-06-2016

200608 - SIM - Simulació

Continguts

-Tema 1. Introducció a la simulació.

Dedicació: 22h 30m

Grup gran: 5h
Grup petit: 2h 30m
Aprenentatge autònom: 15h

Descripció:
Introducció a la Simulació. Usos en Estadística. Usos en Investigació Operativa per la Modelització de Sistemes. Casos d?estudi bàsics.

-Tema 2. Input Data Analysis.

Dedicació: 21h

Grup gran: 4h
Grup petit: 2h
Aprenentatge autònom: 15h

Descripció:
L'anàlisi del sistema: processos de recollida de dades i adquisició de coneixement. L?anàlisi de l?aleatorietat. Tècniques d?anàlisi descriptiva de dades. Formulació d'hipòtesis probabilístiques, ajustament i validació de models de simulació.

-Tema 3. Generació de mostres.

Dedicació: 35h

Grup gran: 10h
Grup petit: 5h
Aprenentatge autònom: 20h

Descripció:
Generació de seqüències pseudoaleatòries. Mètodes generals de generació de distribucions discretes i contínues. Generació de les principals distribucions univariants. Generació de vectors aleatoris. Generació de processos estocàstics.

-Tema 4. Introducció a la simulació de sistemes discrets.

Dedicació: 24h

Grup gran: 6h
Grup petit: 3h
Aprenentatge autònom: 15h

Descripció:
Els models de simulació. Simulació discreta i simulació contínua. Models teòrics per la modelització de sistemes discrets: Sistemes d?Espera. Règim estacionari. Fòrmula de Little. Perspectiva Models Exponencials. Models GI/G/s, aproximacions. L'anàlisi del sistema: identificació de?entitats, atributs i relacions. Formalització del model de simulació. Mètodologia de simulació de sistemes discrets "event-scheduling". Exemples i aplicacions.

Última modificació: 12-06-2016

200608 - SIM - Simulació

-Tema 5. Anàlisi i disseny d'experiments de simulació.	Dedicació: 22h 30m Grup gran: 5h Grup petit: 2h 30m Aprenentatge autònom: 15h

Descripció:
Disseny d'experiments de simulació. Simulacions amb horitzó finit. Simulacions amb horitzó infinit: tècniques de batch-means, mètodes regeneratius, etc. Tècniques de reducció de variància.

Sistema de qualificació

-1 prova parcial dels temes 1 a 3, eliminatòria de matèria.
-2 treballs pràctics, un de simulació de Monte Carlo en Estadística i l?altre de simulació de sistemes.
-1 examen final, temes 4 i 5 per qui hagi superat el parcial, temes 1 a 5 en cas contrari.

Sigui "E" la nota d'exàmens (mitjana de parcial i final si s'ha superat el parcial, o bé final solament) i "T" la nota mitjana dels treballs. La nota final serà 0.5E + 0.5T.

Normes de realització de les activitats

El parcial elimina matèria si s'aprova.
El lliurament satisfactòri dels Treballs Pràctics és imprescindible per aprovar l'assignatura.

Bibliografia

Bàsica:

Gentle, J.E. Elements of computational statistics [en línia]. Springer, 2002Disponible a: <http://link.springer.com/book/10.1007/b97337>. ISBN 0387954899.

Banks, J. et al. Discrete-event system simulation. Prentice Hall, 2005.

Law, Av.M.; Kelton, W.D. Simulation modeling and analysis. 5th ed. McGraw-Hill, 2014.

Fishman, G.S. Discrete-event simulation modeling, programming and analysis. Springer, 2001.

Robert, C.P.; Casella, G. Monte Carlo statistical methods. 2nd ed. Springer, 2004.

Ross, S.M. Simulation. 4a ed. Academic Press, 2006.

Kroese, Dirk P.; Taimre, Thomas; Botev, Zdravko I. Handbook of Monte Carlo Methods. New Jersey: John Wiley & Sons, 2011. ISBN 978-0-470-17793-8.

Altres recursos:

Campus virtual

Última modificació: 12-06-2016

200609 - ATV - Anàlisi de Temps de Vida

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística

Unitat que imparteix: 715 - EIO - Departament d'Estadística i Investigació Operativa
1004 - UB - Universitat de Barcelona

Curs: 2016

Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2013). (Unitat docent Optativa)

Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Castellà, Anglès

Professorat

Responsable: GUADALUPE GÓMEZ MELIS

Altres:

GUADALUPE GÓMEZ MELIS - A
OLGA JULIÀ DE FERRAN - A
KLAUS GERHARD LANGOHR - A

Capacitats prèvies

Per tal de poder fer un bon seguiment d'aquesta assignatura l'estudiant ha d'estar familiaritzat amb els següents conceptes: teoria de l'estimació i intervals de confiança, funció de versemblança, mètode de màxima versemblança, models de regressió, metodologia de proves d'hipòtesis. L'estudiant haurà de fer servir el software R per les pràctiques de l'assignatura.

Els continguts dels capítols 1 a 3 del llibre "Principles of Statistical Inference" de Cox, Cambrige University Press (2006) s'haurien de tenir assolits abans de començar el curs.

Competències de la titulació a les quals contribueix l'assignatura

Específiques:

3. CE-2. Capacitat per a dominar la terminologia pròpia d'algun àmbit en el que sigui necessària l'aplicació de models i mètodes estadístics o d'investigació operativa per a resoldre problemes reals.
4. CE-3. Capacitat per a formular, analitzar i validar models aplicables a problemes d'índole pràctica. Capacitat de seleccionar el mètode i/o tècnica estadística o d'investigació operativa més adequada per aplicar aquest model a cada situació o problema concret.
5. CE-5. Capacitat per a formular i resoldre problemes reals de presa de decissions als diferents àmbits d'aplicació sabent triar el mètode estadístic i l'algoritme d'optimització més adequat a cada ocasió.
6. CE-6. Capacitat per a fer servir el software més adequat per a realitzar els càlculs necessaris a la resolució d'un problema.

Transversals:

2. 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.

Última modificació: 12-06-2016

200609 - ATV - Anàlisi de Temps de Vida

Metodologies docents

Teoria:
Són sessions d'una hora i mitja on es presenta el material de l'assignatura. El professor s'ajuda de l'ordinador per presentar els continguts. S'enfatitzen les idees i la intuïció. Es discuteixen els temes recolzant-se en situacions reals d'assajos clínics o d'estudis epidemiològics.

Problemes:
Estan incorporats a les sessions de pràctiques.

Pràctiques:
Són sessions d'una hora i mitja que es fan a l'aula informàtica i en la que s'integra la resolució de problemes de caire teòric amb la realització d'exercicis amb l'ajuda de l'ordinador.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

L'anàlisi de la supervivència s'utilitza en molts camps per analitzar dades que representen la durada entre dos esdeveniments. També es coneix com anàlisi de la història dels successos (event history analysis), anàlisi del temps de vida (lifetime data analysis), anàlisi de fiabilitat (reliability analysis) i anàlisi del temps fins un esdeveniment (time to event analysis). Una característica clau que distingeix l'anàlisi de la supervivència de les altres àrees de l'estadística és que les dades de supervivència estan generalment censurades i algunes vegades truncades. La censura apareix quan la informació de què es disposa és incompleta per alguns individus i això pot succeir per diferents motius que s'aborden al curs.

El curs d'Anàlisi de Temps de Vida engloba un seguit de procediments i tècniques per analitzar dades censurades i / o truncades i quan la hipòtesi de normalitat no és adequada. Aquesta assignatura, s'enfoca des del punt de vista de les aplicacions en medicina, en salut pública i en epidemiologia, i té aplicació directa a altres disciplines com per exemple els estudis econòmics, les ciències actuarials, l'enginyeria i els estudis demogràfics.
L'objectiu del curs, és d'una banda desenvolupar el marc teòric propi de l'anàlisi de la supervivència i de l'altre, posar en pràctica els coneixements adquirits a través de l'ús d'el paquet estadístic R.

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 125h	Hores grup gran:	30h	24.00%
	Hores grup mitjà:	0h	0.00%
	Hores grup petit:	15h	12.00%
	Hores activitats dirigides:	0h	0.00%
	Hores aprenentatge autònom:	80h	64.00%

Última modificació: 12-06-2016

200609 - ATV - Anàlisi de Temps de Vida

Continguts

Conceptes bàsics i models paramètrics

Dedicació: 6h 30m

Grup gran: 5h
Grup petit: 1h 30m

Descripció:
Funció de risc i de supervivència.
Vida mijana i mediana.
Principals models paramètrics.

Tipus de censura i truncament.

Dedicació: 5h

Grup gran: 3h 30m
Grup petit: 1h 30m

Descripció:
Diferents tipus de censura per la dreta.
Censura per l'esquerra i per intervals.
Construcció de la funció de versemblança.
Truncament per l'esquerra

Inferència no paramètrica per a una mostra.

Dedicació: 9h 30m

Grup gran: 6h 30m
Grup petit: 3h

Descripció:
Estimador de Kaplan-Meier per a la funció de supervivència.
Estimador de Nelson-Aalen per a la funció de risc acumulada.
Propietats de l'estimador de Kaplan-Meier (màxima versemblança, consistència).
Propietats asimptòtiques.
Estimació i bandes de confiança per la mediana i la mitjana en presència de dades censurades

200609 - ATV - Anàlisi de Temps de Vida

Comparació de dues poblacions.	Dedicació: 6h 30m Grup gran: 5h Grup petit: 1h 30m

Descripció:
Proves per a comparar dues poblacions.
La prova (ponderada) del log-rank.
La familia de proves de Fleming-Harrington.
Proves estratificades

Regressió paramètrica	Dedicació: 6h 30m Grup gran: 4h 30m Grup petit: 2h

Descripció:
El model de vida accelerada
Models Log-lineal, de riscos proporcionals i d'odds proporcionals.
El model de regressió de Weibull.
El model log-logístic.

Regressió semiparamètrica: El Model de Cox	Dedicació: 8h Grup gran: 6h Grup petit: 2h

Descripció:
Model de riscos proporcionals.
Funció de versemblança parcial.
Inferència en el model de Cox
Residus en un model de Cox
Validació i diagnòstic del model de Cox

Anàlisi de supervivència per a temps discrets	Dedicació: 3h Grup gran: 3h

Descripció:
Model Logit i clog-log.
Relació amb els models logístics
Tècniques per empats en el model de Cox

200609 - ATV - Anàlisi de Temps de Vida

Sistema de qualificació

L'avaluació es realitzarà a partir dels següents elements:
* Lliurament de problemes al llarg del quadrimestre (3 coleccions) (25%)
* Pràctica amb dades reals (25%)
* Examen final (50%)

Normes de realització de les activitats

S'informarà a Atenea a l'inici de curs de les dates de les proves puntuables

Bibliografia

Bàsica:

Anderson, Stewart. Biostatistics : a computing approach. Boca Raton: CRC Press, cop. 2012. ISBN 978-1-58488-834-5.

Collett, D. Modelling survival data in medical research. 2nd ed. Chapman & Hall, 2003.

Klein, John P. ; Moeschberger, Melvin L. Survival analysis: techniques for censored and truncated data [en línia]. 2nd ed. 2003Disponible a: <http://link.springer.com/book/10.1007/b97377>. ISBN 978-038795399.

Kleinbaum, David; Klein, Mitchel. Survival analysis: a self-learning text. 3rd ed. Springer, 2012. ISBN 978-1441966.

Lee, E.T. ; Wang, J.W. Statistical methods for survival data analysis. 4th. Wiley, 2013. ISBN 978-1-118-09502-7.

Smith, Peter J. Analysis of failure and survival data. Chapman and Hall, 2002.

Complementària:

Cox, D. R.; Oakes, D. Analysis of survival data. Chapman and Hall, 1984.

Kalbfleisch, John D.; Prentice, R.L. The statistical analysis of failure time data. 2nd ed. Wiley-Interscience, 2002.

Klein, John P. Handbook of survival analysis. Boca Raton: Taylor and Francis, cop. 2014. ISBN 978-1-4665-5566-2.

Lawless, Jerald F. Statistical models and methods for lifetime data. 2nd ed. 2003. ISBN 978-0471372158.

Última modificació: 12-06-2016

200610 - ST - Sèries Temporals

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística

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

Curs: 2016

Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2013). (Unitat docent Optativa)

Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Castellà

Professorat

Responsable: JOSEP ANTON SÁNCHEZ ESPIGARES

Altres:

M. PILAR MUÑOZ GRACIA - A, B
ERNEST PONS FANALS - A, B
JOSEP ANTON SÁNCHEZ ESPIGARES - A, B

Horari d'atenció

Horari: L'horari d'atenció de consultes serà amb cita prèvia.

Capacitats prèvies

El curs assumeix els nivells bàsics d'estadística similars als que es poden aconseguir en el primer semestre del Màster. Els alumnes han d'estar familiaritzats amb els conceptes relacionats amb els models estadístics, com els models lineals, i la prova d'hipòtesis i significació estadística.
Alguns conceptes bàsics relacionats amb la metodologia de Box-Jenkins per a l'ajust de models ARIMA ajudaria a seguir el curs (veure els tres primers capítols de "Time Series Analysis and Its Applications. With R examples" 3rd Edition Shumway and Stoffer http:// www.stat.pitt.edu/stoffer/tsa3/).
Encara que molts exemples procedeixen de l'àmbit economètric, la metodologia del curs pot ser aplicat en diferents àrees (ecologia, epidemiologia, enginyeria, ...)

El curs introduirà tècniques relacionades amb els models d'espai d'estat i el filtre de Kalman. Coneixements bàsics previs d'aquest entorn també ajudaria a seguir el curs, però no és essencial.
Un bon coneixement del llenguatge de programació R pot ajudar a obtenir el màxim profit del curs.

Requisits

Es valorarà coneixements sobre el model lineal

Competències de la titulació a les quals contribueix l'assignatura

Específiques:

3. CE-2. Capacitat per a dominar la terminologia pròpia d'algun àmbit en el que sigui necessària l'aplicació de models i mètodes estadístics o d'investigació operativa per a resoldre problemes reals.
4. CE-3. Capacitat per a formular, analitzar i validar models aplicables a problemes d'índole pràctica. Capacitat de seleccionar el mètode i/o tècnica estadística o d'investigació operativa més adequada per aplicar aquest model a cada situació o problema concret.
5. CE-5. Capacitat per a formular i resoldre problemes reals de presa de decissions als diferents àmbits d'aplicació sabent triar el mètode estadístic i l'algoritme d'optimització més adequat a cada ocasió.

200610 - ST - Sèries Temporals

6. CE-6. Capacitat per a fer servir el software més adequat per a realitzar els càlculs necessaris a la resolució d'un problema.

Transversals:

1. EMPRENEDORIA I INNOVACIÓ: Conèixer i comprendre l'organització d'una empresa i les ciències que en regeixen l'activitat; tenir capacitat per comprendre les regles laborals i les relacions entre la planificació, les estratègies industrials i comercials, la qualitat i el benefici.
2. 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.

Metodologies docents

* Teoría:

Son sessions de 1,5h. on es presenten i discuteixen els continguts de l'assignatura amb l'ajut de transparències. El professor, amb l'ajut de l'ordinador, mostra exemples pràctics de resolució de problemes de series temporals (tots els fitxers usats pel professor son públics a la xarxa de la FME). Els estudiants disposen a l'inici del curs dels apunts de l'assignatura.

* Laboratori:
Son sessions de 1,5h. setmanals de laboratori, en les quals els estudiants treballen, amb l'ajut del professor, seguint el guió prèviament distribuït, sobre problemes i/o casos pràctics.

* Pràctiques:
Hi ha dues pràctiques, a realitzar en parelles, consistents cadascuna en la resolució de casos que s'han tractar parcialment a les sessions de laboratori. Cada pràctica es realitzarà fora de l'horari lectiu i puntuarà per a la nota final. La presentació dels informes de les pràctiques es realitzarà dins dels termini de dues setmanes després de fer-se públic el guió.
També, al final del curs cada grup d'estudiants ha de preparar un informe escrit sobre unes dades reals.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

L'objectiu del curs és que l'estudiant aprofundeixi en la sistemàtica i l'anàlisi de series temporals reals uni i multivariants , quan es disposa de variables aleatòries que no son independents entre si.

L'estudiant ha
* D'adquirir els fonaments teòrics i experiència en l'ús de la metodologia per construir models i obtenir previsions de casos reals de series temporals en diferents camps, en especial en aplicacions economètriques i financeres.
* Consolidar els coneixements teòrics i pràctics per identificar, estimar i validar modelitzar series temporals univariants i multivariants i fer previsions. Models ARIMA i VAR.
* Valorar els impactes de les intervencions i detectar dades atípiques.
* Comprendre la formulació de models en espai d'estat i el filtre de Kalman per explicar l'evolució de variables no observables a partir d'altres, relacionades amb elles que sí podem observar.
* Iniciar-se els models amb volatilitat per a sèries econòmiques.

Capacitats a adquirir:

* Conèixer i utilitzar els models univariants i multivariants per a sèries temporals.
* Davant d'una sèrie temporal real, ser capaç de decidir quin tipus de model és més adequat.
* Utilització i programació d'algorismes d'estimació i previsió utilitzant R.
* Presentar els resultats de l'anàlisi d'un cas real.

Última modificació: 12-06-2016

200610 - ST - Sèries Temporals

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 125h	Hores grup gran:	22h 30m	18.00%
	Hores grup mitjà:	0h	0.00%
	Hores grup petit:	22h 30m	18.00%
	Hores activitats dirigides:	0h	0.00%
	Hores aprenentatge autònom:	80h	64.00%

Última modificació: 12-06-2016

200610 - ST - Sèries Temporals

Continguts

Anàlisi i modelització de sèries temporals univariants. Models ARIMA. Previsió amb models ARIMA

Dedicació: 40h

Grup gran: 7h 30m
Grup petit: 7h 30m
Aprenentatge autònom: 25h

Descripció:
- Estudi exploratori de les dades d'una sèrie, tendència i estacionalitat. Transformacions de les dades. Dependència dinàmica del passat: autocorrelació i autocorrelació parcial.
- Processos estocàstics estacionaris. Matriu d'autocorrelacions. Equacions en diferències.
- Models ARMA i ARIMA i les seves propietats, ACF/PACF. Estacionarietat i invertibilitat. Models estacionals.
- Identificació del model, estimació dels paràmetres i anàlisi dels residus.
- Validació i tria del model més adequat. Previsions i la seva avaluació.

Dades atípiques, efectes calendari i anàlisi d'intervenció

Dedicació: 9h

Grup gran: 1h 30m
Grup petit: 1h 30m
Aprenentatge autònom: 6h

Descripció:
- Tipus de dades atípiques. Tractament d'observacions mancants. Estimació dels efectes laborables i pàsqua.
- Tècniques i algorismes per a la detecció automàtica de dades atípiques

Aplicacions a l'econometria: arrels unitàries i cointegració

Dedicació: 9h

Grup gran: 1h 30m
Grup petit: 1h 30m
Aprenentatge autònom: 6h

Descripció:
- Tractament i identificació de sèries economètriques: arrels unitàries, tendència determinista i/o estocàstica.
- Estudi de la cointegració: Estudi conjunt de sèries temporals no estacionàries i identificació de les seves relacions.

200610 - ST - Sèries Temporals

Espai d'estat, filtre de Kalman i aplicacions	Dedicació: 40h Grup gran: 7h 30m Grup petit: 7h 30m Aprenentatge autònom: 25h

Descripció:
- Utilització de la formulació del filtre de Kalman per al filtrat i l'allisat de les dades i per a l'estimació de paràmetres.
- Formulació en espai d'estat de models ARMA i ARIMA i estimació màxim versemblant de paràmetres de sèries uni i multivariants.
- Tractament de dades mancants amb el filtre de Kalman

Models estructurals en espai d'estat	Dedicació: 18h Grup gran: 3h Grup petit: 3h Aprenentatge autònom: 12h

Descripció:
Models estructurals de sèries temporals: estimació i validació.

Introducció als models amb volatilitat	Dedicació: 9h Grup gran: 1h 30m Grup petit: 1h 30m Aprenentatge autònom: 6h

Descripció:
- Característiques estadístiques de les series financeres: Asimetria i curtosi.
- Volatilitat en sèries econòmiques i en els mercats financers: Models ARCH, GARCH i amb volatilitat estocàstica. Propietats. Identificació i verificació d'aquests models.

Sistema de qualificació

Lliurament d'exercicis resolts per part dels estudiants. Informes sobre sèries reals. Exàmens parcials i finals.
La nota final de l'assignatura (N) s'obté a partir de la nota de l'examen parcial (Np), de les pràctiques presentades a les sessions de laboratori (Nl), de la modelització d'un cas real (Nmr) i de l'examen final (Nf), d'acord amb l'expressió :

N=0,2*Np+0,15*Nl+0,15*Nmr+0,5*Nf

200610 - ST - Sèries Temporals

Bibliografia

Bàsica:

Box, George E. P.; Jenkins, G.M.; Reinsel, G.C. Time series analysis : forecasting and control. 4th ed. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 2008.

Shumway, R. H.; Stoffer, D. S. Time series analysis and its applications : with R examples [en línia]. 2nd ed. New York: Springer, 2006Disponible a: <http://dx.doi.org/10.1007/0-387-36276-2>. ISBN 9780387293172.

Peña Sánchez de Rivera, Daniel. Anàlisis de series temporales. Madrid: Alianza Editorial, 2005. ISBN 8420691283.

Brooks, Chris. Introductory econometrics for finance. 2nd ed. Cambridge: University Press, 2008. ISBN 9780521873062.

Harris, Richard I. D.; Sollis R. Applied time series modelling and forecasting. Chichester: John Wiley, 2003. ISBN 0470844434.

Enders, W. Applied econometric time series. 2nd ed. Hoboken, NJ: Wiley, 2004. ISBN 0471230650.

Complementària:

Durbin, J.; Koopman, S.J. Time series analysis by state space methods. New York: Oxford University Press, 2001. ISBN 0198523548.

Brockwell, P.J.; Davis, R.A. Time series: theory and methods. 2nd ed. New York: Springer-Verlag, 1991. ISBN 0387974296.

Peña, D.; Tiao, C.G.; Tsay, R. (eds.). A course in time series analysis. New York: John Wiley, 2001. ISBN 047136164X.

Lütkepohl, Helmut; Krätzig, M. (eds.). Applied time series econometrics. New YORK: Cambridge Univ. Press, 2004. ISBN 052183919X.

Lütkepohl, Helmut. New introduction to multiple time series analysis [en línia]. Berlin: Springer, 2006 [Consulta: 23/11/2012]. Disponible a: <http://www.springerlink.com>. ISBN 9783540262398.

Cryer, Jonathan D. Time series analysis : with applications in R. 2nd ed. New York: Springer Text in Statistics, 2008. ISBN 9780387759586.

Commandeur, Jacques J. F.; Koopman S. J. An introduction to state space time series analysis. Oxford: Oxford University Press, 2007. ISBN 9780199228874.

Tsay, Ruey S. Analysis of financial time series. 3rd ed. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, 2010. ISBN 0471690740.

Última modificació: 12-06-2016

200611 - AB - Anàlisi Bayesiana

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística

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

Curs: 2016

Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2013). (Unitat docent Optativa)

Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Anglès

Professorat

Responsable: JOSEP GINEBRA MOLINS

Altres:

JOSEP GINEBRA MOLINS - A
XAVIER PUIG ORIOL - A

Capacitats prèvies

We start from scratch and hence there are no pre-requisites for this course. But having some basic knowledge of statistics, at the level of what is covered in Chapters 1 to 12 of the 2004 book "All of Statistics"of Larry Wasserman will help get the best out of the first two thirds of the course. Having some basic knowledge of applied linear and generalized linear models, at the level of the 2005 book "Applied Linear Regression" by Sanford Weisberg will help get the best out of the last one third of the course.

Requisits

We start from scratch, without any pre-requisites. But having basic knowledge of statistics will help better understand the differences between the Bayesian approach to statistical inference and model selection and the non Bayesian approach. Having some basic knowledge of applied linear and generalized linear models is not required but it will also help get the best out of this course.

Competències de la titulació a les quals contribueix l'assignatura

Específiques:

3. CE-1. Capacitat per a dissenyar i gestionar la recollida d'informació, així com la codificació, manipulació, emmagatzematge i tractament d'aquesta informació.
4. CE-3. Capacitat per a formular, analitzar i validar models aplicables a problemes d'índole pràctica. Capacitat de seleccionar el mètode i/o tècnica estadística o d'investigació operativa més adequada per aplicar aquest model a cada situació o problema concret.
5. CE-4. Capacitat de fer servir els diferents procediments d'inferència per a respondre preguntes, identificant les propietats dels diferents mètodes d'estimació i els seus aventatges i inconvenients, adaptats a una situació concreta i en un context específic.
6. CE-6. Capacitat per a fer servir el software més adequat per a realitzar els càlculs necessaris a la resolució d'un problema.
7. CE-7. Capacitat per a comprendre articles d'estadística i investigació operativa de nivell avançat. Conèixer els procediments d'investigació tant per a la producció de nous coneixements com per a la seva transmissió.
8. CE-8. Capacitat de discutir la validesa, l'abast i la rellevància d'aquestes solucions i saber presentar i defensar les conclusions.
9. CE-9. Capacitat per a implementar algoritmes d'estadística i investigació operativa.

Transversals:

200611 - AB - Anàlisi Bayesiana

1. 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.
2. TERCERA LLENGUA: Conèixer una tercera llengua, preferentment l'anglès, amb un nivell adequat oral i escrit i en consonància amb les necessitats que tindran els titulats i titulades.

Metodologies docents

There will be two 1,5 hour sessions per week. Two thirds of the sessions will be in a regular classroom and one third of them will be in a computer lab.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

Abilities to be acquired:
* Knowledge of the difference between Bayesian and non Bayesian statistical modelling, and of the role of the likelihood function.
* Knowledge of the advantages and of the disadvantages of Bayesian statistical modelling with respect to non Bayesian statistical modelling.
* Understand the differences between Bayesian and Non-Bayesian inference.
* Understand the role of the prior distribution, the role of reference priors and how to go from prior to posterior distributions.
* Understand the difference between hierarchical and non-hierarchical Bayesian models.
* Understand how to check a Bayesian model, how to compare Bayesian models and how to use them for prediction.
* Understand the Montecarlo methods that allow one to simulate from the posterior and how to make inferences from those simulations.
* Posing and solving Bayesian inference problems analytically with exponential family statistical models and conjugate prior distributions.
* Posing and solving Bayesian inference problems numerically under complex situations using WinBugs.

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 125h	Hores grup gran:	30h	24.00%
	Hores grup mitjà:	0h	0.00%
	Hores grup petit:	15h	12.00%
	Hores activitats dirigides:	0h	0.00%
	Hores aprenentatge autònom:	80h	64.00%

Última modificació: 12-06-2016

200611 - AB - Anàlisi Bayesiana

Continguts

Bayesian Model

Dedicació: 18h

Grup gran: 9h
Grup petit: 4h 30m
Aprenentatge autònom: 4h 30m

Descripció:
1. What is a statistical model. 2. The three problems in statistics. 3. Critique of "frequentist inference". 4. Likelihood based inference. 5. Bayesian model. 6. Posterior distribution. 7. Prior predictive and posterior predictive distributions. 8. Choice of the prior distribution. 9. Bayesian model as a probability model and as a data simulator. 10. Advantages and disadvantages of going Bayesian.

(CAT) 2- Bayesian Inference

Dedicació: 18h

Grup gran: 9h
Grup petit: 4h 30m
Aprenentatge autònom: 4h 30m

Descripció:
(CAT) 1. Posterior distribution as an estimator. 2. Point estimation. 3. Interval estimation. 4. Two-hypothesis test. 5. More than two-hypothesis test, model comparison and model averaging. 6. Prediction. 7. Simulation based inference. 8. Frequentist asymptotic behavior of the posterior distribution. 9. Bayesian asymptotic behavior of the posterior distribution. 10. Decision theory and frequentist (Bayesian) assessment of the Bayesian (frequentist) inference. 11. Summary

(CAT) 3- Hierarchical Models

Dedicació: 6h

Grup gran: 3h
Grup petit: 1h 30m
Aprenentatge autònom: 1h 30m

Descripció:
(CAT) 1. Hierarchical models. 2. Empirical Bayes.

(CAT) 4. Model selection

Dedicació: 6h

Grup gran: 3h
Grup petit: 1h 30m
Aprenentatge autònom: 1h 30m

Descripció:
(CAT) 1. Difference between model checking and model comparison. 2. Model selection through Bayes factors. 3. Model selection through predictive checks.

Última modificació: 12-06-2016

200611 - AB - Anàlisi Bayesiana

(CAT) 5- Bayesian computation	Dedicació: 6h Grup gran: 3h Grup petit: 1h 30m Aprenentatge autònom: 1h 30m

Descripció:
(CAT) 1. The need for integration and for simulation. 2. Integration through classical Montecarlo simulation. 3. Markov chain montecarlo simulation. 4. Inference from Markov chain montecarlo samples

(CAT) 6- Aplications	Dedicació: 1h Grup gran: 1h

Descripció:
(CAT) 1. Normal linear model. 2. Generalized linear model. 3. Multinomial model. 4. Multinomial changepoint analysis. 5. Multinomial cluster analysis.

Sistema de qualificació

Students will have to hand in several assignments and work on a final project that will be graded and will alltogether count as 45% of the final grade.
Final grade = 0.2*Assignm + 0.2*Proj + 0.1*Midterm + 0.5*FinalExam

Normes de realització de les activitats

The midterm and the final exam will be closed book but you might need to bring a calculator.

200611 - AB - Anàlisi Bayesiana

Bibliografia

Bàsica:

Bernardo, José Miguel; Smith, Adrian F. M. Bayesian theory. Chichester: Wiley, 1994. ISBN 0471924164.

Kendall, Maurice G. Kendall's Advanced Theory of Statistics : Bayesian Inference. 6th ed. London: Edward Arnold, 1994.

Berger, James O. Statistical decision theory and Bayesian analysis. 2nd ed. New York: Springer-Verlag, 1985. ISBN 0387960988.

Gelman, Andrew. Bayesian data analysis. 3rd ed. London: Chapman & Hall, 2014. ISBN 9781439840955.

Robert, Christian P. The Bayesian choice : from decision-theoretic foundations to computational implementation. 2nd ed. New York: Springer, 2001. ISBN 0387952314.

Carlin, Bradley P.; Louis, Thomas A. Bayesian Methods for Data Analysis. 3rd ed. Boca Raton: CRC Press, 2009. ISBN 9781584886976.

Hoff, Peter D. A first course in bayesian statistical methods [en línia]. New York: Springer, 2009Disponible a: <http://site.ebrary.com/lib/upcatalunya/docDetail.action?docID=10309678>. ISBN 978-0-387-92299-7.

McElreath, R. Statistical rethinking. A Bayesian course with examples in R and Stan. Chapman Hall, 2015.

Complementària:

Leonard, Thomas; Hsu, John S. J. Bayesian Methods. Cambridge: Cambridge University Press, 1999. ISBN 0521594170.

Carlin, Bradley P; Louis, Thomas A. Bayes and empirical bayes and methods for data analysis. London: Chapman and Hall, 1996. ISBN 0412056119.

Gill, Jeff. Bayesian methods : a social and behavioral sciences approach. Boca Raton, Fla: Chapman & Hall/CRC, 2002. ISBN 1584882883.

Congdon, Peter. Bayesian statistical modelling. 2nd ed. Chichester: John Wiley & Sons, 2006. ISBN 0471496006.

Congdon, Peter. Applied bayesian modelling. West Sussex: John Wiley & Sons, 2003. ISBN 0471486957.

Congdon, Peter. Bayesian models for categorical data. Chichester: John Wiley, 2005. ISBN 0470092378.

Robert, Christian P.; Casella, George. Monte Carlo statistical methods. 2nd ed. New York: Springer, 2004. ISBN 0387212396.

Tanner, Martin Abba. Tools for statistical inference : methods for the exploration of posterior distributions and likelihood functions. 3rd ed. New York: Springer-Verlag, 1996. ISBN 0387946888.

Gilks, W. R. Markov chain Monte Carlo in practice. London: Chapman & Hall, 1996. ISBN 0412055511.

Wasserman, Larry. All of statistics : a concise course in statistical inference. New York: Springer Verlag, 2010.

Simon Jackman. Bayesian analysis for the social sciences. Chichester: John Wiley and Sons, 2009. ISBN 9780470011546.

Kruschke, J.K. Doing bayesian data analysis : a tutorial with R and BUGS. Academic Press, 2011.

Ntzoufras, I. Bayesian modeling using WinBUGS. Wiley. 2009.

Última modificació: 12-06-2016

200612 - ADL - Anàlisi de Dades Longitudinals

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística

Unitat que imparteix: 749 - MAT - Departament de Matemàtiques
715 - EIO - Departament d'Estadística i Investigació Operativa

Curs: 2016

Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2013). (Unitat docent Optativa)

Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Anglès

Professorat

Responsable: CARLES SERRAT PIE

Altres:
NURIA PEREZ ALVAREZ - A
CARLES SERRAT PIE - A

Horari d'atenció

Horari: Es farà públic a l'inici del quadrimestre.

Capacitats prèvies

Les capacitats prèvies desitjables són les derivades de la formació en estadística matemàtica i probabilitat que habitualment els estudis de grau proporcionen. Dues referències que poden ajudar a preparar l'assignatura en la fase preliminar són:
Gómez, G. (2002) Estadística Matemàtica 1 (Teoria). Apunt de la FME. Universitat Politècnica de Catalunya.
Gómez, G, Nonell, R i Delicado, P. (2002) Estadística matemàtica 1. (Problemes). Apunts de la FME. Universitat Politècnica de Catalunya
L'assignatura pressuposa que l'estudiant coneix el model lineal i model lineal generalitzat. Aquests coneixements es poden adquirir o consolidar per avançat en l'assignatura que s'imparteix en el mateix horari durant les set primeres setmanes del segon quadrimestre.

Competències de la titulació a les quals contribueix l'assignatura

Específiques:

3. CE-1. Capacitat per a dissenyar i gestionar la recollida d'informació, així com la codificació, manipulació, emmagatzematge i tractament d'aquesta informació.
4. CE-3. Capacitat per a formular, analitzar i validar models aplicables a problemes d'índole pràctica. Capacitat de seleccionar el mètode i/o tècnica estadística o d'investigació operativa més adequada per aplicar aquest model a cada situació o problema concret.
5. CE-4. Capacitat de fer servir els diferents procediments d'inferència per a respondre preguntes, identificant les propietats dels diferents mètodes d'estimació i els seus aventatges i inconvenients, adaptats a una situació concreta i en un context específic.
6. CE-6. Capacitat per a fer servir el software més adequat per a realitzar els càlculs necessaris a la resolució d'un problema.
7. CE-7. Capacitat per a comprendre articles d'estadística i investigació operativa de nivell avançat. Conèixer els procediments d'investigació tant per a la producció de nous coneixements com per a la seva transmissió.
8. CE-8. Capacitat de discutir la validesa, l'abast i la rellevància d'aquestes solucions i saber presentar i defensar les conclusions.

200612 - ADL - Anàlisi de Dades Longitudinals

9. CE-9. Capacitat per a implementar algoritmes d'estadística i investigació operativa.

Transversals:

1. 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.
2. TERCERA LLENGUA: Conèixer una tercera llengua, preferentment l'anglès, amb un nivell adequat oral i escrit i en consonància amb les necessitats que tindran els titulats i titulades.

Metodologies docents

El curs és de caràcter pràctic i amb orientació PBL (Project/Problems Based Learning).

Concretament:
a) exposar les necessitats metodològiques mitjançant l'anàlisi de dades reals,
b) desenvolupar el model teòric (l'èmfasi principal es posaria en la modelització i la interpretació, i, secundàriament, en les demostracions dels resultats)
c) tornar a les dades per a fer l'anàlisi.

El desenvolupament de les pràctiques és en R.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

Les dades longitudinals, al combinar informació de la variabilitat entre-unitats i de l'evolució i variació intra-unitats representen, per la seva freqüència i rellevància, un repte tant per a l'estadístic professional com per al desenvolupament teòric.

L'objectiu del curs és, d'una banda, desenvolupar el marc teòric propi i, de l'altra, posar en pràctica els coneixements adquirits mitjançant l'ús de programari estadístic R.

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 125h	Hores grup gran:	30h	24.00%
	Hores grup mitjà:	0h	0.00%
	Hores grup petit:	15h	12.00%
	Hores activitats dirigides:	0h	0.00%
	Hores aprenentatge autònom:	80h	64.00%

Última modificació: 12-06-2016

200612 - ADL - Anàlisi de Dades Longitudinals

Continguts

Model Lineal Mixt (LMM).	Dedicació: 36h Grup gran: 7h 30m Grup petit: 4h 30m Aprenentatge autònom: 24h

Descripció:
Model Lineal Mixt (LMM).

Anàlisi de dades longitudinals amb resposta multivariada.	Dedicació: 12h 30m Grup gran: 4h 30m Grup petit: 0h Aprenentatge autònom: 8h

Descripció:
Anàlisi de dades longitudinals amb resposta multivariada.

Equacions Generalitzades d'Estimació (GEE).	Dedicació: 25h Grup gran: 6h Grup petit: 3h Aprenentatge autònom: 16h

Descripció:
Equacions Generalitzades d'Estimació (GEE).

Introducció a l'anàlisi amb Valors No Observats (Missing Data Analysis).	Dedicació: 26h 30m Grup gran: 6h Grup petit: 4h 30m Aprenentatge autònom: 16h

Descripció:
Introducció a l'anàlisi amb Valors No Observats (Missing Data Analysis).

Última modificació: 12-06-2016

200612 - ADL - Anàlisi de Dades Longitudinals

Model Lineal Mixt Generalitzat (GLMM).	Dedicació: 25h Grup gran: 6h Grup petit: 3h Aprenentatge autònom: 16h

Descripció:
Model Lineal Mixt Generalitzat (GLMM).

Sistema de qualificació

- 20%: Pràctica realitzada durant el curs (report, exposició i defensa). Treball en grup de 2-3 estudiants.
- 10%: Report sobre un article. Treball individual lliurat al professor.
- 10%: Test en el Campus Digital (Atenea). Questionari monoresposta amb penalització.
- 60%: Examen final (Teoria -preguntes desenvolupament i exercicis de modelització: 30%, Pràctica -anàlisi de dades: 30%).

Normes de realització de les activitats

a) En l'avaluació de la Pràctica es tindrà en compte en un 10% l'autoavaluació i l'avaluació entre iguals dels diferents grups.
b) L'idioma de la Pràctica i del Treball sobre un article és l'anglès.
c) Examen final:
c1) A la part de teoria i problemes l'estudiant NO pot disposar del material del curs; només elements d'escriptura i calculadora.
c2) A la part de pràctica l'estudiant pot disposar de tot el material del curs (en suport paper i/o digital).

200612 - ADL - Anàlisi de Dades Longitudinals

Bibliografia

Bàsica:

Little, Roderick J.A.; Rubin, D.B. Statistical analysis with missing data. 2nd ed. John Wiley & Sons, 2002.

McCulloch, C.E.; Searle, S.R. Generalized, linear and mixed models. New York: John Wiley & Sons, 2000.

Molenberghs, G.; Verbeke, G. Models for discrete longitudinal data [en línia]. Springer, 2005Disponible a: <http://dx.doi.org/10.1007/0-387-28980-1>.

Verbeke, G.; Molenberghs, G. Linear mixed models for longitudinal data [en línia]. Springer-Verlag, 2000Disponible a: <http://www.springerlink.com/content/x51758/>.

Complementària:

Crowder, M.J.; Hand, D.J. Analysis of repeated measures. Chapman and Hall, 1990.

Diggle, P.; Liang, K-Y.; Zeger, S.L. Analysis of longitudinal data. 2nd ed. Oxford University Press, 2002.

Lindsey, James K. Models for repeated measurements. 2nd ed. Clarendon Press, 1999.

McCullagh, P.; Nelder, J.A. Generalized linear models. 2nd ed. Chapman & Hall, 1989.

Pinheiro, J.C.; Bates, D.M. Mixed effects models in S and S-Plus [en línia]. Springer-Verlag, 2000Disponible a: <http://link.springer.com/book/10.1007%2Fb98882>.

Schafer, J. Analysis of incomplete multivariate data. Chapman & Hall, 1997.

Verbeke, G.; Molenberghs, G. Linear mixed models in practice a SAS-oriented approach. Springer-Verlag, 1997.

Última modificació: 12-06-2016

200614 - MCI - Mètodes de Computació Intensiva

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística

Unitat que imparteix: 715 - EIO - Departament d'Estadística i Investigació Operativa
1004 - UB - Universitat de Barcelona

Curs: 2016

Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2013). (Unitat docent Optativa)

Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Castellà

Professorat

Responsable: JORDI OCAÑA REBULL

Altres:
PEDRO FRANCISCO DELICADO USEROS - A
JORDI OCAÑA REBULL - A

Horari d'atenció

Horari: Dilluns, de 17 a 19

Capacitats prèvies

Familiaritat amb els conceptes bàsics de càlcul en una o més variables (materials per preparació prèvia:). Formacio de nivell mitja en probabilitats i inferencia. Domini de l'entorn de treball estadistic i programació R (materials per preparació prèvia: qualsevol bon curs d'autoaprenentatge de R, com ara http://www.ub.edu/stat/docencia/EADB/Curso%20basico%20de%20R.htm).

Requisits

"Fundamentos de Inferencia Estadística" o "Inferencia Estadística Avanzada"
"Computación en Estadística y en Optimización"

Competències de la titulació a les quals contribueix l'assignatura

Específiques:

MESIO-CE2. CE-2. Capacitat per a dominar la terminologia pròpia d'algun àmbit en el que sigui necessària l'aplicació de models i mètodes estadístics o d'investigació operativa per a resoldre problemes reals.
MESIO-CE3. CE-3. Capacitat per a formular, analitzar i validar models aplicables a problemes d'índole pràctica. Capacitat de seleccionar el mètode i/o tècnica estadística o d'investigació operativa més adequada per aplicar aquest model a cada situació o problema concret.
MESIO-CE6. CE-6. Capacitat per a fer servir el software més adequat per a realitzar els càlculs necessaris a la resolució d'un problema.
MESIO-CE8. CE-8. Capacitat de discutir la validesa, l'abast i la rellevància d'aquestes solucions i saber presentar i defensar les conclusions.
MESIO-CE9. CE-9. Capacitat per a implementar algoritmes d'estadística i investigació operativa.

MESIO-CE4. CE-4. Capacitat de fer servir els diferents procediments d'inferència per a respondre preguntes, identificant les propietats dels diferents mètodes d'estimació i els seus aventatges i inconvenients, adaptats a una situació concreta i en un context específic.

Transversals:

200614 - MCI - Mètodes de Computació Intensiva

CT1a. EMPRENEDORIA I INNOVACIÓ: Conèixer i comprendre l'organització d'una empresa i les ciències que en regeixen l'activitat; tenir capacitat per comprendre les regles laborals i les relacions entre la planificació, les estratègies industrials i comercials, la qualitat i el benefici.
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.

Metodologies docents

Ensenyament presencial
==========
L'ensenyament presencial s'estructura en sessions teòrico-pràctiques. Es preveu que un 50% de les sessions s'impartiran en aula de teoria dotada de mitjans informàtics i de projecció, mentre que l'altre 50% tindrà el caràcter de pràctiques dirigides o tallers, i s'haurà d'impartir en una aula d'informàtica.

En la vessant teòrica de les sessions es presenten i discuteixen els conceptes teòrics acompanyats d'exemples pràctics, utilitzant diapositives que prèviament es posaran a disposició de l'alumne.

L'entorn de treball fonamental de les sessions pràctiques serà R, del qual se'n suposaran coneixements mitjans (ús de l'entorn i programació bàsica). També s'introduirà altre programari quan es consideri adient.

Hores presencials per tema: el contingut dels diversos temes s'ha procurat que sigui balancejat, de manera que es preveu esmerçar 12 hores (6 en aula de teoria + 6 en aula d'ordinadors) per tema.

Ensenyament no presencial
==========
Consisteix en l'estudi i en la resolució de problemes teòrics i pràctics que l'alumne haurà de lliurar al llarg del curs. Concretament, les activitats desenvolupades seran:
- Estudi de materials docents, previ i/o posterior a cada sessió presencial
- Anàlisi detallada de diversos conjunts de dades (personalitzats, específics per cada alumne/a). Es procurarà que cada conjunt de dades serveixi com a base d'un cas d'estudi de diversos mètodes (p.e. càlcul de diversos intervals de confiança bootstrap i realització de proves de permutacions).
- Realització d'exercicis teòrics i pràctics sobre els mètodes tractats. Els exercicis pràctics requeriran la realització de tasques de programació en R.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

Capacitats a adquirir:
Adquisició d'habilitats per a estudiar mitjançant simulació tota mena de situacions inferencials i de modelització estadística.
Entendre els fonaments de la metodologia bootstrap i saber-la aplicar a la resolució de problemes estadístics diversos.
Conèixer els principals mètodes de construcció d'intervals de confiança bootstrap.
Entendre els fonaments dels tests de permutacions i adquirir les habilitats necessàries per a aplicar aquests conceptes en diverses situacions d'interès pràctic.
Entendre els fonaments dels Mètodes de Montecarlo basats en Cadenes de Markov, i adquirir les habilitats necessàries per a aplicar-los, especialment en la determinació de distribucions posteriors sota un enfoc Bayesià.

Objectiu transversal fonamental: interioritzar adequadament i saber aplicar dues idees fonamentals: a) el "Mètode de Montecarlo" com a eina per a estudiar les propietats dels mètodes estadístics; b) el "Mètode de Montecarlo" com a base d'alguns mètodes estadístics.

Última modificació: 12-06-2016

200614 - MCI - Mètodes de Computació Intensiva

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 125h	Hores grup gran:	30h	24.00%
	Hores grup mitjà:	0h	0.00%
	Hores grup petit:	15h	12.00%
	Hores activitats dirigides:	0h	0.00%
	Hores aprenentatge autònom:	80h	64.00%

Última modificació: 12-06-2016

200614 - MCI - Mètodes de Computació Intensiva

Continguts

- Tema 1. Metodologia bootstrap

Dedicació: 11h 15m

Grup gran: 7h 30m
Grup mitjà: 3h 45m

Descripció:
El principi "plug-in". Bootstrap i el mètode de Montecarlo.
Validesa i fonts d'error. Bootstrap no paramètric i paramètric.
Estimació bootstrap del biaix i de la variància.
Intervals de confiança bootstrap: Intervals bootstrap-t o estudentitzats; bootstrap-t simetritzat. Intervals percentil i BCa.
Ordre d'error dels diversos intervals bootstrap.

Activitats vinculades:
Exposició de conceptes teòrica-pràctica a classe, combinada amb exercicis pràctics amb dades reals, tant a classe i com a feina a casa.

Objectius específics:
Donat un conjunt de dades obtingudes a partir d'un disseny experimental o observacional concret, s'ha d'adquirir la capacitat de realitzar una anàlisi estadística inferencial basada en la metodologia bootstrap.

- Tema 2. Tests de permutacions i d'aleatorització

Dedicació: 11h 15m

Grup gran: 7h 30m
Grup mitjà: 3h 45m

Descripció:
Suficiència de l'estadístic ordinal. Tests condicionals exactes.
Aproximació de Montecarlo. Determinació del nombre de permutacions aleatòries.
Alguns tests de permutacions importants a la pràctica. Test de Mantel. Tests de permutacions i tests bootstrap.
Tests de permutacions basats en distàncies. PERMANOVA.

Activitats vinculades:
Exposició de conceptes teòrica-pràctica a classe, combinada amb exercicis pràctics amb dades reals, tant a classe i com a feina a casa.

Objectius específics:
Donada una hipòtesi nul·la, adquirir la capacitat d'identificar què queda invariant respecte de permutacions i saber implementar el corresponent test de permutacions.

200614 - MCI - Mètodes de Computació Intensiva

- Tema 3. Especialització d'algoritmes d'optimització en l'estimació de paràmetres	Dedicació: 11h 15m Grup gran: 7h 30m Grup mitjà: 3h 45m

Descripció:
1. Introducció als mètodes d'optimització.
2. Optimització cíclica por coordenades. Estimadors Lasso en regressió.
3. Mètode de descens del gradient. Algoritme de backpropagation en xarxes neuronals.
4. Mètodes de Newton-Raphson i Fisher Scoring. Estimació màxim versemblant de paràmetres i de les seves matrius de variàncies.
4.1 Estimació màxim versemblant en el model de regressió lineal generalitzat (GLM). Iteratively Reweighted Least Squares.
4.2 Versió no paramètrica del GLM per màxima versemblança local.

- Tema 4. Algoritme EM	Dedicació: 11h 15m Grup gran: 7h 30m Grup mitjà: 3h 45m

Descripció:
1. Estimació màxim versemblant en models amb variables latents.
2. Exemple: Dades mancants, estimació de models de mixtura, variables truncades o censurades.

Sistema de qualificació

L'avaluació de l'alumnat es realitzarà en funció de:
- Exercicis realitzats i lliurats durant el curs (50%)
- Examen pràctic sobre els conceptes teòrics treballats durant el curs (50%)

Normes de realització de les activitats

Per tal de ser avaluats es requerirà a l'alumnat una assistència mínima al 80% de les classes.

200614 - MCI - Mètodes de Computació Intensiva

Bibliografia

Bàsica:

Efron, B.; Tibshirani, R. An introduction to the bootstrap. Chapman & Hall, 1993.

Gamerman, Dani; Lopes, Hedibert F. Markov chain Monte Carlo: stochastic simulation for bayesian inference. 2nd ed. Chapman & Hall/CRC, 2006. ISBN 1-58488-587-4.

Hastie, Trevor; Tibshirani, Robert; Friedman, Jerome. The Elements of statistical learning : data mining, inference, and prediction. 2nd ed. New York [etc.]: Springer, cop. 2009. ISBN 978-0-387-84857-0.

Hastie, Trevor; Tibshirani, Robert; Wainwright, Martin. Statistical Learning with Sparsity: The Lasso and Generalizations. Boca Raton, FL: Chapman & Hall/CRC, 2015. ISBN 978-1-4987-1216-3.

Kroese, Dirk P.; Taimre, Thomas; Botev, Zdravko I. Handbook of Monte Carlo Methods. New Jersey: John Wiley & Sons, 2011. ISBN 978-0-470-17793-8.

Lange, Kenneth. Numerical analysis for statisticians. New York [etc.]: Springer, cop. 1999. ISBN 0-387-94979-8.

Manly, Bryan F.J. Randomization, bootstrap and Monte Carlo methods in biology. 3rd ed. Chapman & Hall/CRC, 2007.

Robert, Christian P.; Casella, George. Monte Carlo statistical methods. 2nd ed. Springer, 2004. ISBN 0387212396.

Santner,Thomas J.; Williams, Brian J.; Notz, William. The Design and analysis of computer experiments. Springer (Springer Series in Statistics), 2003. ISBN 0387954201.

Complementària:

Chen, Ming-Hui; Shao, Qi-Man; Ibrahim, Joseph G. Monte Carlo methods in bayesian computation. Springer (Springer Series in Statistics), 2000. ISBN 0387989358.

Chernick, Michael R. Bootstrap methods: a guide for practitioners and researchers. 2nd ed. J. Wiley & Sons (Wiley Series in Probability and Statistics), 2008. ISBN 9780471756217.

Gentle, J. E. Elements of computational statistics [en línia]. Springer, 2002Disponible a: <http://link.springer.com/book/10.1007/b97337>. ISBN 0387954899.

Gentle, J. E.; Härdle, W.; Mori, Y. (editors). Handbook of computational statistics: concepts and methods. Springer, 2004. ISBN 3540404643.

Good, Philip I. Permutation, parametric, and bootstrap tests of hypotheses [en línia]. New York: Springer (Springer Series in Statistics), 2005Disponible a: <http://dx.doi.org/10.1007/b138696>. ISBN 9780387271583.

Hjorth, J. S. Urban. Computer intensive statistical methods validation model selection and bootstrap. Chapman and Hall, 1994. ISBN 0412491605.

Rao, C.R. (Editor). Computational statistics. North-Holland, 1993.

Altres recursos:

Campus virtual

Última modificació: 13-06-2016

200615 - OEC - Optimització Entera i Combinatòria

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística

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

Curs: 2016

Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2013). (Unitat docent Optativa)

Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Castellà

Professorat

Responsable: ELENA FERNÁNDEZ AREIZAGA

Altres: ELENA FERNÁNDEZ AREIZAGA - A
JESSICA RODRÍGUEZ PEREIRA - A

Horari d'atenció

Horari: Cita prèvia.

Capacitats prèvies

El nivell de la assignatura, així com el seu contingut, s'ajusten en gran mesura al texte:
Laurence Wolsey. Integer Programming.
Wiley-Interscience series in discrete mathematics. John Wiley and Sons. New York. 1998. ISBN: 0-471-28366-5.

Requisits

Per a seguir de manera adient aquesta assignatura i treure el màxim rendiment es necessari tenir coneixements bàsics previs de les següentes disciplines:
> Investigació Operativa: Tècniques de modelació i Models bàsics de Investigació Operativa. Programació Lineal.
> Àlgebra lineal: Conceptes bàsics de matrius i bases en espais vectorials.
> Computació: Tècniques bàsiques de programació.

Competències de la titulació a les quals contribueix l'assignatura

Específiques:

3. CE-2. Capacitat per a dominar la terminologia pròpia d'algun àmbit en el que sigui necessària l'aplicació de models i mètodes estadístics o d'investigació operativa per a resoldre problemes reals.
4. CE-3. Capacitat per a formular, analitzar i validar models aplicables a problemes d'índole pràctica. Capacitat de seleccionar el mètode i/o tècnica estadística o d'investigació operativa més adequada per aplicar aquest model a cada situació o problema concret.
5. CE-5. Capacitat per a formular i resoldre problemes reals de presa de decissions als diferents àmbits d'aplicació sabent triar el mètode estadístic i l'algoritme d'optimització més adequat a cada ocasió.
6. CE-6. Capacitat per a fer servir el software més adequat per a realitzar els càlculs necessaris a la resolució d'un problema.

Transversals:

1. 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.
2. 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.

Última modificació: 13-06-2016

200615 - OEC - Optimització Entera i Combinatòria

Metodologies docents

Teoria:
Sessions on es presenten i es discuteixen els continguts de l'assignatura. En alguns dels temes es faran servir transparències. En altres temes es faran classes tradicionals a la pissarra. Es farà servir la intranet docent per fer públic material docent relacionat amb l'assignatura: apunts d'alguns dels temes, enunciats de problemes i exàmens resolts.

Problemes:
Sessions on es plantegen i es resolen problemes numèrics relacionats amb els temes vistos a classe de teoria. Es dóna un cert temps perquè l'estudiant intenti resoldre els problemes i posteriorment els problemes es resolen i es discuteixen.

Pràctiques:
Hi ha una pràctica que es realitza individualment. Per introduir l'estudiant a la pràctica es faran un parell de sessions a l'aula de PC.
La pràctica tracta sobre la implementació de alguns mètodes estudiats, aplicats al problema del viatjant de comerç, i l'estudi computacional del seu comportament. L'estudiant haurà de programar algunes parts de la pràctica, encara que en altres es fera servir un paquet estàndard de software.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

En aquest curs s'estudien models i tècniques de Programació Entera. Es presta atenció a les aplicacions potencials dels models i la seva relació amb la optimització combinatòria. Les principals tècniques estudiades són els mètodes enumeratius (branch-and-bound), els relacionats amb plans secants i la relaxació lagrangiana. S'introdueixen així-mateix conceptes bàsics pera a la descripció de poliedres. Es presenta també l'aplicació de les tècniques estudiades a alguns models clàssics en optimització combinatòria, com ara el problema del viatjant de comerç o el problema de la motxilla.

Els objectius d'aprenentatge de la assignatura són:

- Donar un complement de formació bàsica en investigació operativa, en particular a l'àmbit de la Programació Entera. Familiaritzar l'estudiant amb mètodes que permeten resoldre algunes aplicacions pràctiques de problemes de programació entera i optimització combinatòria.
- Conèixer les possibles alternatives de modelització per als diferents problemes d'optimització discreta, així com llurs possibles aplicacions.
- Conèixer la metodologia bàsica de la programació entera i, en particular els mètodes enumeratius i els de plans de tall, així com les possibles combinacions dels anteriors.
- Conèixer els resultats de la teoria de la dualitat i les seves implicacions en el cas de la programació discreta. Explorar les propietats de la dualitat i les característiques inherents a l'estructura del model matemàtic per a la resolució dels problemes discrets. Conèixer les propietats del dual lagrangià en el cas de la programació discreta.
- Conèixer alguns mètodes heurístics bàsics per alguns problemes concrets d'optimització combinatòria.

Capacitats a adquirir:

-Ser capaç de formular un model adient i de dissenyar i implementar un prototipus d'un mètode per a la resolució d'un problema concret d'optimització combinatòria.
-Ser capaç de resoldre un problema de programació sencera mitjançant d'un algorisme enumeratiu.
- Ser capaç d'identificar desigualtats vàlides per a problemes típics de programació entera, com ara el problema de la motxilla i el problema del viatjant de comerç.
-Ser capaç de formular una relaxació lagrangiana per a un problema d'optimització discreta. Poder determinar l'existència o no de gap dual per a un problema d'optimització concret. Saber aplicar la tècnica d'optimització subgradient per a la resolució del dual lagrangià.

Última modificació: 13-06-2016

200615 - OEC - Optimització Entera i Combinatòria

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 125h	Hores grup gran:	30h	24.00%
	Hores grup mitjà:	0h	0.00%
	Hores grup petit:	15h	12.00%
	Hores activitats dirigides:	0h	0.00%
	Hores aprenentatge autònom:	80h	64.00%

Última modificació: 13-06-2016

200615 - OEC - Optimització Entera i Combinatòria

Continguts

Problemes d'optimització combinatòria.

Dedicació: 2h

Grup gran: 2h

Descripció:
Definició i característiques dels problemes d'optimització combinatoria. Exemples de problemes d'optimització combinatòria. Els problemes d'optimització combinatòria com a problemes de programació lineal entera. Algunes families importants de models de problemes combinatoris: Problema de la motxilla, problema del viatjant de comerç (TSP), problemes discrets de localització de plantes, problemes d'acoblament (matching), problemes de subcobertura (packing), cobertura (covering) i partició (partitioning).

Característiques dels models de programació Entera.

Dedicació: 9h

Grup gran: 2h
Grup petit: 2h
Aprenentatge autònom: 5h

Descripció:
L'envolvent convexa del conjunt de solucions possibles. Els problemes de programació entera com a problemes de programació lineal. Caracterització dels políedres: punts i raigs extrems. Cares i facetes d'un políedre convex. Mètodes d'eliminació de variables per a problemes de programació entera. Mètodes de reforç de constriccions i mètodes de reformulació automàtica.

Breu repàs del mètode el Simplex en forma matricial

Dedicació: 7h

Grup gran: 1h
Grup petit: 1h
Aprenentatge autònom: 5h

Descripció:
Breu repàs del mètode el Simplex en forma matricial

Mètodes de plans de tall.

Dedicació: 15h

Grup gran: 5h
Grup petit: 2h
Aprenentatge autònom: 8h

Descripció:
Desigualtats vàlides i plans de tall. Els talls de Gomory. Procediment de generació de talls de Chvàtal-Gomory. Relació entre el problema d'optimització i el problema de separació. Procediments d'identificació de constriccions.

200615 - OEC - Optimització Entera i Combinatòria

Mètodes eumeratius.

Dedicació: 15h

Grup gran: 5h
Grup petit: 2h
Aprenentatge autònom: 8h

Descripció:
Relaxació, ramificació i afitació. Algorisme bàsic de branch and bound. Aspectes computacionals dels algorismes de branch and bound. Criteris de selecció de variable de ramificació. Criteris de selecció de subproblema candidat. Penalitzacions

Relaxació lagrangiana en programació entera.

Dedicació: 15h

Grup gran: 5h
Grup mitjà: 2h
Aprenentatge autònom: 8h

Descripció:
Dualitat en programació discreta. El dual lagrangià: equivalència entre dualització i convexificació. Relaxació lagrangiana i dualitat. Introducció a l'optimització no diferenciable: l'optimització subgradient. Exemples de relaxacions lagrangianes per a problemes tipus: problema de la motxilla, problemes de localització, problema del viatjant de comerç.

El problema de la motxilla.

Dedicació: 15h

Grup gran: 5h
Grup mitjà: 2h
Aprenentatge autònom: 8h

Descripció:
Propietats bàsiques el problema de la motxilla. Desigualtats vàlides i facetes pel problema de la motxilla: Desigualtats tipus cover, desigualtats canòniques. El problema de separació per a les desigualtats de cover. Procedimients de desprojecció (lifting).

Presentació de la pràctica

Dedicació: 2h

Grup petit: 2h

Descripció:
Presentació de la pràctica

Objectius específics:
Presentació de la pràctica

200615 - OEC - Optimització Entera i Combinatòria

El problema del viatjant de comerç.	Dedicació: 15h Grup gran: 5h Grup petit: 2h Aprenentatge autònom: 8h

Descripció:
Propietats bàsiques i alternatives de modelació per al problema del viatjant de comerç. Desigualtats vàlides: Desigualtats de trancament de subcircuit, desigualtats de 2-matching, desigualtats peine. El problema de separació per a les desigualtats de trancament de subcircuit. Heurístiques per a la obtenció de solucions factibles.

Realització de la pràctica	Dedicació: 30h Aprenentatge autònom: 30h

Descripció:
Realització de la pràctica

Sistema de qualificació

Avaluació continuada:

Teoria: un examen parcial que allibera matèria per a l'examen final a partir de 5 i un examen final.
Pràctica: realització d'una pràctica individualment.
Realització optativa d'una col·lecció d'exercicis personalitzats.
Es valorarà la participació activa a classe.

Per aprovar la assignatura amb l'avaluació continuada és necessari tenir un mínim de 4 tant en teoria com a la pràctica.
La nota final s'obté de la ponderació:

0.4 (nota de teoria) + 0.4 (nota de pràctica) + 0.1 (exercicis personalitzats) + 0.1 (participació a classe)

Avaluació única:
Hi haurà un examen de tot el temari i també una pràctica. La nota de l'avaluació única serà:
0.7 (nota de teoria) + 0.3(nota de pràctica)

Per l'avaluació única, es guardarà la nota de la pràctica de l'avaluació continuada, si aquesta no és inferior a un 7.
Altrament l'estudiant haurà de realitzar una pràctica diferent.

200615 - OEC - Optimització Entera i Combinatòria

Bibliografia

Bàsica:

Wolsey, L. A. Integer programming. New York: John Wiley & Sons, 1998. ISBN 0471283665.

Nemhauser, G.L.; Wolsey, L.A. Integer and combinatorial optimization. New York: John Wiley and Sons, 1988. ISBN 047182819X.

Cook, W. [et al.]. Combinatorial optimization. New York: Wiley, 1998. ISBN 047155894X.

Complementària:

Padberg, M. Linear optimization and extensions. 2nd, revised and expanded ed. New York: Springer-Verlag, 1999. ISBN 3540658335.

Altres recursos:

Material informàtic

CPLEX

RecursSoftware per a resolució de problemes de programació entera

Última modificació: 12-06-2016

200616 - OC - Optimització Contínua

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística

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

Curs: 2016

Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2013). (Unitat docent Optativa)

Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Anglès

Professorat

Responsable: FRANCISCO JAVIER HEREDIA CERVERA

Altres:

JORDI CASTRO PÉREZ - A
FRANCISCO JAVIER HEREDIA CERVERA - A

Capacitats prèvies

És recomanable haver cursat entre un i dos semestres introductoris d'àlgebra, anàlisi i optimització/investigació operativa, tot i que no és imprescindible, doncs el curs pretén ser autocontingut.

Competències de la titulació a les quals contribueix l'assignatura

Específiques:

3. CE-2. Capacitat per a dominar la terminologia pròpia d'algun àmbit en el que sigui necessària l'aplicació de models i mètodes estadístics o d'investigació operativa per a resoldre problemes reals.
4. CE-3. Capacitat per a formular, analitzar i validar models aplicables a problemes d'índole pràctica. Capacitat de seleccionar el mètode i/o tècnica estadística o d'investigació operativa més adequada per aplicar aquest model a cada situació o problema concret.
5. CE-5. Capacitat per a formular i resoldre problemes reals de presa de decissions als diferents àmbits d'aplicació sabent triar el mètode estadístic i l'algoritme d'optimització més adequat a cada ocasió.
6. CE-6. Capacitat per a fer servir el software més adequat per a realitzar els càlculs necessaris a la resolució d'un problema.

Transversals:

1. 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.
2. 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.

Última modificació: 12-06-2016

200616 - OC - Optimització Contínua

Metodologies docents

El curs es compon de sessions de teoria i laboratori.
Durant les sessions de teoria s'introduiran les propietats fonamentals dels problemes i algorismes d'optimització contínua, amb especial interès per tots els aspectes relacionats amb la solució numèrica dels problemes pràctics d'optimització contínua que sorgeixen en el camp de l'estadística i la investigació operativa.
Durant les sessions de laboratori els alumnes tindran l'oportunitat d'aprendre com trobar les solucions numèriques dels diferents problemes d'optimització continua estudiats a les sessions de teoria, amb l'ajut de llenguatges de modelització en optimització matemàtica (com ara MAPL o i el SAS/OR) i programari de càlcul numèric i d'estadística (com ara MATLAB o R).

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

* Conèixer els diferents tipus de problemes de optimització continua i comprendre les seves propietats.
* Conèixer els principals algorismes d'optimització continua i comprendre les seves propietats de convergència local i global.
* Conèixer alguns dels problemes d'optimització continua més importants del camp de l'estadística i la investigació operativa i ser capaç de resoldre'ls amb l'algorisme d'optimització més eficient.
* Ser capaç de formular i resoldre numèricament instàncies reals de problemes d'optimització continua d'estadística i investigació operativa mitjançant software d'optimització professional.

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 125h	Hores grup gran:	30h	24.00%
	Hores grup mitjà:	0h	0.00%
	Hores grup petit:	15h	12.00%
	Hores activitats dirigides:	0h	0.00%
	Hores aprenentatge autònom:	80h	64.00%

Última modificació: 12-06-2016

200616 - OC - Optimització Contínua

Continguts

Modelització i resolució computacional de problemes d'optimització matemàtica.

Dedicació: 41h 40m

Grup gran: 10h
Grup petit: 5h
Aprenentatge autònom: 26h 40m

Descripció:
Problemes d'optimització matemàtica en estadística i investigació operativa. Llenguatges de modelització per a problemes d'optimització matemàtica. Resolutors ("solvers") per a problemes d'optimització contínua.

Optimització sense constriccions

Dedicació: 41h

Grup gran: 10h
Grup petit: 5h
Aprenentatge autònom: 26h

Descripció:
Fonaments d'optimització sense constriccions. El mètode de Nelder-Mead. El mètode del gradient. El mètode del Gradient conjugat. El mètode de Newton i Newton modificat. Mètodes quasi-Newton.

Optimització amb constriccions

Dedicació: 42h 20m

Grup gran: 10h
Grup petit: 5h
Aprenentatge autònom: 27h 20m

Descripció:
Fonaments d'optimització contínua amb constriccions: definicions, minims local i globals, condicions d'optimalitat, problemas convexos. Optimització amb constriccions lineals: mètode del gradient reduït - conjunt actiu, l'algorisme del símplex. Optimització amb constriccions no lineals: gradient reduït generalitzat, Lagrangians projectats i augmentats, programació seqüencial quadràtica.

Sistema de qualificació

Dos treballs de laboratori (40% de la nota total) i un examen final que cobreix la totalitat del temari (60% de la nota total). Addicionalment es realitzaran dos proves parcials cap a la meitat i final del semestre. Cada prova parcial podrà sumar fins a 0.5 punts (sobre 10) a la nota final per a aquells alumnes que hagin obtingut una qualificació major o igual a 4 (sobre 10) en la seva nota final (treballs de laboratori més examen final).

200616 - OC - Optimització Contínua

Bibliografia

Bàsica:

Nocedal, Jorge; Wright, Stephen J. Numerical optimization [en línia]. 2nd ed. New York: Springer, 2006Disponible a: <http://dx.doi.org/10.1007/978-0-387-40065-5>. ISBN 0387987932.

Luenberger, David G. Linear and nonlinear programming [en línia]. 3rd ed. Kluwer Academic Publishers, 2004Disponible a: <http://dx.doi.org/10.1007/978-0-387-74503-9>. ISBN 1402075936.

Fourer, Robert ; Gay, David M. ; Kernighan, Brian W. AMPL: a modeling language for mathematical programming. 2nd ed. Duxbury Press / Brooks/Cole Publishing Company, 2003. ISBN ISBN 0-534-38809-4.

Complementària:

Athanary, T.S. ; Dodge, Y. Mathematical programming in statistics. NY: John Wiley & Sons, 1993. ISBN 0-471-59212-9.

Bertsekas, Dimitri P. Nonlinear programming. 2nd ed. Belmont: Athena Scientific, 1999. ISBN 1886529000.

Gill, Philip E.; Murray, Walter; Wright, Margaret H. Practical optimization. London: Academic Press, 1991. ISBN 0122839501.

Boyd, Stephen ; Vandenberghe, Lieven. Convex optimization. Cambridge: Cambridge University Press, 2004. ISBN 978-0-521-83378-3.

SAS/OR® 9.3 User's guide : mathematical programming [en línia]. Cary, NC: SAS Institute Inc, 2011 [Consulta: 17/07/2013]. Disponible a: <http://support.sas.com/documentation/cdl/en/ormpug/63975/PDF/default/ormpug.pdf>.

Última modificació: 12-06-2016

200617 - PE - Programació Estocàstica

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística

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

Curs: 2016

Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2013). (Unitat docent Optativa)

Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Anglès

Professorat

Responsable: JORDI CASTRO PÉREZ

Altres:

JORDI CASTRO PÉREZ - A
ALMA CRISTINA NÚÑEZ DEL TORO - A

Capacitats prèvies

Coneixements bàsics d'Investigació Operativa / Optimitació / modelització en programació matemàtica

Requisits

Assignatura introductòria d'Investigació Operativa.
O capítols 1-3 de "F.S. Hillier, G.J. Lieberman, Introduction to Operations Research, McGraw-Hill" (o primers capítols de llibre similar).

Competències de la titulació a les quals contribueix l'assignatura

Específiques:

3. CE-2. Capacitat per a dominar la terminologia pròpia d'algun àmbit en el que sigui necessària l'aplicació de models i mètodes estadístics o d'investigació operativa per a resoldre problemes reals.
4. CE-3. Capacitat per a formular, analitzar i validar models aplicables a problemes d'índole pràctica. Capacitat de seleccionar el mètode i/o tècnica estadística o d'investigació operativa més adequada per aplicar aquest model a cada situació o problema concret.
5. CE-5. Capacitat per a formular i resoldre problemes reals de presa de decissions als diferents àmbits d'aplicació sabent triar el mètode estadístic i l'algoritme d'optimització més adequat a cada ocasió.
6. CE-6. Capacitat per a fer servir el software més adequat per a realitzar els càlculs necessaris a la resolució d'un problema.
7. CE-9. Capacitat per a implementar algoritmes d'estadística i investigació operativa.

Transversals:

1. 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.
2. 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.

Última modificació: 12-06-2016

200617 - PE - Programació Estocàstica

Metodologies docents

Teoria:
Es presenten i discuteixen els continguts de l'assignatura
combinant explicacions a la pissarra i transparències.

Problemes:
S'intercalen amb la teoria i es presenten i resolen problemes i estudis de cas.

Pràctiques:
Sessions de laboratori en que es mostra l'ús de software per a la resolució de problemes de programació estocàstica.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

L'objectiu del curs és introduir l'alumne als problemes de la modelització de sistemes en presència d'incertesa, i familiaritzar-lo en les tècniques i algorismes per tractar-los. El curs tracta el cas de la programació estocàstica, o optimització de problemes on intervenen variables aleatòries. És proporcionen les bases de la modelització i programació estocàstica i es pretén que l'estudiant en finalitzar el curs sigui capaç d'identificar, modelitzar, formular i solucionar problemes de presa de decisions en que intervinguin tant variables deterministes com aleatòries.

Capacitats a adquirir:

* Identificar davant un problema la possibilitat de plantejar-lo com a problema d'optimització estocàstica.
* Formular problemes d'optimització estocàstica, determinant decisions de primera, segona i successives etapes.
* Conèixer les propietats bàsiques dels problemes d'optimització estocàstica.
* Conèixer mètodes de resolució especialitzats per a problemes estocàstics.
* Conèixer i usar software per a la resolució de problemes estocàstics, d'abast general (AMPL) i específics (NEOS server).

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 125h	Hores grup gran:	30h	24.00%
	Hores grup mitjà:	0h	0.00%
	Hores grup petit:	15h	12.00%
	Hores activitats dirigides:	0h	0.00%
	Hores aprenentatge autònom:	80h	64.00%

Última modificació: 12-06-2016

200617 - PE - Programació Estocàstica

Continguts

Introducció.

Dedicació: 60h

Classes teòriques: 38h
Classes pràctiques: 10h
Classes laboratori: 12h

Descripció:
Presentació. Programació Estocàstica en IO. Relació amb altres mètodes estocàstics.

Modelització Estocastica.

Competències de la titulació a les que contribueix el contingut:

Descripció:
Introducció a la Programació Estocàstica. Exemples de models: dues etapes, multietapa, restriccions probabilistes, no lineals.
Modelització amb incertesa. Formulació de problemes estocàstics, aversió al risc, restriccions probabilistes.

Propietats bàsiques.

Competències de la titulació a les que contribueix el contingut:

Descripció:
Propietats bàsiques del problemes de programació estocàstica i teoria. Conjunts factibles, funció de recurs, problemes enters estocàstics.
Anàlisis de les solucions. El valor de la solució estocàstica i el valor de la informació perfecta.

Mètodes de resolució

Competències de la titulació a les que contribueix el contingut:

Descripció:
Problemes de dues etapes amb recurs. Mètodes de descomposició: solució del problema primal (mètode L-Shapped, versió amb diversos talls); solució del problema dual (mètode Dantzig-Wolfe). Mètodes de factorització de matrius amb explotació d'estructura. Mètodes de punt interior per a problemes estocàstics.
Mètodes per a problemes multietapa, enters i no lineals.

Última modificació: 12-06-2016

200617 - PE - Programació Estocàstica

Sistema de qualificació

Avaluació ordinària:

Examen i realització d'un treball pràctic. La nota final estarà composada en un 65% de la part de teoria i un 35% de la part pràctica.

Bibliografia

Bàsica:

Birge, J.R.; Louveaux, F. Introduction to stochastic programming [en línia]. Springer, 1997Disponible a: <http://www.springerlink.com/content/r6nx32/?p=4aa970936525484bbabd0a1379471cd7&pi=0>.

Kall, P.; Wallace, S.W. Stochastic programming. Wiley, 1994.

Prékopa, András. Stochastic programming. Kluwer Academic Publishers, 1995.

Última modificació: 12-06-2016

200618 - OGD - Optimització de Gran Dimensió

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística

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

Curs: 2016

Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2013). (Unitat docent Optativa)

Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Anglès

Professorat

Responsable: ESTEVE CODINA SANCHO

Altres:

JORDI CASTRO PÉREZ - A
ESTEVE CODINA SANCHO - A

Capacitats prèvies

* Coneixements bàsics d'Investigaci Operativa / Optimitació / modelització en programació matemàtica / àlgebra lineal bàsica

Competències de la titulació a les quals contribueix l'assignatura

Específiques:

3. CE-2. Capacitat per a dominar la terminologia pròpia d'algun àmbit en el que sigui necessària l'aplicació de models i mètodes estadístics o d'investigació operativa per a resoldre problemes reals.
4. CE-3. Capacitat per a formular, analitzar i validar models aplicables a problemes d'índole pràctica. Capacitat de seleccionar el mètode i/o tècnica estadística o d'investigació operativa més adequada per aplicar aquest model a cada situació o problema concret.
5. CE-5. Capacitat per a formular i resoldre problemes reals de presa de decissions als diferents àmbits d'aplicació sabent triar el mètode estadístic i l'algoritme d'optimització més adequat a cada ocasió.
6. CE-6. Capacitat per a fer servir el software més adequat per a realitzar els càlculs necessaris a la resolució d'un problema.
7. CE-9. Capacitat per a implementar algoritmes d'estadística i investigació operativa.

Transversals:

1. 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.
2. 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.

Última modificació: 12-06-2016

200618 - OGD - Optimització de Gran Dimensió

Metodologies docents

Teoria:
Es presenten i discuteixen els continguts de l'assignatura, combinant explicacions a la pissarra i transparències.
Problemes:
S'intercalen amb la teoria i es presenten i resolen problemes i estudis de cas.
Pràctiques:
Sessions de laboratori en que es mostra l'ús de software per a la resolució de problemes de gran dimensió.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

L'objectiu del curs és introduir l'alumne a la resolució de problemes de gran dimensió i presentar-li les diferents metodologies existents, en particular mètodes de descomposició per a problemes estructurats i mètodes de punt interior. En acabar el curs l'estudiant ha de conèixer diferents tipus de problemes estructurats, ser capaç d'identificar la metodologia més adequada per a cada problema, i obtenir eficientment la solució al problema d'optimització.

Capacitats a adquirir:

* Identificar davant d'un model d'optimització la conveniència o no de utilitzar una tècnica de descomposició.
* Conèixer el paper central de la dualitat lagrangiana i la seva relació amb diverses tècniques de descomposició.
* Implementar mètodes de descomposició emprant llenguatges algebraics per programació matemàtica per diversos models amb la finalitat de resoldrel's.
* Conèixer les diferències entre el mètode símplex per a PL i els mètodes de punt interior, i quan és preferible usar uns o altres.
* Conèixer els fonaments bàsics del mètodes de punt interior, per a PL, PQ i PNL convexa.
* Implementar versions senzilles de mètodes de punt interior amb llenguatges d'alt nivell (matlab), i conèxier les eines d'àlgebra lineal necessàries.

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 125h	Hores grup gran:	30h	24.00%
	Hores grup mitjà:	0h	0.00%
	Hores grup petit:	15h	12.00%
	Hores activitats dirigides:	0h	0.00%
	Hores aprenentatge autònom:	80h	64.00%

Última modificació: 12-06-2016

200618 - OGD - Optimització de Gran Dimensió

Continguts

Dualitat

Dedicació: 6h

Grup gran: 6h

Descripció:

1.1 Dualitat en Programació lineal. Teoremes de dulaitat. Folga complmentària. L'algoritme del simplex dual. Análisis de sensibilitat y preus ombra. Vèrtexos i direccions extremes en poliedres. Teorema de representació de poliedres de Farkas Minkowsky. Lema de Farkas.

1.2 Dualitat en programació Matemàtica i dualitat lagrangiana. Dualització i relaxació. Equivalència entre convexificació i dualització. Condicions d'optimalitat. Revisió de les condicions de Karus-Kuhn i Tucker. Relaxació Lagrangiana i dualitat. Introducció a la optimització no diferenciable. Optimització subgradient.

Mètodes de descomposició

Dedicació: 13h 30m

Grup gran: 13h 30m

Descripció:

2.1 Mètodes de descomposició en Programació Matemàtica. Algoritme de Cutting Plane de Dantzig i programació lineal general2.1 Mètodes de desomposició en Programació Matemàtica. Algoritme de Cutting Plane de Dantzig i programació lineal general

Mètodes de punt interior

Dedicació: 19h 30m

Grup petit: 19h 30m

Descripció:

Mètodes primal-dual de seguiment de camí. Problemes lineals i quadràtics. Sistema augmentetat i equacions normals. Direccions de Newton i Predictor-corrector. Extensions.

Sistema de qualificació

Avaluació ordinària:
Realització de treballs pràctics en cada una de les parts de l'assignatura (1a. dualitat i descomposicio; 2a. metodes de punt interior). Cada part pondera un 50% sobre la nota final.

200618 - OGD - Optimització de Gran Dimensió

Bibliografia

Bàsica:

Bradley, S. P.; Hax, A.C.; Magnanti, T.L.. Applied mathematical programming. Addison-Wesley, 1977.

Chvátal, Vasek. Linear programming. Freeman, 1983.

Minoux, M. Vajda, S.. Mathematical Programming. Theory and Algorithms. John-Wiley, 1986.

Bazaraa, M.S.; Sheraly, H.D.; Shetty, C.M.;. Nonlinear Programming: theory and algorithms [en línia]. John-Wiley, 2006Disponible a: <http://onlinelibrary.wiley.com/book/10.1002/0471787779>.

Wright, Stephen J.. Primal-dual interior-point methods. Society for Industrial and Applied Mathematics, 1997.

Complementària:

Bertsekas, Dimitri P.. Nonlinear programming. Athena Scientific, 1999.

Sierksma, Gerard. Linear and integer programming theory and practice. 2nd ed. Marcel Dekker, 1996.

Conejo, A.J.; Castillo, E.; Minguez, R. ; Garcia-Bertrand, R.. Decomposition techniques in mathematical programming: engineering and science. Springer, 2006.

Shapiro, Jeremy F. Mathematical programming. Structures and algorithms. John Wiley, 1979.

Última modificació: 12-06-2016

200619 - EA - Estadística Actuarial

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística

Unitat que imparteix: 1004 - UB - Universitat de Barcelona

Curs: 2016

Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2013). (Unitat docent Optativa)

Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Castellà

Professorat

Responsable: ANA MARIA PÉREZ MARÍN

Altres:

ANA MARIA PÉREZ MARÍN - A

Capacitats prèvies

L'alumnat ha de tenir coneixements previs en càlcul de probabilitats, variables aleatòries, distribucions de probabilitat i característiques de les distribucions de probabilitat (esperances, variàncies, etc.). Es recomana de tenir coneixements previs en àlgebra de successos.
Llibre recomanat de introducció a l'Estadística Actuarial. López Cachero, Manuel. Estadística para actuarios. Madrid : Editorial MAPFRE : Fundación MAPFRE Estudios, Instituto de Ciencias del Seguro, D.L. 1996

Competències de la titulació a les quals contribueix l'assignatura

Específiques:

5. CE-1. Capacitat per a dissenyar i gestionar la recollida d'informació, així com la codificació, manipulació, emmagatzematge i tractament d'aquesta informació.
6. CE-2. Capacitat per a dominar la terminologia pròpia d'algun àmbit en el que sigui necessària l'aplicació de models i mètodes estadístics o d'investigació operativa per a resoldre problemes reals.
7. CE-3. Capacitat per a formular, analitzar i validar models aplicables a problemes d'índole pràctica. Capacitat de seleccionar el mètode i/o tècnica estadística o d'investigació operativa més adequada per aplicar aquest model a cada situació o problema concret.
8. CE-5. Capacitat per a formular i resoldre problemes reals de presa de decissions als diferents àmbits d'aplicació sabent triar el mètode estadístic i l'algoritme d'optimització més adequat a cada ocasió.
9. CE-6. Capacitat per a fer servir el software més adequat per a realitzar els càlculs necessaris a la resolució d'un problema.
10. CE-7. Capacitat per a comprendre articles d'estadística i investigació operativa de nivell avançat. Conèixer els procediments d'investigació tant per a la producció de nous coneixements com per a la seva transmissió.
11. CE-9. Capacitat per a implementar algoritmes d'estadística i investigació operativa.

Transversals:

1. SOSTENIBILITAT I COMPROMÍS SOCIAL: Conèixer i comprendre la complexitat dels fenòmens econòmics i socials típics de la societat del benestar; tenir capacitat per relacionar el benestar amb la globalització i la sostenibilitat; assolir habilitats per usar de forma equilibrada i compatible la tècnica, la tecnologia, l'economia i la sostenibilitat.
2. 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.
3. 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.

200619 - EA - Estadística Actuarial

4. TERCERA LLENGUA: Conèixer una tercera llengua, preferentment l'anglès, amb un nivell adequat oral i escrit i en consonància amb les necessitats que tindran els titulats i titulades.

Metodologies docents

-

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

-

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 125h	Hores grup gran:	30h	24.00%
	Hores grup mitjà:	0h	0.00%
	Hores grup petit:	15h	12.00%
	Hores activitats dirigides:	0h	0.00%
	Hores aprenentatge autònom:	80h	64.00%

Continguts

-	Dedicació: 30h Grup gran: 30h

Descripció:
-

-	Dedicació: 30h Classes teòriques: 10h Classes pràctiques: 5h Treball autònom (no presencial): 15h

Sistema de qualificació

-

Última modificació: 12-06-2016

200619 - EA - Estadística Actuarial

Bibliografia

Bàsica:

Ayuso, M. ... [et al.]. Estadística actuarial vida. Barcelona: Publicacions i Edicions de la Universitat de Barcelona, 2007. ISBN 8447531309.

Bowers, Newton L. [et al.]. Actuarial mathematics. 2nd ed. London: The Society of Actuaries, 1997. ISBN 0938959468.

Bühlmann, Hans. Mathematical methods in risk theory [en línia]. Berlin: Springer-Verlag, 1970Disponible a: <http://www.springerlink.com/content/978-3-540-05117-6/>. ISBN 978-3-540-05117-6.

Kaas, Rob ... [et al.]. Modern actuarial risk theory [en línia]. Kluwer Academic Publishers, 2001Disponible a: <http://link.springer.com/book/10.1007/b109818>. ISBN 0306476037.

Sarabia Alegría, J.M.; Gómez Déniz, E.; Vázquez Polo, F. Estadística actuarial : teoría y aplicaciones. Pearson Prentice Hall, 2007. ISBN 9788420550282.

Macdonald, A.S.; Cairns, A.J.G.; Gwilt, P.A. & Miller, K.A.. "An international comparison of recent trends in population mortality". British actuarial journal [en línia]. N. 4, 1998, 3-141Disponible a: <http://sumaris.cbuc.es/cgis/revista.cgi?issn=13573217>.

Panjer, H. J. "Recursive evaluation of a family of compound distributions". ASTIN bulletin [en línia]. 1981, 12, 22-26 [Consulta: 22/11/2012]. Disponible a: <http://casact.net/library/astin/vol12no1/22.pdf>.

Renshaw, A. E.; Haberman, S. "Dual modelling and select mortality". Insurance, mathematics and economics [en línia]. 19, 1997, 105-126Disponible a: <http://www.sciencedirect.com/science/journal/01676687>.

Sundt, B.; Jewell, W. "Further results on recursive evaluation of compound distributions". ASTIN bulletin [en línia]. 1981, 12, 27-39 [Consulta: 22/11/2012]. Disponible a: <http://www.casact.org/library/astin/vol12no1/27.pdf>.

Altres recursos:

Enllaç web

Software R

Software de lliure distribució.
Disponible a: http://www.r-project.org

Última modificació: 12-06-2016

200620 - QR - Quantificació de Riscos

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística

Unitat que imparteix: 1004 - UB - Universitat de Barcelona

Curs: 2016

Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2013). (Unitat docent Optativa)

Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Castellà

Professorat

Responsable: CATALINA BOLANCÉ LOSILLA

Altres:

CATALINA BOLANCÉ LOSILLA - A
ISABEL SERRA MOCHANES - A

Requisits

Coneixements mínims d'inferència estadística (al nivell de DeGroot and Schervish, 2012)
i d'anàlisi multivariant bàsic (components principals, al nivell de Peña, 2002).

DeGroot, M.; Schervish, M. (2012) Probability and statistics. 4th ed. Pearson, 2012.
Peña, D. Análisis de datos multivariantes. McGraw-Hill, 2002.

Competències de la titulació a les quals contribueix l'assignatura

Específiques:

5. CE-1. Capacitat per a dissenyar i gestionar la recollida d'informació, així com la codificació, manipulació, emmagatzematge i tractament d'aquesta informació.
6. CE-2. Capacitat per a dominar la terminologia pròpia d'algun àmbit en el que sigui necessària l'aplicació de models i mètodes estadístics o d'investigació operativa per a resoldre problemes reals.
7. CE-3. Capacitat per a formular, analitzar i validar models aplicables a problemes d'índole pràctica. Capacitat de seleccionar el mètode i/o tècnica estadística o d'investigació operativa més adequada per aplicar aquest model a cada situació o problema concret.
8. CE-5. Capacitat per a formular i resoldre problemes reals de presa de decissions als diferents àmbits d'aplicació sabent triar el mètode estadístic i l'algoritme d'optimització més adequat a cada ocasió.
9. CE-6. Capacitat per a fer servir el software més adequat per a realitzar els càlculs necessaris a la resolució d'un problema.
10. CE-7. Capacitat per a comprendre articles d'estadística i investigació operativa de nivell avançat. Conèixer els procediments d'investigació tant per a la producció de nous coneixements com per a la seva transmissió.
11. CE-9. Capacitat per a implementar algoritmes d'estadística i investigació operativa.

Transversals:

1. SOSTENIBILITAT I COMPROMÍS SOCIAL: Conèixer i comprendre la complexitat dels fenòmens econòmics i socials típics de la societat del benestar; tenir capacitat per relacionar el benestar amb la globalització i la sostenibilitat; assolir habilitats per usar de forma equilibrada i compatible la tècnica, la tecnologia, l'economia i la sostenibilitat.
2. 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.
3. 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.

200620 - QR - Quantificació de Riscos

4. TERCERA LLENGUA: Conèixer una tercera llengua, preferentment l'anglès, amb un nivell adequat oral i escrit i en consonància amb les necessitats que tindran els titulats i titulades.

Metodologies docents

-

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

- Comprendre i saber utilitzar la metodologia estadística per a la gestió de riscos en banca, companyies asseguradores i institucions similars.
- Formar els investigadors en les tècniques quantitatives del risc més recents, mostrant també els temes de recerca en aquest àmbit.
- Utilització del programa R en l'aplicació de les tècniques estadístiques per a la quantificació de riscos.

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 125h	Hores grup gran:	30h	24.00%
	Hores grup mitjà:	0h	0.00%
	Hores grup petit:	15h	12.00%
	Hores activitats dirigides:	0h	0.00%
	Hores aprenentatge autònom:	80h	64.00%

Última modificació: 12-06-2016

200620 - QR - Quantificació de Riscos

Continguts

1. Introducció

Dedicació: 7h 30m
Grup gran: 7h 30m

Descripció:
1.1 Conceptes bàsics de la gestió de riscos
1.2 Definició de risc
1.3 Tipus de risc
1.4 Notació
1.5 Alguns exemples

2. Models multivariants de gestió de riscos

Dedicació: 10h 30m
Grup gran: 10h 30m

Descripció:
2.1 Vectors aleatoris i la seva distribució
2.2 Distribució normal multivariant i la quantificació del risc
2.3 Distribucions esfèriques i el·líptiques i la quantificació del risc

3. Mesures de dependència i còpules

Dedicació: 10h
Grup gran: 10h

Descripció:
3.1 Definicions
3.2 Exemples de còpules
3.3 Aplicacions

4. Mesures de risc

Dedicació: 8h
Grup gran: 8h

Descripció:
4.1 Mesures de risc coherent
4.2 Valor en risc i valor en risc de la cua
4.3 Mesures de risc basades en la distorsió de la funció de supervivència
4.4 Mesures de risc agregat

200620 - QR - Quantificació de Riscos

5. Teoria del valor extrem	Dedicació: 9h Grup gran: 9h

Descripció:
5.1 Distribucions de valor extrem generalitzades
5.2 Distribució de Pareto i relacionades
5.3 Mètode d'Hill
5.4 Estimació no paramètrica
5.5 Estimació nucli transformada

Sistema de qualificació

-Avaluació contínua: Es proposa als alumnes realitzar un informe de resultats aplicant les tècniques de quantificació de riscos estudiades al llarg del curs a una cartera d'accions que dissenyarà cada alumne de forma individualitzada (50% de la nota). Es dedicarà una sessió de classe en la seva totalitat a resoldre exercicis de forma individual (50% de la nota).
-Avaluació única: L'avaluació única consistirà en un examen escrit que tindrà cinc o sis exercicis. Alguns d'aquests exercicis consistiran en interpretar els resultats quantitatius d'una situació plantejada.

Bibliografia

Bàsica:

Coles, S. An introduction to statistical modelling of extreme values. Berlin: Springer, 2001. ISBN 1852334592.

Resnick, S.I. Heavy-tail phenomena. New York: Springer, 2006.

McNeil, A.J.; Frey, R.; Embrechts, P. Quantitative risk management. Princeton: Princeton University Press, 2005.

Bolancé, C. ; Guillén, M. ; Gustafsson, J. ; Nielsen, J.P. Quantitative operational risk models (with examples in SAS and R). Chapman & Hall/CRC, 2012.

Jorion, P. Value at risk. The new benchmark for managing financial risk. McGraw Hill, 2007.

Última modificació: 12-06-2016

200621 - TQM - Tècniques Quantitatives de Màrqueting

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística

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

Curs: 2016

Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2013). (Unitat docent Optativa)

Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Castellà

Professorat

Responsable: MONICA M. BECUE BERTAUT

Altres:

MONICA M. BECUE BERTAUT - A

Capacitats prèvies

El curs suposa un nivell bàsic en estadística. Els alumnes han d'estar familiaritzats amb les tècniques d'estadística multivariant, com l'anàlisi de components principals i els mètodes de classificació. Seran útils els conceptes relatius a la prova d'hipòtesis i la significació estadística, així com un bon coneixement d'anàlisi de la variància. Els principals conceptes en mètodes multivariats necessaris per seguir el curs es poden trobar, per exemple, en el text "Explortory Multivariate Analysis by Example Usingo R" presentat al lloc web (http://factominer.free.fr/)

El curs suposa un bon coneixement del llenguatge de programació "R".

Competències de la titulació a les quals contribueix l'assignatura

Específiques:

5. CE-2. Capacitat per a dominar la terminologia pròpia d'algun àmbit en el que sigui necessària l'aplicació de models i mètodes estadístics o d'investigació operativa per a resoldre problemes reals.
6. CE-3. Capacitat per a formular, analitzar i validar models aplicables a problemes d'índole pràctica. Capacitat de seleccionar el mètode i/o tècnica estadística o d'investigació operativa més adequada per aplicar aquest model a cada situació o problema concret.
7. CE-5. Capacitat per a formular i resoldre problemes reals de presa de decissions als diferents àmbits d'aplicació sabent triar el mètode estadístic i l'algoritme d'optimització més adequat a cada ocasió.

Transversals:

1. SOSTENIBILITAT I COMPROMÍS SOCIAL: Conèixer i comprendre la complexitat dels fenòmens econòmics i socials típics de la societat del benestar; tenir capacitat per relacionar el benestar amb la globalització i la sostenibilitat; assolir habilitats per usar de forma equilibrada i compatible la tècnica, la tecnologia, l'economia i la sostenibilitat.
2. 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.
3. 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.
4. TERCERA LLENGUA: Conèixer una tercera llengua, preferentment l'anglès, amb un nivell adequat oral i escrit i en consonància amb les necessitats que tindran els titulats i titulades.

Metodologies docents

-

Última modificació: 12-06-2016

200621 - TQM - Tècniques Quantitatives de Màrqueting

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

Entendre els problemes plantejats en màrqueting: conèixer a l'usuari, els seus gustos i preferències. Conèixer millor el que el condueix a comprar.
Veure el paper de les tècniques de gestió i explotació de dades en el procés de presa de decisions.
Adquirir nous coneixements sobre mètodes estadístics d'aplicació en màrqueting.
Adquirir coneixements sobre formes específiques de recollida de dades.
Apreciar les aportacions de les tècniques estadístiques i informàtiques i, a la vegada, desenvolupar un esperit crític davant els resultats obtinguts.

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 125h	Hores grup gran:	30h	24.00%
	Hores grup mitjà:	0h	0.00%
	Hores grup petit:	15h	12.00%
	Hores activitats dirigides:	0h	0.00%
	Hores aprenentatge autònom:	80h	64.00%

Última modificació: 12-06-2016

200621 - TQM - Tècniques Quantitatives de Màrqueting

Continguts

Tema 1: Anàlisi estructural de dades d'enquesta

Dedicació: 11h

Grup gran: 4h 30m
Activitats dirigides: 4h 30m
Aprenentatge autònom: 2h

Descripció:
Analitzar dades d'enquesta requereix una metodologia que permeti captar la seva multidimensionalitat, a més de permetre una síntesi . Per tant, es privilegien estratègies que combinen mètodes factorials i classificació.

Tema 2: Modelització de dades d'enquestes

Dedicació: 11h

Grup gran: 4h 30m
Activitats dirigides: 4h 30m
Aprenentatge autònom: 2h

Descripció:
Algunes enquestes tenen como finalitat verificar hipòtesis de trabell, validar i confirmar, comportaments o actuar. En aquest cas, el cuestionari es redüit, amb preguntes fortament estructurades. Es tracta de validar hipòtesis integrades en un model.

Tema 3: Preguntes obertes i comentaris lliures: una eina per conèixer les preferències del consumidor. Recollida de dades i anàlisi estadística

Dedicació: 11h

Grup gran: 4h 30m
Activitats dirigides: 4h 30m
Aprenentatge autònom: 2h

Descripció:
Les preguntes obertes i els comentaris lliures s'utilitzen cada vegada més per conèixer les opinions dels consumidors. S'analitzen mitjançant mètodes multidimensionals com l'anàlisi de correspondències, l'anàlisi factorial múltiple i els mètodes de classificació.
Mètodes lligats al anàlisi canònic de correspondències permeteixen introdüir mòdels a l'anàlisi de respostes obertes.

200621 - TQM - Tècniques Quantitatives de Màrqueting

Tema 4: Disseny de nous productes. Anàlisi conjunt (Conjoint analysis)	Dedicació: 7h Grup gran: 3h Activitats dirigides: 3h Aprenentatge autònom: 1h

Descripció:
L'anàlisi conjunta és una eina molt potent per estudiar la valoració que fan els clients de les diverses característiques d'un producte quan no té sentit valorar cada característica per separat. L'anàlisi conjunta aplica coneixements de dissenys d'experiments i de regressió.
Aquesta eina permet predir la recepció que podrà tenir un nou producte en el mercat, per comparació amb els productes ja presents.

Tema 5: Avaluació sensorial de productes. Planificació d'experiències i anàlisi de dades.	Dedicació: 8h Grup gran: 3h Activitats dirigides: 3h Aprenentatge autònom: 2h

Descripció:
L'avaluació sensorial dels productes és un element estratègic del desenvolupament de les empreses de molt diversos sectors, encara que el sector predilecte sigui el sector agroalimentari. Té com a objectiu caracteritzar els productes tant del punt de vista sensorial (vista, tacte, gust, olfacte, audició) com des del punt de les preferències dels consumidors.
Les avaluacions sensorials requereixen voluminoses col · lectes de dades i condueixen a la construcció de taules múltiples.
La estadística es la herramienta privilegiada para la concepción y el análisis de este tipo de datos.

Tema 6: Mètodes holístics per a la comparació de productes	Dedicació: 4h Grup gran: 1h 30m Activitats dirigides: 1h 30m Aprenentatge autònom: 1h

Descripció:
Els mètodes holístics permeten la comparació d'una sèrie de productes des d'un punt de vista global. S'utilitzen fàcilment amb els consumidors. Napping y Free Sorting Task són els més representatius d'aquests mètodes.

Sistema de qualificació

-

200621 - TQM - Tècniques Quantitatives de Màrqueting

Bibliografia

Bàsica:

Grande Esteban, I., Abascal Fernández, E. Fundamentos y técnicas de investigación comercial. 11a ed. rev. y ampliada. ESIC, 2011.

Husson, François ; Lê, Sébastien ; Pagès, Jérôme. Exploratory multivariate analysis by example using R. Chapman and Hall/CRC, 2011.

Complementària:

Naes, T.; Risvik, E. (editors). Multivariate analysis of data in sensory science. Elsevier, 1996. ISBN 444899561.

Abascal Fernández, E.; Grande Esteban, I. Aplicaciones de investigación comercial. ESIC, 1994.

Bécue Bertaut, Mónica. Minería de textos. Aplicación a preguntas abiertas en encuestas. Madrid: La Muralla, 2010.

Escofier, B. ; Pagès, J. Análisis factoriales simples y múltiples. País Vasco: Servicio Editorial, Universidad del País Vasco, 1992.

Lebart, L. ; Salem, A. ; Bécue, M. Análisis estadístico de textos. Milenio, 2000.

Última modificació: 12-06-2016

200622 - EGE - Estadística per a la Gestió Empresarial

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística

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

Curs: 2016

Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2013). (Unitat docent Optativa)

Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Anglès

Professorat

Responsable: JAVIER TORT-MARTORELL LLABRES

Altres:

PEDRO GRIMA CINTAS - A
JAVIER TORT-MARTORELL LLABRES - A

Capacitats prèvies

Coneixement de les tècniques estadístiques bàsiques: anàlisi exploratori de dades, inferència bàsica. Interès per les aplicacions pràctiques més habituals en entorns empresarials.

Requisits

Coneixements bàsics d'anàlisi de dades, models de probabilitat i inferència: Representació gràfica de dades i anàlisi exploratòria. Conceptes bàsics de models de probabilitat (llei normal, binomial i Poisson). Conceptes bàsics d'inferència. Els coneixements poden ser adquirits en qualsevol llibre d'estadística bàsica.

Competències de la titulació a les quals contribueix l'assignatura

Específiques:

5. CE-2. Capacitat per a dominar la terminologia pròpia d'algun àmbit en el que sigui necessària l'aplicació de models i mètodes estadístics o d'investigació operativa per a resoldre problemes reals.
6. CE-3. Capacitat per a formular, analitzar i validar models aplicables a problemes d'índole pràctica. Capacitat de seleccionar el mètode i/o tècnica estadística o d'investigació operativa més adequada per aplicar aquest model a cada situació o problema concret.
7. CE-5. Capacitat per a formular i resoldre problemes reals de presa de decissions als diferents àmbits d'aplicació sabent triar el mètode estadístic i l'algoritme d'optimització més adequat a cada ocasió.

Transversals:

1. SOSTENIBILITAT I COMPROMÍS SOCIAL: Conèixer i comprendre la complexitat dels fenòmens econòmics i socials típics de la societat del benestar; tenir capacitat per relacionar el benestar amb la globalització i la sostenibilitat; assolir habilitats per usar de forma equilibrada i compatible la tècnica, la tecnologia, l'economia i la sostenibilitat.
2. 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.
3. 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.
4. TERCERA LLENGUA: Conèixer una tercera llengua, preferentment l'anglès, amb un nivell adequat oral i escrit i en consonància amb les necessitats que tindran els titulats i titulades.

Última modificació: 12-06-2016

200622 - EGE - Estadística per a la Gestió Empresarial

Metodologies docents

L'aprenentatge tindrà un enfocament eminentment pràctic. Després d'una breu introducció als conceptes clau, els temes es desenvoluparan a partir de l'estudi de casos i exemples concrets. Alguns dels casos com el dels 'Tubs de Silicona' o 'La Caixa Cooperativa Professional' estan estructurats a base de 'lliuraments', de manera que l'alumne treballa amb el mateix cas diversos temes al llarg de varies sessions. També s'utilitzaran exemples del llibre: 'The Role of Statistics in Busines and Industry' que serà la referència bàsica.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

L'objectiu fonamental es situar en el context empresarial la utilitat de les tècniques estadístiques que l'alumne ja coneix i posar de manifest els beneficis que la seva utilització pot reportar. Per tant al acabar els alumnes seran capaços de:
- Identificar quina tècnica estadística es més adient en diferents contexts i situacions empresarials
- Valorar els beneficis que la seva utilització pot reportar a l'organització
- Convèncer als gestors (vendre) de les avantatges i beneficis de la utilització de la tècnica estadística en qüestió

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 125h	Hores grup gran:	30h	24.00%
	Hores grup mitjà:	0h	0.00%
	Hores grup petit:	15h	12.00%
	Hores activitats dirigides:	0h	0.00%
	Hores aprenentatge autònom:	80h	64.00%

Última modificació: 12-06-2016

200622 - EGE - Estadística per a la Gestió Empresarial

Continguts

Estadística: què i perquè. La qualitat de les dades. Evolució de l'ús de l'estadística. Estadística pro activa

Competències de la titulació a les que contribueix el contingut:

- El paper de l'estadística en el disseny de productes. Relació entre la variabilitat i la satisfacció del client. Reducció de variabilitat, productes robustos. Disseny de proves (experiments).

Competències de la titulació a les que contribueix el contingut:

- L'estadística en la gestió de la qualitat. Planificació, control i millora. Programes de millora: metodologia Sis Sigma

Competències de la titulació a les que contribueix el contingut:

- L'estadística en altres àrees: gestió de clients, serveis financers, gestió de processos

Competències de la titulació a les que contribueix el contingut:

- La venta de l'estadística: interna i externa

Competències de la titulació a les que contribueix el contingut:

Última modificació: 12-06-2016

200622 - EGE - Estadística per a la Gestió Empresarial

Planificació d'activitats

RESOLUCIÓ D'EXERCICIS I PROBLEMES

Dedicació: 45h
Aprenentatge autònom: 30h
Grup mitjà: 15h

Descripció:
S'encarregarà als estudiants que realitzin exercicis i problemes. Aquestes activitats es realitzaran de forma individual o en grup, segons indiqui el professor en cada cas.

Material de suport:
L'enunciat dels exercicis i la seva resolució, un cop comentada a classe, estaran disponibles a la intranet de l'assignatura.

Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació:
Els exercicis resolts per cada estudiant formaran part de l'avaluació continuada

Objectius específics:
Que els estudiants practiquin els coneixements que van adquirint i d'informació al professor sobre el nivell d'assimilació i comprensió d'aquests coneixements.

LECTURES I PRESENTACIONS

Dedicació: 45h
Activitats dirigides: 30h
Grup mitjà: 15h

Descripció:
Abans de la presentació a classe d'alguns temes s'encarregarà als estudiants que llegeixin capítols del llibre recomanat i articles relacionats i comentin el seu contingut o facin presentacions. Aquestes activitats es realitzaran de forma individual o en grup, segons indiqui el professor en cada cas.

Material de suport:
Els capítols i articles indicats estaran disponibles a la intranet de l'assignatura.

Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació:
Els comentaris i presentacions formaran part de l'avaluació continuada.

Objectius específics:
Que els estudiants arribin a classe amb coneixements sobre els temes a tractar. Que aprenguin a extreure informació de les fons. Que practiquin competències transversals

RESOLUCIÓ DE CASOS PRÀCTICS

Dedicació: 35h
Aprenentatge autònom: 20h
Grup mitjà: 15h

Descripció:
Els estudiants hauran d'entendre un cas pràctic que descriurà un problema industrial de caràcter real. Utilitzant una base de dades que es proporcionarà, hauran de decidir les eines estadístiques adequades per respondre a les preguntes plantejades, utilitzant software estadístic.

Material de suport:
Els estudiants disposaran de vídeos d'autoaprenentatge del software estadístic que s'utilitza per resoldre els casos, junt amb els enunciats dels casos i les bases de dades a l'intranet.

200622 - EGE - Estadística per a la Gestió Empresarial

Descripció del lliurament esperat i vincles amb l'avaluació:
L'avaluació es fonamentarà en la resolució de qüestionaris sobre els casos, en la discussió a classe i, eventualment, en la presentació d'informes.

Objectius específics:
Adquirir destresa en el treball amb dades i a l'ús de paquets de software estadístic. Identificar les eines estadístiques adequades a cada situació.

EXAMEN FINAL

Material de suport:
Examen resolt.

Objectius específics:
Avaluació dels coneixements adquirits.

Sistema de qualificació

NF = 0,6*AC + 0,4*EF
AC= Avaluació Continuada. Tindrà dos components: un 50% a partir dels casos, presentacions i activitats desenvolupades durant el curs y un altre 50% a partir de proves fetes a classe.

EF = Examen final

Normes de realització de les activitats

Les aplicables al MESIO

Bibliografia

Bàsica:

Hahn, G. J.; Doganaksoy, N. The role of statistics in business and industry. Hoboken, N.J: Wiley, 2008. ISBN 9780471218746.

Coleman, S [et al.]. Statistical practice in business and industry. Chichester: John Wiley & Sons, 2008. ISBN 978-0-470-01497-4.

Pande, P. S.; Neuman, R.P.; Cavanagh, R.R. Las Claves de seis sigma : la implantación con éxito de una cultura que revoluciona el mundo empresarial. Madrid: McGraw-Hill, 2002. ISBN 8448137531.

Juran,J.M.; Godfrey,B. Juran's quality handbook. 5th ed. New York: McGrawHill, 1999. ISBN 0-07-034003-X.

Última modificació: 12-06-2016

200623 - SPDE - Simulació per a la Presa de Decisions Empresarials

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística

Unitat que imparteix: 715 - EIO - Departament d'Estadística i Investigació Operativa
270 - FIB - Facultat d'Informàtica de Barcelona

Curs: 2016

Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2013). (Unitat docent Optativa)

Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Anglès

Professorat

Responsable: PABLO FONSECA CASAS

Altres:

JAIME BARCELÓ BUGEDA - A
JOSE CASANOVAS GARCIA - A
PABLO FONSECA CASAS - A
CRISTINA MONTAÑOLA SALES - A

Requisits

El curs assumeix nivells bàsics d'estadística similars als que es poden aconseguir en el primer semestre del Màster. L'alumne ha d'estar familiaritzat amb els conceptes de proves d'hipòtesis, significació estadística i anàlisi de la variància. Conceptes necessaris per seguir el curs es poden trobar, per exemple, en el text "Simulation modeling and analysis" de Law, A. M.; Kelton, W.D.

El curs suposa una bona actitud cap als problemes relacionats amb els negocis i la pressa de decisió, tot i que problemes ambientals i socials també s'analitzarà a causa de la seva relació inherent amb els negocis i la presa de decisions.

Idealment aquest curs s'impartiria després de la introducció a la simulació com a part d'un currículum orientat a la simulació. Encara que és interessant haver superat "SIM - simulació" i tenir una certa familiaritat amb els problemes que es poden resoldre utilitzant les tècniques desenvolupades allà, no es considera essencial.

Competències de la titulació a les quals contribueix l'assignatura

Específiques:

5. CE-2. Capacitat per a dominar la terminologia pròpia d'algun àmbit en el que sigui necessària l'aplicació de models i mètodes estadístics o d'investigació operativa per a resoldre problemes reals.
6. CE-3. Capacitat per a formular, analitzar i validar models aplicables a problemes d'índole pràctica. Capacitat de seleccionar el mètode i/o tècnica estadística o d'investigació operativa més adequada per aplicar aquest model a cada situació o problema concret.
7. CE-5. Capacitat per a formular i resoldre problemes reals de presa de decissions als diferents àmbits d'aplicació sabent triar el mètode estadístic i l'algoritme d'optimització més adequat a cada ocasió.

Transversals:

1. SOSTENIBILITAT I COMPROMÍS SOCIAL: Conèixer i comprendre la complexitat dels fenòmens econòmics i socials típics de la societat del benestar; tenir capacitat per relacionar el benestar amb la globalització i la sostenibilitat; assolir habilitats per usar de forma equilibrada i compatible la tècnica, la tecnologia, l'economia i la sostenibilitat.
2. 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

200623 - SPDE - Simulació per a la Presa de Decisions Empresarials

de la responsabilitat, tot assumint compromisos considerant els recursos disponibles.
3. 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.
4. TERCERA LLENGUA: Conèixer una tercera llengua, preferentment l'anglès, amb un nivell adequat oral i escrit i en consonància amb les necessitats que tindran els titulats i titulades.

Metodologies docents

L'assignatura es eminentment pràctica i vol que l'alumne, a partir d'un conjunt de entregables que es desenvolupen en el laboratori sigui capaç, al final del curs, de ressoldre problemes reals similars als plantejats a classe.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

Introduir l'anàlisi de problemes reals en el mon de la fabricació, la logística, la millora de processos o el dimensionament i ajust de serveis. Es tracta, basant-se en les metodologies docents apropiades a cada context, de realitzar els passos necessaris per a conduir un projecte de simulació que permeti la millora del rendiment d'un sistema o que doni suport efectiu a la presa de decisions en situacions d'incertesa o risc.
* Amb aquesta finalitat, es presenten i debaten diversos projectes d'aplicació desenvolupats en l'àmbit professional, es determinen els possibles objectius de l'estudi, es determinen les aproximacions metodològiques més apropiades pel model plantejat en funció d'aquests, i es suggereixen les eines més potents i efectives per a la resolució del problema.
* Estudi i caracterització de les dades necessàries per a la simulació, es dissenyaran els escenaris d'experimentació a avaluar, s'estudiaran les necessitats de representació gràfica, tant dels models com dels resultats i de els característiques d'interactivitat i d'usabilitat dels entorns de desenvolupament dels projectes.
* Es dissenyaran els processos de forma a garantir, dins del què permet el temps disponible per al desenvolupament de l'assignatura, uns criteris bàsics de verificació i de validació dels models i dels resultats de la simulació.
* S'introdueixen els conceptes relacionats amb l'acreditació de components i de models de simulació i dels processos associats al cicle de vida d'un projecte de simulació. Es valoraran aspectes relacionats amb el codi ètic exigible en el disseny i explotació d'aquest models.
* Finalment, i a partir del recorregut conceptual aplicat a diversos entorns socials, tecnològics o econòmics, s'obtindrà una perspectiva amplia de les possibles aplicacions professionals de la simulació i al planejament i gestió del projectes de simulació.

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 125h	Hores grup gran:	30h	24.00%
	Hores grup mitjà:	0h	0.00%
	Hores grup petit:	15h	12.00%
	Hores activitats dirigides:	0h	0.00%
	Hores aprenentatge autònom:	80h	64.00%

Última modificació: 12-06-2016

200623 - SPDE - Simulació per a la Presa de Decisions Empresarials

Continguts

Introducció

Dedicació: 1h 50m
Classes teòriques: 1h 50m

Descripció:
Introducció a la metodologia de construcció de models de simulació i a la planificació de projectes de simulació. Arquitectura bàsica dels sistemes de suport a la presa de decisions en situacions d'incertesa o risc.

Descripció d'exemples

Dedicació: 1h 50m
Classes teòriques: 1h 50m

Descripció:
Descripció d'exemples del món industrial, dels serveis i d'altres sistemes en els que la simulació és aplicable. Criteris d'aportació de valor dels estudis de simulació. Sistemes incrustats. Casos d'aplicació que s'utilitzaran al llarg del curs.

Paradigmes

Dedicació: 2h
Classes teòriques: 1h
Classes pràctiques: 1h

Descripció:
Anàlisi metodològic associat a la tipologia dels models de simulació considerats. Universos discrets, continus i híbrids. La simulació de models continus. Diagrames causals i de Forrester. Dinàmica de sistemes.

Formalismes

Dedicació: 2h
Classes teòriques: 1h
Classes pràctiques: 1h

Descripció:
Formalismes per a l'especificació de models de simulació: Xarxes de Petri, diagrames SDL, DEVS.

Disseny dels experiments

Dedicació: 1h 50m
Classes teòriques: 1h 50m

Descripció:
Disseny dels experiments i metodologia per a l'anàlisi dels resultats de la simulació.

Última modificació: 12-06-2016

200623 - SPDE - Simulació per a la Presa de Decisions Empresarials

Verificació, validació i acreditació	Dedicació: 1h Classes teòriques: 1h

Descripció:
Criteris per a la verificació, validació i acreditació en els projectes de simulació. Aspectes ètics. Elements de cost i planificació dels projectes, estimació de temps i costos.

Sistemes de simulació	Dedicació: 2h 50m Classes teòriques: 1h Classes pràctiques: 1h 50m

Descripció:
Preparació per al desenvolupaments de projectes amb simuladors genèrics comercials, com QUEST, ARENA, WITNESS i LeanSim. Explicació dels elements més importants dels paquets i de les seves funcionalitats.

Nous paradigmes	Dedicació: 1h 50m Classes teòriques: 1h 50m

Descripció:
Introducció als nous paradigmes de simulació i la seva aplicació en el context de la simulació de processos i de serveis: simulació amb agents intel·ligents, autòmats cel·lulars.

Nous components	Dedicació: 1h Pràctiques externes: 1h

Descripció:
Components i dispositius combinables amb els entorns d'explotació de models de simulació. SIG i simulació.

Casos pràctics	Dedicació: 1h Pràctiques externes: 1h

Descripció:
Desenvolupament de casos pràctics, presentació efectiva dels projectes i dels resultats.

Última modificació: 12-06-2016

200623 - SPDE - Simulació per a la Presa de Decisions Empresarials

Sistema de qualificació

L'avaluació combinarà les qualificacions de dues pràctiques T1 i T2 i d'un examen final.
Tant en T1 com en T2 hi hauran diferents entregues parcials que ajudaran a l'ajust del treball de l'alumne als ritmes desitjats, a la validació dels passos efectuats en el desenvolupament del projecte, i aniran constituint la nota global de cada pràctica.

T1: Primera pràctica: Especificació del model.

T2: Segona pràctica: Implementació i informe final del model.

E: Examen final.

Nota final=T1*0.4+T2*0.4+E*0.2

Bibliografia

Bàsica:

Law, A. M.; Kelton, W.D. Simulation modeling and analysis. 5th ed. McGraw-Hill, 2014.

Banks, J. ... [et al.]. Discrete-event system simulation. 5th ed. Prentice Hall, 2010.

Fishman, George S. Discrete-event simulation modeling, programming and analysis. Springer, 2001.

Robert, C.P.; Casella, G. Monte Carlo statistical methods. 2nd ed. Springer, 2004.

Guasch, A. ... [et al.]. Modelado y simulación: aplicación a procesos logísticos de fabricación [en línia]. 2ª ed. Edicions UPC, 2003Disponible a: <http://hdl.handle.net/2099.3/36767>.

Fonseca i Casas, Pau. Simulació discreta per mitjà de la interacció de processos [en línia]. Editorial UPC, 2009Disponible a: <http://hdl.handle.net/2099.3/36836>.

Fonseca Casas, Pau. Formal languages for computer simulation : transdisciplinary models and applications. Hershey: Information Science Reference, cop. 2014. ISBN 9781466643697.

Última modificació: 12-06-2016

200624 - IS - Indicadors Socials

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística

Unitat que imparteix: 1004 - UB - Universitat de Barcelona

Curs: 2016

Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2013). (Unitat docent Optativa)

Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Castellà

Professorat

Responsable: MIREIA FERNÁNDEZ ARDÈVOL

Altres:

MIREIA FERNÁNDEZ ARDÈVOL - A

Capacitats prèvies

- Familiarització mínima sobre l'estadística pública
- Habilitats bàsiques en estadística descriptiva i inferencial
- Coneixements sobre mostreig estadístic i les principals fonts estadístiques
- Coneixements bàsics sobre macroeconomia, economia empresarial, sociologia i demografia

Competències de la titulació a les quals contribueix l'assignatura

Específiques:

5. CE-1. Capacitat per a dissenyar i gestionar la recollida d'informació, així com la codificació, manipulació, emmagatzematge i tractament d'aquesta informació.
6. CE-2. Capacitat per a dominar la terminologia pròpia d'algun àmbit en el que sigui necessària l'aplicació de models i mètodes estadístics o d'investigació operativa per a resoldre problemes reals.
7. CE-8. Capacitat de discutir la validesa, l'abast i la rellevància d'aquestes solucions i saber presentar i defensar les conclusions.

Transversals:

1. SOSTENIBILITAT I COMPROMÍS SOCIAL: Conèixer i comprendre la complexitat dels fenòmens econòmics i socials típics de la societat del benestar; tenir capacitat per relacionar el benestar amb la globalització i la sostenibilitat; assolir habilitats per usar de forma equilibrada i compatible la tècnica, la tecnologia, l'economia i la sostenibilitat.
3. 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.

Metodologies docents

La metodologia d'ensenyament i aprenentatge combina les classes presencials (tres hores per setmana) amb les activitats que ha de realitzar l'estudiant de forma guiada. Per a cadascuna de les unitats temàtiques hi haurà almenys dues sessions expositives i, després, una proposta de lectures o activitats complementàries (sempre guiades).

En aquestes activitats guiades hi tindrà un pes molt important l'ús d d'Internet com a suport a les fonts estadístiques, tant pel que fa la disponibilitat de recursos d'aprenentatge com a forma d'accedir a la informació publicada. En alguns casos aquestes activitats podran ser usades com a element d'avaluació (vegi's l'apartat de sistema de qualificació)

Última modificació: 12-06-2016

200624 - IS - Indicadors Socials

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

Els indicadors socials, econòmics i demogràfics d'un territori estan estretament vinculats a l'estadística oficial o pública com a marc legitimador. En aquest sentit, l'estadística oficial neix com a resposta a la necessitat de disposar d'informació estadística harmonitzada i regular sobre l'entorn demogràfic, social i econòmic de les realitats nacionals. En aquest context, el coneixement dels mecanismes del seu funcionament i l'articulació dels seus sistemes de producció i difusió de resultats constitueix un àmbit d'especial d'interès pels estadístics, i també pels usuaris de l'estadística oficial en la mesura que requereixen meta-informació sobre la qualitat i limitacions de les dades que han d'emprar.

D'altra banda, el desenvolupament de l'estadística oficial ha plantejat reptes metodològics i organitzatius en l'aplicació dels mètodes estadístics, els quals han hagut de procurat noves tècniques i procediments específics per a la seva resolució. A la vegada, algunes metodologies originades en aquest procés s'han generalitzat posteriorment en altres àmbits de la investigació quantitativa en ciències socials, com és el tractament de la no-resposta, l'estimació de petites àrees, les tècniques d'integració de dades o els mètodes de control de la revelació estadística.

En aquest context, l'assignatura pretén familiaritzar l'alumnat amb l'entorn legal i institucional de l'estadística pública de l'entorn, els principals processos en la producció i difusió de resultats estadístics, i finalment les fonts estadístiques demogràfiques, socials i econòmiques que actualment procura l'estadística estatal i autonòmica. En conseqüència, l'assignatura contempla separadament i de forma seqüencial aquests tres àmbits, incidint de manera especial en els elements organitzatius i les metodologies característiques de l'activitat de les agències estadístiques europees i, especialment, el cas del sistema estadístic de Catalunya.

Més concretament, els objectius d'aquesta assignatura distingeixen quatre àmbits diferenciats d'aprenentatge:
1) Conèixer els programes de treball, els recursos i els condicionaments amb els que s'articula l'estadística oficial catalana, espanyola i europea.
2) Contextualitzar els processos de disseny de les operacions estadístiques, l'elaboració dels projectes tècnics i l'articulació de la meta-informació associada.
3) Familiaritzar-se amb algunes metodologies orientades al tractament de dades o l'estimació de resultats estadístics que l'estadística oficial ha desenvolupat.
4) Saber identificar, localitzar i avaluar la disponibilitat de la informació estadística oficial, preferentment en forma d'indicadors, en l'àmbit de la demografia, les condicions socials i l'estructura econòmica.

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 125h	Hores grup gran:	30h	24.00%
	Hores grup mitjà:	0h	0.00%
	Hores grup petit:	15h	12.00%
	Hores activitats dirigides:	0h	0.00%
	Hores aprenentatge autònom:	80h	64.00%

Última modificació: 12-06-2016

200624 - IS - Indicadors Socials

Continguts

Bloc 1. Entorn institucional i legal de l'estadística oficial

Dedicació: 41h 40m

Grup gran: 10h
Grup petit: 5h
Aprenentatge autònom: 26h 40m

Descripció:

1. L'estadística oficial o pública: aspectes generals i principals conceptes. El marc jurídic i institucional català, estatal i el sistema estadístic europeu. Relacions entre sistemes estadístics. Codis de bones pràctiques i altres recomanacions organitzatives.

2. El sistema estadístic de Catalunya i el paper coordinador del Idescat. El Pla estadístic de Catalunya i els programes anuals d'actuació estadística. La planificació estadística estatal i europea.

3. Protecció de dades de caràcter personal i confidencialitat estadística. El dret a la informació i el dret a la privacitat: el secreto estadístic i les figures properes. Mètodes i criteris sobre el control de la revelació estadística. Els rols dels organismes reguladors.

Bloc 2. Processos de la producció d'informació estadística

Dedicació: 41h 40m

Grup gran: 10h
Grup petit: 5h
Aprenentatge autònom: 26h 40m

Descripció:

4. El coneixement social mitjançant l'estadística oficial. Modes de producció. La diversitat i la complementarietat de les fonts d'informació estadística. Reptes actuals de l'estadística oficial europea i occidental.

5. El marc conceptual i els instruments de normalització estadística: codis, classificacions i nomenclatures estadístiques. Geonomenclatures, sistemes de metadades i la meta-informació de les operacions estadístiques.

6. El projecte tècnic de les operacions estadístiques. Aspectes rellevants en l'elaboració de qüestionaris, el disseny mostral, la recollida d'informació i el control de les operacions. Procediments per a la depuració, imputació i ponderació de les dades. Referència a l'estimació de petites àrees i les tècniques d'integració de dades.

Última modificació: 12-06-2016

200624 - IS - Indicadors Socials

Bloc 3. Fonts i sistemes d'indicadors socials	Dedicació: 41h 40m Grup gran: 10h Grup petit: 5h Aprenentatge autònom: 26h 40m

Descripció:

7. Estadístiques demogràfiques: estructura de la població i de les llars, fluxos i projeccions demogràfiques. Estadístiques socials sobre les condicions econòmiques, laborals i vitals de la població. Estadístiques econòmiques sobre la conjuntura, les macromagnituds i l'estructura dels sectors productius.

8. Fonts i principals indicadors estadístics sectorials sobre educació, salut, serveis socials, protecció social i seguretat-justícia. Panoràmica de l'estadística catalana, espanyola, europea i internacional.

9. Indicadors socio-econòmics en àmbits urbans (Urban Audit). Indicadors sobre el progrés social i benestar. Indicadors estadístics d'àmbit supra-nacional: sistema d'indicadors de la Unió Europea (Eurostat), i els indicadors socials de la OCDE i de la Divisió Estadística de Nacions Unides.

Sistema de qualificació

Es preveuen dos sistemes d'avaluació alternatius, a elecció per part de l'estudiant:

1) Un sistema d'avaluació continuada que és l'opció recomanada en la que l'avaluació es basa en la realització de dues de les tres activitats possibles següents:

a) Un treball escrit sobre algun aspecte relatiu al Bloc 1 (temes 1 a 3) del programa, de caràcter sintètic i amb conclusions/valoracions personals. A aquests efectes, a l'inici del curs es proposarà un llistat de possibles temes i caldrà lliurar-lo a mitjans del curs.
b) La presentació individual del primer treball relatiu al Bloc 1.
c) La realització d'un exercici pràctic consistent en una anàlisi comparativa pautada de dues o tres estadístiques similars, el qual s'ha de lliurar a final de curs.

Si la nota mitjana d'aquestes activitats no supera els 5 punts sobre un màxim de 10 llavors l'estudiant haurà de fer la prova d'avaluació única

2) Un sistema de prova única en que l'estudiant haurà de fer una prova en una data fixada prèviament a la matrícula de l'assignatura. Aquesta serà l'opció d'avaluació recomanada per a aquells estudiants que no puguin assistir regularment a les classes.

200624 - IS - Indicadors Socials

Bibliografia

Bàsica:

Cea d'Ancona, M. A. Metodología cuantitativa : estrategias y técnicas de investigación social. Madrid: Sintesis, 1996. ISBN 8477384207.

División Estadística del Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de la ONU. Manual de organización estadística: el funcionamiento y la organización de una oficina estadística [en línia]. Tercera, serie F, num 88.. New York: Naciones Unidas, 2004 [Consulta: 22/11/2012]. Disponible a: <http://www.eclac.cl/cgi-bin/getProd.asp?xml=/publicaciones/xml/7/15497/P15497.xml&xsl=/deype/tpl/p9f.xsl&base=/tpl-i/top-bottom.xslt>.

Eurostat. Towards a harmonised methodology for statistical indicators. Part 1: Indicators typologies and terminologies [en línia]. Luxemburg: European Union, 2014Disponible a: <http://ec.europa.eu/eurostat/documents/3859598/5937481/KS-GQ-14-011-EN.PDF/82855e3b-bb6e-498a-a177-07e7884e9bcb?version=1.0>. ISBN 978-92-79-40322-4.

Eurostat. European Social Statistics. 2013 edition [en línia]. Luxemburg: European Union, 2013Disponible a: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_OFFPUB/KS-FP-13-001/EN/KS-FP-13-001-EN.PDF>. ISBN 978-92-79-27034-5.

Stiglitz, Joseph; Sen, Amartya; Fitoussi, Jean-Paul. Report by the Stiglitz Commission on the Measurement of Economic Performance and Social Progress [en línia]. Paris: European Union, 2009Disponible a: <http://www.stiglitz-sen-fitoussi.fr/documents/rapport_anglais.pdf>.

Wallgren, A.; Wallgren, B. Registered-based statistics: Administrative data for official purposes. Chichester: John Wiley & Sons, 2007.

Complementària:

Costa, A. "Diversitat i complementarietat de les fonts estadístiques". Qüestiió, vol. 24, núm 1 [en línia]. [Consulta: 22/11/2012]. Disponible a: <http://upcommons.upc.edu/revistes/handle/2099/4126>.

De Leeuw, E; Hox, J.J.; Dillman, D.A. International handbook of survey methodology. New York: Lawrence Erlbaum Associates, 2008.

D'Orazio, M.; Di Zio, M.; Scanu, M. Statistical matching: theory and practice. Wiley Series in Survey Methodology. John Wiley & Sons, 2006.

Giner, S. (dir.). La societat catalana. Barcelona: Institut d'Estadística de Catalunya, 1998. ISBN 8439344961.

Jordà, D.; Muñoz, J. "Fonts estadístiques macroeconòmiques de l'economia catalana". Revista econòmica de Catalunya, núm. 25.

Oliveres, J. (dir.). Planificació i coordinació de l'estadística catalana. Barcelona: Institut d'Estadística de Catalunya, 2000. ISBN 8439352018.

Villán, I.; Bravo, M.S. Procedimientos de depuración de datos estadísticos. Seminario Internacional de Estadística. Eustat, 1990.

Eurostat. ESS handbook for quality reports. 2014 Edition. Eurostat Manuals and guidelines [en línia]. Luxemburg: European Union, 2015Disponible a: <http://ec.europa.eu/eurostat/documents/3859598/6651706/KS-GQ-15-003-EN-N.pdf/18dd4bf0-8de6-4f3f-9adb-fab92db1a568>. ISBN 978-92-79-45487-5.

Eurostat. Statistical matching: a model based approach for data integration [en línia]. Luxemburg: European Union, 2013Disponible a: <http://ec.europa.eu/eurostat/documents/3888793/5855821/KS-RA-13-020-EN.PDF/477dd541-92ee-4259-95d4-1c42fcf2ef34?version=1.0>. ISBN 978-92-79-30355-5.

Altres recursos:

Disposicions legals i recomanacions

Llei 23/1998, de 30 de desembre, d'estadística de Catalunya. DOGC núm. 2801 de 8 de gener de 1999

Llei 13/2010, del 21 de maig, del Pla estadístic de Catalunya 2011-2014. DOGC núm. 5638 de 28 de maig de 2010

200624 - IS - Indicadors Socials

Decret 165/2014, de 23 de desembre, pel qual s'aprova el Programa anual d'actuació estadística per a l'any 2015. DOGC núm. 6779 de 30 de desembre de 2014

Ley 12/1989, de 9 de mayo, de la Función Estadística Pública. BOE núm. 112 de 11 de mayo de 1989

Real Decreto 1658/2012, de 7 de desembre, por el qual se aprueba el Plan Estadístico Nacional 2013-2016. BOE núm. 295 de 8 de diciembre de 2012

Recomendación de la Comisión Europea, de 25 de mayo de 2005, sobre la independencia y responsabilidad de las autoridades estadísticas nacionales y comunitarias. Edició revisada pel Comitè del Sistema Estadístic Europeu el 28 de setembre de 2011. Disponible a: http://ec.europa.eu/eurostat/web/products-manuals-and-guidelines/-/KS-32-11-955

Reglamento 223/2009 CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de marzo del 2009, relativo a la estadística europea

Reglamento (UE) 2015/759 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2015, por el que se modifica el Reglamento (CE) no 223/2009, relativo a la estadística europea
Reglamento 99/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de enero de 2013, relativo al Programa Estadístico Europeo 2013-2017

Recomendación de la Comisión, de 23 de junio de 2009, sobre los metadatos de referencia para el Sistema Estadístico Europeo

Reglamento 557/2013 CE, de 17 de junio de 2013, por el que se aplica el Reglamento CE 223/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo a la estadística europea, en lo que respecta al acceso a datos confidenciales con fines científicos

Institut Internacional d'Estadística (1985): Declaració de l'ISI sobre ètica professional. Qüestiió, vol. 17, número 3. Institut d'Estadística de Catalunya, 1993

Enllaç web

Institut d'Estadística de Catalunya
http://www.idescat.cat

Instituto Nacional de Estadística
http://www.ine.es

"Índice. Revista de Estadística y Sociedad"
http://www.revistaindice.com

Eurostat (oficina estadística Unió Europea)
http://ec.europa.eu/eurostat/web/main/home

OCDE
http://www.oecd.org/

200624 - IS - Indicadors Socials

Divisió Estadística de Nacions Unides
http://unstats.un.org/unsd/default.htm

UNESCO Institute for Statistics
http://www.uis.unesco.org/Pages/default.aspx

Última modificació: 12-06-2016

200625 - AE - Anàlisi Economètrica

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística

Unitat que imparteix: 1004 - UB - Universitat de Barcelona

Curs: 2016

Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2013). (Unitat docent Optativa)

Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Castellà

Professorat

Responsable: ERNEST PONS FANALS

Altres:

ERNEST PONS FANALS - A

Horari d'atenció

Horari: Horari d'atenció a convenir

Capacitats prèvies

El curs assumeix un nivell de coneixement d'estadística similar al que es pot assumir com a previ per l'accés al màster. Els estudiants han d'estar familiaritzats amb els conceptes de la prova d'hipòtesis i la significació estadística en el marc dels models lineals. Els conceptes necessaris per seguir el curs es poden trobar, per exemple, en el text "Practical Regression and Anova using R", disponible al lloc web de R (http://cran.r-project.org/doc/contrib/Faraway-PRA.pdf).

Competències de la titulació a les quals contribueix l'assignatura

Específiques:

5. CE-1. Capacitat per a dissenyar i gestionar la recollida d'informació, així com la codificació, manipulació, emmagatzematge i tractament d'aquesta informació.
6. CE-2. Capacitat per a dominar la terminologia pròpia d'algun àmbit en el que sigui necessària l'aplicació de models i mètodes estadístics o d'investigació operativa per a resoldre problemes reals.
7. CE-8. Capacitat de discutir la validesa, l'abast i la rellevància d'aquestes solucions i saber presentar i defensar les conclusions.

Transversals:

3. 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.

200625 - AE - Anàlisi Economètrica

Metodologies docents

L'activitat docent que es durà a terme en l'assignatura suposa la utilització dels recursos docents que es detallen a continuació:

· Classes magistrals de caràcter presencial (agent principal: professor)
· Classes pràctiques a l'aula d'informàtica de caràcter presencial (agents principals: alumnes i professor)
· Treball autònom dels alumnes (agents principals: alumnes).

En les sessions magistrals es presentarà als alumnes els continguts de tipus teòric de la lliçó, complementats amb exercicis pràctics.

A les sessions de pràctiques informàtiques es pretén que els alumnes emprin els conceptes teòrics vistos amb anterioritat. Per poder assolir aquesta tasca els alumnes seguiran unes pràctiques guiades que els hi seran subministrades prèviament.

Els elements de gran importància per desenvolupar les classes magistrals dins de l'aula són:

· Ordinador, amb una connexió a la xarxa d'internet i preparat per ser utilitzar conjuntament amb un canó de projecció
· L'ordinador ha de comptar amb el programari economètric adequat.

Un altre instrument que serà utilitzat com a suport a la tasca docent és el Campus virtual del Moodle, lloc a on els alumnes poden trobar disponible tot el material que es fa servir a les sessions magistrals i a les pràctiques. Així mateix, aquest element permet una planificació i comunicació amb l'alumne transparent, ja que s'inclou informació rellevant del curs com ara el pla docent, el programa de l'assignatura, bibliografia recomanada, i el calendari lectiu.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

S'espera que un cop completada l'assignatura, els estudiants siguin capaços de dominar els mètodes i tècniques economètriques bàsiques , així com el vocabulari i els conceptes propis de l'econometria . A més d'identificar els problemes susceptibles de ser tractats amb les eines economètriques , plantejar-los de forma adequada i incorpora els resultats de l' anàlisi economètrica al procés de presa de decisions .

Tot això fa que en el pla de treball de l'assignatura es combinin els aspectes teòrics fonamentals de l'Econometria amb aquells altres més aplicats . En aquest sentit , un dels objectius a considerar a l'hora d'impartir el programa de l'assignatura és trobar el punt d'equilibri entre formalisme en el desenvolupament dels continguts i la seva aplicabilitat a partir de programari lliure conegut pels estudiants com R.

En concret , es pretén que els estudiants disposin de coneixements fonamentals respecte a la utilització dels models economètrics adaptats a cadascuna de les següents situacions : models per a sèries temporals , models per a dades de panell , models amb variables dependents qualitatives i models per a dades espacials .

Última modificació: 12-06-2016

200625 - AE - Anàlisi Economètrica

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 125h	Hores grup gran:	30h	24.00%
	Hores grup mitjà:	0h	0.00%
	Hores grup petit:	15h	12.00%
	Hores activitats dirigides:	0h	0.00%
	Hores aprenentatge autònom:	80h	64.00%

Última modificació: 12-06-2016

200625 - AE - Anàlisi Economètrica

Continguts

MODELS ECONOMÈTRICS

Dedicació: 9h
Grup gran: 6h
Grup petit: 3h

Descripció:
1.1. Concepte i contingut
1.2. El modelo de regressió lineal múltiple estàndard
1.3. Inferència i predicció
1.4. Especificació de models economètrics
1.5. Etapas en la investigación econométrica

MODELS ECONOMÈTRICS PER SÈRIES TEMPORALS. ARRELS UNITÀRIES.

Dedicació: 9h
Grup gran: 6h
Grup petit: 3h

Descripció:
2.1. Introducció.
2.2. Tests d'arrels unitàries.
2.3. Concepte de cointegració.
2.4. Tests de cointegració.
2.5. Modelización de series cointegradas mediante modelos de cointegración del error.

MODELS ECONOMÈTRICS PER A DADES DE PANEL

Dedicació: 9h
Grup gran: 6h
Grup petit: 3h

Descripció:
3.1. Dades de panel i efectes no observables (individuals i temporals).
3.2. Models estàtics: estimadors alternatius i comparació de mètodes.
3.3. Models dinàmics: conseqüències pels estimadors estàtics i altres estimadors.
3.4. Aplicacions

Última modificació: 12-06-2016

200625 - AE - Anàlisi Economètrica

MODELS ECONOMÈTRICS PER A VARIABLE DEPENDENT LIMITADA	Dedicació: 9h Grup gran: 6h Grup petit: 3h

Descripció:
4.1. Models d'elecció binària.
4.2. Models logit i probit.
4.3. Models multinomials.
4.4. Modelo de conteig.

MODELS ECONOMÈTRICS PER A DADES ESPACIALS	Dedicació: 9h Grup gran: 6h Grup petit: 3h

Descripció:
5.1. Definició del concepte d'autocorrelació espacial.
5.2. Causes i conseqüències de la dependència espacial en un model de regressió.
5.3. Contrast i estimació amb dependència espacial.
5.4. Definició del concepte d'heterogeneïtat espacial.
5.5. Causes i conseqüències de la heterogeneïtat espacial en un model de regressió.
5.6. Contrast i estimació amb on heterogeneïtat espacial.

Sistema de qualificació

El model d'avaluació de l'assignatura serà el d'avaluació continuada. Tenint en compte el caràcter tant teòric com empíric de l'assignatura, l'avaluació de l'assignatura es basarà en dos tipus d'activitats:

A. La realització d'activitats pràctiques. Al llarg del semestre es proposarà la realització d'un conjunt d'activitats pràctiques que s'anunciaran al principi de curs (50%).

B. Una prova final (50%)

200625 - AE - Anàlisi Economètrica

Bibliografia

Complementària:

Greene, William H. Análisis econométrico. 3a ed. Prentice-Hall, 2000. ISBN 8483220075.

Maddala, G. S. Introduction to econometrics. 4a ed. Willey, 2009.

Novales Cinca, Alfonso. Econometría. 2ª ed. Madrid: Mc Graw-Hill, 1993. ISBN 8448101286.

Wooldridge, Jeffrey M. Introducción a la econometría : un enfoque moderno. 2ª ed. Madrid: International Thomson Editores Spain Paraninfo, 2005. ISBN 8497322681.

Altres recursos:

Per a aquesta assignatura, es recomana consultar la informació disponible a través del campus virtual / pàgina web de l¿assignatura així com el següent material:

* Guions i transparències utilitzades a classe
* Exercicis utilitzats a les sessions de classe
* Material de les sessions pràctiques, que inclou: descripció detallada de la pràctica de manera que l'alumne la pugui realitzar de forma autònoma, i les dades corresponents a la pràctica
* Pràctiques proposades: per cadascuna de les pràctiques, corresponents a cada tema, es proposa una pràctica addicional que l'alumne ha de resoldre. Per això disposa de l'enunciat i les dades.

Última modificació: 12-06-2016

200626 - EF - Estadística Financera

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 1004 - UB - Universitat de Barcelona
715 - EIO - Departament d'Estadística i Investigació Operativa
Curs: 2016
Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2013). (Unitat docent Optativa)
Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Castellà

Professorat

Responsable: HELENA CHULIÁ SOLER

Altres:
HELENA CHULIÁ SOLER - A

Capacitats prèvies

El curs assumeix els nivells bàsics d'estadística similars als que es poden aconseguir en el primer semestre del Màster. Alguns conceptes bàsics relacionats amb finances ajudaria a seguir el curs. Tanmateix, és recomanable haver cursat o estar cursant l'assignatura "Sèries Temporals" o estar familiaritzat amb els models ARIMA (veure capítol 2 de la segona edició del llibre "Analysis of Financial Time Series" de Ruey S. Tsay, Ed. Wiley).

Competències de la titulació a les quals contribueix l'assignatura

Específiques:

5. CE-1. Capacitat per a dissenyar i gestionar la recollida d'informació, així com la codificació, manipulació, emmagatzematge i tractament d'aquesta informació.
6. CE-2. Capacitat per a dominar la terminologia pròpia d'algun àmbit en el que sigui necessària l'aplicació de models i mètodes estadístics o d'investigació operativa per a resoldre problemes reals.
7. CE-3. Capacitat per a formular, analitzar i validar models aplicables a problemes d'índole pràctica. Capacitat de seleccionar el mètode i/o tècnica estadística o d'investigació operativa més adequada per aplicar aquest model a cada situació o problema concret.
8. CE-5. Capacitat per a formular i resoldre problemes reals de presa de decissions als diferents àmbits d'aplicació sabent triar el mètode estadístic i l'algoritme d'optimització més adequat a cada ocasió.
9. CE-6. Capacitat per a fer servir el software més adequat per a realitzar els càlculs necessaris a la resolució d'un problema.
10. CE-7. Capacitat per a comprendre articles d'estadística i investigació operativa de nivell avançat. Conèixer els procediments d'investigació tant per a la producció de nous coneixements com per a la seva transmissió.
11. CE-8. Capacitat de discutir la validesa, l'abast i la rellevància d'aquestes solucions i saber presentar i defensar les conclusions.
12. CE-9. Capacitat per a implementar algoritmes d'estadística i investigació operativa.

Transversals:

1. EMPRENEDORIA I INNOVACIÓ: Conèixer i comprendre l'organització d'una empresa i les ciències que en regeixen l'activitat; tenir capacitat per comprendre les regles laborals i les relacions entre la planificació, les estratègies industrials i comercials, la qualitat i el benefici.
2. TREBALL EN EQUIP: Ser capaç de treballar com a membre d'un equip interdisciplinari, ja sigui com un membre més

200626 - EF - Estadística Financera

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.
3. 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.
4. TERCERA LLENGUA: Conèixer una tercera llengua, preferentment l'anglès, amb un nivell adequat oral i escrit i en consonància amb les necessitats que tindran els titulats i titulades.

Metodologies docents

El curs es compon de sessions teòriques setmanals en què l'estudiant ha de participar havent llegit material facilitat prèviament. Es resoldran casos pràctics amb ordinador. Caldrà redactar un exercici pràctic corresponent a cadascun dels blocs de l'assignatura on es mostri el domini de la matèria. Tanmateix, en grups o individualment es presentaran i debatran articles de recerca relacionats amb els continguts.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

- Familiaritzar-se amb els diferents mètodes d'estimació de l'Estructura temporal de tipus d'interès
- Conèixer les teories explicatives de l'Estructura temporal de tipus d'interès
- Aprendre a immunitzar una cartera de renda fixa
- Modelitzar la volatilitat de les sèries financeres
- Usar els models de volatilitat per fer prediccions de variància
- Anàlisi crítica d'articles de recerca en l'àmbit financer

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 125h	Hores grup gran:	30h	24.00%
	Hores grup mitjà:	0h	0.00%
	Hores grup petit:	15h	12.00%
	Hores activitats dirigides:	0h	0.00%
	Hores aprenentatge autònom:	80h	64.00%

Última modificació: 12-06-2016

200626 - EF - Estadística Financera

Continguts

1. Estructura temporal de tipus d'interès

Dedicació: 31h

Grup gran: 7h 30m
Grup mitjà: 3h 30m
Aprenentatge autònom: 20h

Descripció:
1.1. Conceptes bàsics:
1.1.1. Tipus d'interès
1.1.2. Bons cupó cero i bons amb pacte periòdic d'interessos
1.1.3. Estructura temporal de tipus d'interès
1.2. Teories explicatives de l'estructura temporal de tipus d'interès.
1.3. Estimació de l'Estructura Temporal de tipus d'interès:
1.3.1. Mètodes no economètrics
1.3.2. Mètodes economètrics

2. Inmunització financera

Dedicació: 31h 30m

Grup gran: 7h 30m
Grup mitjà: 4h
Aprenentatge autònom: 20h

Descripció:
2.1. Risc de preu i risc de tipus d'interès
2.2. Duració i convexitat
2.3. Teorema d'inmunització financera
2.4. Mesures alternatives

3. Models de volatilitat

Dedicació: 62h 30m

Grup gran: 15h
Grup petit: 7h 30m
Aprenentatge autònom: 40h

Descripció:
3.1. Regularitats empíriques de les sèries financeres
3.2. Models de volatilitat univariant
3.3. Especificació, estimació i diagnosi de models GARCH
3.4. Predicció amb models GARCH
3.5. Models GARCH multivariants

Última modificació: 12-06-2016

200626 - EF - Estadística Financera

Sistema de qualificació

Tindrà en compte tres elements:
- A cada bloc es proposarà un exercici o una llista d'exercicis que s'hauran de resoldre i lliurar en la data fixada. Aquests exercicis aniran encaminats a avaluar l'habilitat pràctica de l'estudiant a l'hora d'aplicar i desenvolupar els conceptes explicats durant les classes
- Presentació d'un article de recerca
- Examen final

Bibliografia

Bàsica:

Marín, J. M.; Rubio G. Economía financiera. Antoni Bosch, 2001. ISBN 8495348004.

Meneu, V.; Barreira, T.; Navarro E. Análisis y gestión del riesgo de interés. Ariel, 1992. ISBN 8434420759.

Navarro, E.; Nave J. M. Fundamentos de matemáticas financieras. Antoni Bosch, 2001. ISBN 8495348012.

Tsay, Ruey S. Analysis of financial time series. Wiley, 2010. Capítol 8.

Nuñez, S.. "Estimación de la estructura temporal de los tipos de interés en España: elección entre métodos alternativos". Documento de trabajo Banco de España. Servicio de Estudios, 1995, n. 22, p. 5-51 [en línia]. Disponible a: <http://www.bde.es/f/webbde/SES/Secciones/Publicaciones/PublicacionesSeriadas/DocumentosTrabajo/95/Fich/dt9522.pdf>.

Última modificació: 12-06-2016

200627 - AC - Assajos Clínics

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística

Unitat que imparteix: 1004 - UB - Universitat de Barcelona
715 - EIO - Departament d'Estadística i Investigació Operativa

Curs: 2016

Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2013). (Unitat docent Optativa)

Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Castellà, Anglès

Professorat

Responsable: ERIK COBO VALERI

Altres:

ERIK COBO VALERI - A
ALBERTO COBOS CARBO - A
LLUÍS DE JOVER ARMENGOL - A
JOSÉ ANTONIO GONZÁLEZ ALASTRUE - A

Horari d'atenció

Horari: Contacte per email

Capacitats prèvies

Disseny experimental, inferència i R a nivell bàsic.

Requisits

Disseny experimental, inferència i R a nivell bàsic.

Competències de la titulació a les quals contribueix l'assignatura

Específiques:

5. CE-1. Capacitat per a dissenyar i gestionar la recollida d'informació, així com la codificació, manipulació, emmagatzematge i tractament d'aquesta informació.
6. CE-2. Capacitat per a dominar la terminologia pròpia d'algun àmbit en el que sigui necessària l'aplicació de models i mètodes estadístics o d'investigació operativa per a resoldre problemes reals.
7. CE-3. Capacitat per a formular, analitzar i validar models aplicables a problemes d'índole pràctica. Capacitat de seleccionar el mètode i/o tècnica estadística o d'investigació operativa més adequada per aplicar aquest model a cada situació o problema concret.
8. CE-4. Capacitat de fer servir els diferents procediments d'inferència per a respondre preguntes, identificant les propietats dels diferents mètodes d'estimació i els seus aventatges i inconvenients, adaptats a una situació concreta i en un context específic.
9. CE-5. Capacitat per a formular i resoldre problemes reals de presa de decissions als diferents àmbits d'aplicació sabent triar el mètode estadístic i l'algoritme d'optimització més adequat a cada ocasió.
10. CE-6. Capacitat per a fer servir el software més adequat per a realitzar els càlculs necessaris a la resolució d'un problema.
11. CE-7. Capacitat per a comprendre articles d'estadística i investigació operativa de nivell avançat. Conèixer els procediments d'investigació tant per a la producció de nous coneixements com per a la seva transmissió.
12. CE-8. Capacitat de discutir la validesa, l'abast i la rellevància d'aquestes solucions i saber presentar i defensar les

conclusions.

13. CE-9. Capacitat per a implementar algoritmes d'estadística i investigació operativa.

Transversals:

1. EMPRENEDORIA I INNOVACIÓ: Conèixer i comprendre l'organització d'una empresa i les ciències que en regeixen l'activitat; tenir capacitat per comprendre les regles laborals i les relacions entre la planificació, les estratègies industrials i comercials, la qualitat i el benefici.
2. SOSTENIBILITAT I COMPROMÍS SOCIAL: Conèixer i comprendre la complexitat dels fenòmens econòmics i socials típics de la societat del benestar; tenir capacitat per relacionar el benestar amb la globalització i la sostenibilitat; assolir habilitats per usar de forma equilibrada i compatible la tècnica, la tecnologia, l'economia i la sostenibilitat.
3. 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.
4. 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.

Metodologies docents

El curs és eminentment pràctic, amb aprenentatge basat en exercicis. Les explicacions del professorat representen al voltant del 60% del temps presencial. Les presentacions dels estudiants (PBL1) d'exercicis, simulacions, i revisions crítiques, un 30%; i altres activitats d'aprenentatge actiu, un 10% (PBL2).

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

Després del curs, l'estudiant exposarà les raons per les que només un estudi aleatoritzat permet confirmar i estimar els efectes d'una causa assignada. L'alumne serà capaç d'argumentar i mostrar que l'assaig clínic proporciona una base formal per posar a prova fàrmacs i dispositius; i farà una publicació transparent de resultats.

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 125h	Hores grup gran:	30h	24.00%
	Hores grup mitjà:	0h	0.00%
	Hores grup petit:	15h	12.00%
	Hores activitats dirigides:	0h	0.00%
	Hores aprenentatge autònom:	80h	64.00%

Última modificació: 12-06-2016

200627 - AC - Assajos Clínics

Continguts

Introducció

Dedicació: 0h 45m

Grup gran: 0h 45m

Descripció:
Fases de desenvolupament. Objectius principal i secundaris. Esdeveniments adversos davant efectes adversos. Població objectiu i mostra. Intervenció en estudi i comparador o control. Gestió de dades i de la qualitat. Dades absents. Assaigs multicèntrics. Revistes: transparència i guies de publicació, declaració CONSORT, conflictes d'interès, biaix de publicació, registre d'assaigs clínics. Decisions dels organismes reguladors, procediments normalitzats de treball i directrius ICH.

Objectius específics:
L'estudiant llegirà críticament un original d'un assaig clínic i l'analitzarà i informarà de forma transparent i reproduïble.

A1: Anàlisi de dissenys paralels

Dedicació: 12h 30m

Grup gran: 3h
Grup mitjà: 1h 30m
Aprenentatge autònom: 8h

Descripció:
Paralels

A2: Anàlisi de dissnys paralels amb valors incials

Dedicació: 12h 30m

Grup gran: 3h
Grup mitjà: 1h 30m
Aprenentatge autònom: 8h

Descripció:
Paral·lels

A3: Anàlisi de dissenys amb intercanvi

Dedicació: 12h 30m

Grup gran: 3h
Grup mitjà: 1h 30m
Aprenentatge autònom: 8h

Descripció:
Disseny amb intercanvi

Última modificació: 12-06-2016

200627 - AC - Assajos Clínics

A4: Disseny, protocol i plà d'anàlisi estadístic	Dedicació: 12h 30m Grup gran: 3h Grup mitjà: 1h 30m Aprenentatge autònom: 8h
Descripció: Disseny, protocol i plà d'anàlisi estadístic	

A5: Directrius pee registre i publicació	Dedicació: 12h 30m Grup gran: 3h Grup petit: 1h 30m Aprenentatge autònom: 8h
Descripció: Guies i directrius internacionals	

B1: Ètica i multiplicitat	Dedicació: 6h 15m Grup gran: 1h 30m Grup mitjà: 0h 45m Aprenentatge autònom: 4h
Descripció: Multiplicitat	

B2: Equivalència. Dissenys pragmàtics	Dedicació: 6h 15m Grup gran: 1h 30m Grup mitjà: 0h 45m Aprenentatge autònom: 4h
Descripció: Equivalència. Dissenys pragmàtics	

200627 - AC - Assajos Clínics

B3: base de la grandària mostral	Dedicació: 12h 30m Grup gran: 3h Grup mitjà: 1h 30m Aprenentatge autònom: 8h

Descripció:
Grandària de l'efecte sota la hipòtesi alternativa. Paràmetres secundaris derivats de les premisses (variància, taxes d'esdeveniments i de reclutament, ...). Mètodes per a variables contínues, dicotòmiques i temps fins a l'esdeveniment.

B4: Aleatorització	Dedicació: 11h 45m Grup gran: 3h Grup mitjà: 0h 45m Aprenentatge autònom: 8h

Descripció:
Aleatorització simple, estratificada, en blocs i adaptativa (minimització)

B5: Assignació a l'atzar de grups	Dedicació: 6h 15m Grup gran: 1h 30m Grup mitjà: 0h 45m Aprenentatge autònom: 4h

Descripció:
Assignació a l'atzar de grups d'unitats. Riscos específics de biaix. Correlació intra-classe. Anàlisi. Nombre necessari de grups i d'unitats.

B6: Revisions sitemáticas i meta-anàlisi	Dedicació: 12h 30m Grup gran: 3h Grup mitjà: 1h 30m Aprenentatge autònom: 8h

Descripció:
Les revisions sistemàtiques enfront del meta-anàlisi. La Col · laboració Cochrane. Estimació de l'efecte mitjançant combinació d'estudis. Risc de biaix. Gràfics.

200627 - AC - Assajos Clínics

B7: Dissenys adaptatius	Dedicació: 6h 15m Grup gran: 1h 30m Grup mitjà: 0h 45m Aprenentatge autònom: 4h

Descripció:
Dissenys de mostra fixa en front de dissenys adaptatius. Funcions de consum de risc alfa i el seu control. Disseny triangular. Manca de biaix davant encongiment.

Sistema de qualificació

La nota és el màxim de l'examen final (F) i l'avaluació contínua (C).
Nota = Max (F, C)
C està dividida en els blocs 1 i 2; cada un amb 2 parts: preguntes Teòriques (T, 40%) i treballs pràctics (H, 60%).
C = 0.2T1 + 0.3H1 + 0.2T2 + 0.3H2
F té 3 parts: Qüestions teòriques (T), exercicis (E) i pràctiques (P), amb un pes del 30%, 40% i 30%, respectivament:
F = 0.3T + 0.4E + 0.3P

Bibliografia

Bàsica:

Armitage, P.; Berry, G. Statistical methods in medical research. Blackwell Scientific Publications, 2002.

Westfal P H, Young S S. Resampling-based multiple testing. Wiley, 1993.

Friedman, L. M.; Furberg, C.D.; DeMets, D.L. Fundamentals of clinical trials. Springer, 1998.

Whitehead, J. Design and analysis of clinical trials. Wiley, 2004.

Última modificació: 12-06-2016

200628 - DAIC - Disseny d'Experiments Avançats en Investigació Clínica

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística

Unitat que imparteix: 1004 - UB - Universitat de Barcelona

Curs: 2016

Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2013). (Unitat docent Optativa)

Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Castellà

Professorat

Responsable: JOSEP LLUÍS CARRASCO JORDAN

Altres:

JOSEP LLUÍS CARRASCO JORDAN - A
JORDI OCAÑA REBULL - A

Competències de la titulació a les quals contribueix l'assignatura

Específiques:

5. CE-1. Capacitat per a dissenyar i gestionar la recollida d'informació, així com la codificació, manipulació, emmagatzematge i tractament d'aquesta informació.
6. CE-2. Capacitat per a dominar la terminologia pròpia d'algun àmbit en el que sigui necessària l'aplicació de models i mètodes estadístics o d'investigació operativa per a resoldre problemes reals.
7. CE-3. Capacitat per a formular, analitzar i validar models aplicables a problemes d'índole pràctica. Capacitat de seleccionar el mètode i/o tècnica estadística o d'investigació operativa més adequada per aplicar aquest model a cada situació o problema concret.
8. CE-4. Capacitat de fer servir els diferents procediments d'inferència per a respondre preguntes, identificant les propietats dels diferents mètodes d'estimació i els seus aventatges i inconvenients, adaptats a una situació concreta i en un context específic.
9. CE-5. Capacitat per a formular i resoldre problemes reals de presa de decissions als diferents àmbits d'aplicació sabent triar el mètode estadístic i l'algoritme d'optimització més adequat a cada ocasió.
10. CE-6. Capacitat per a fer servir el software més adequat per a realitzar els càlculs necessaris a la resolució d'un problema.
11. CE-7. Capacitat per a comprendre articles d'estadística i investigació operativa de nivell avançat. Conèixer els procediments d'investigació tant per a la producció de nous coneixements com per a la seva transmissió.
12. CE-8. Capacitat de discutir la validesa, l'abast i la rellevància d'aquestes solucions i saber presentar i defensar les conclusions.
13. CE-9. Capacitat per a implementar algoritmes d'estadística i investigació operativa.

Transversals:

1. EMPRENEDORIA I INNOVACIÓ: Conèixer i comprendre l'organització d'una empresa i les ciències que en regeixen l'activitat; tenir capacitat per comprendre les regles laborals i les relacions entre la planificació, les estratègies industrials i comercials, la qualitat i el benefici.
2. SOSTENIBILITAT I COMPROMÍS SOCIAL: Conèixer i comprendre la complexitat dels fenòmens econòmics i socials típics de la societat del benestar; tenir capacitat per relacionar el benestar amb la globalització i la sostenibilitat; assolir habilitats per usar de forma equilibrada i compatible la tècnica, la tecnologia, l'economia i la sostenibilitat.
3. 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.

200628 - DAIC - Disseny d'Experiments Avançats en Investigació Clínica

4. 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.

Metodologies docents

-

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

-

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 125h	Hores grup gran:	30h	24.00%
	Hores grup mitjà:	0h	0.00%
	Hores grup petit:	15h	12.00%
	Hores activitats dirigides:	0h	0.00%
	Hores aprenentatge autònom:	80h	64.00%

Última modificació: 12-06-2016

200628 - DAIC - Disseny d'Experiments Avançats en Investigació Clínica

Continguts

-

Dedicació: 41h 40m

Classes teòriques: 5h
Classes pràctiques: 5h
Tutories: 2h
Sessions d'avaluació: 1h 30m
Treball autònom (no presencial): 14h 10r
Treball en grup (no presencial): 14h

-

Competències de la titulació a les que contribueix el contingut:

Descripció:
1.1.1. Concepte de disseny BIB. Existència de BIB. Desigualtat de Fisher. BIB simètrics.
1.1.2. Anàlisi de les dades de BIB. Model lineal. Taula ANOVA. Exemples.

-

Competències de la titulació a les que contribueix el contingut:

Descripció:
1.2.1. Concepte de disseny crossover. Dissenys crossover 2×2 (o AB/BA). ANOVA en dissenys 2×2. Model lineal i anàlisi dels diversos efectes.
1.2.2. Dissenys crossover d'ordre superior i la seva anàlisi.

-

Dedicació: 41h 40m

Classes teòriques: 5h
Classes pràctiques: 5h
Tutories: 2h
Sessions d'avaluació: 1h 30m
Treball autònom (no presencial): 14h 10r
Treball en grup (no presencial): 14h

Objectius específics:
Conèixer les normatives reguladores per a l'aprovació de medicaments genèrics i reformulacions.
Saber diferenciar entre una situació que requereix una anàlisi de diferències i una anàlisi d'equivalència.
Dotar a l'alumnat dels conceptes i procediments necessaris per a dur a terme una anàlisi de bioequivalència i d'equivalència en general.

-

200628 - DAIC - Disseny d'Experiments Avançats en Investigació Clínica

Competències de la titulació a les que contribueix el contingut:

Descripció:
2.1.1. Biodisponibilitat. Concepte de bioequivalència entre fàrmacs. Normatives regulatòries.
2.1.2. Prova TOST. Principi d'inclusió d'intervals de confiança. Intervals de confiança per a BE. Enfoc de Bayes. Enfoc no paramètric.
2.1.3. El problema de l'efecte residual (carryover). Potència del TOST i drogues d'alta variabilitat.

-

Competències de la titulació a les que contribueix el contingut:

Descripció:
2.2.1. Bioequivalència poblacional i individual.
2.2.2. Bioequivalència multivariant.
2.2.3. No inferioritat.

-

Competències de la titulació a les que contribueix el contingut:

Descripció:
2.3.1. Concepte general de prova d'equivalència.
2.3.2. Aplicacions principals: bondat d'ajust, homogeneïtat de variàncies, additivitat en models lineals, equivalència de proporcions¿
2.3.3. Complements: proves d'equivalència i estadística basada en distàncies; aplicacions a la bioinformàtica.

-

Dedicació: 41h 40m

Classes teòriques: 5h
Classes pràctiques: 5h
Tutories: 2h
Sessions d'avaluació: 1h 30m
Treball autònom (no presencial): 14h 10r
Treball en grup (no presencial): 14h

Descripció:
Dotar a l'alumnat dels conceptes i procediments necessaris per a dur a terme una anàlisi de concordança entre mesures.
Saber diferenciar una anàlisi de concordança de mesures d'una anàlisi d'associació o de comparació de paràmetres.
Identificar les possibles fonts de discordança.
Capacitar a l'alumne de l'habilitat de discriminar els procediments segons el tipus de dades i objectius

-

200628 - DAIC - Disseny d'Experiments Avançats en Investigació Clínica

Competències de la titulació a les que contribueix el contingut:

Descripció:
3.1.1. Model de mesura. Tipus d'errors de mesura.
3.1.2. Conceptes: validesa, exactitud, fiabilitat i calibració.
3.1.3. Classificació dels procediments per a l'avaluació de la concordança.

-

Competències de la titulació a les que contribueix el contingut:

Descripció:
3.2.1. Components de la discordança: biaix i associació. Comparació de proporcions aparellades. Avaluació de l'associació lineal en taules de contingència.
3.2.2. Índex de concordança: índex kappa i kappa ponderada. Extensió de l'índex kappa a k observadors.

-

Competències de la titulació a les que contribueix el contingut:

Descripció:
3.3.1. Components de la discordança: biaix, associació i heteroscedasticitat.
3.3.2. Coeficient de concordança: definició i generalització.
3.3.3. Coeficient de correlació intraclasse: fiabilitat, consistència i concordança.
3.3.4. Procediments basats en probabilitat: intervals de tolerància i índex de desviació total. Mètode Bland-Altman.
3.3.5. Avaluació de la bioequivalència individual com un problema de concordança de mesures.

Sistema de qualificació

-

200628 - DAIC - Disseny d'Experiments Avançats en Investigació Clínica

Bibliografia

Bàsica:

Vonesh, E.F., Chinchilli, V.M. Linear and nonlinear models for the analysis of repeated measurements. Marcel Dekker, 1997. ISBN 0824782488.

Chow, S-C., Liu, J-P. Design and analysis of bioavalability and bioequivalence studies. 3th ed. CRC, 2009. ISBN 0-8274-7572-4.

Shoukri, M.M. Measures of interobserver agreement. Chapman & Hall/CRC, 2004.

Agresti, A. Categorical data analysis. 2nd ed. John Wiley & Sons, Inc., 2002.

Fleiss, J.L. Design and analysis of clinical experiments. John Wiley & Sons, Inc., 1986.

Complementària:

Raghavarao, D.; Padgett, L.V. Block designs. analysis, combinatorics and applications. World Scientific. Series on Applied Mathematics, vol. 17., 2005. ISBN 981-256-360-1.

Senn, S. Cross-over trials in clinical research. 2nd ed. John Wiley & Sons, Inc., 2002.

Patterson, S., Jones, B. Bioequivalence and Statistics in Clinical Pharmacology. Chapman & Hall/CRC, 2006. ISBN 978-1-58488-530-6.

Wellek, S. Testing statistical hypotheses of equivalence. Chapman & Hall/CRC, 2003. ISBN 1-58488-160-7.

Dunn, G. Design and analysis of reliability studies. Oxford University Press, 1989.

Última modificació: 12-06-2016

200629 - ASA - Anàlisi de la Supervivència Avançada

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística

Unitat que imparteix: 715 - EIO - Departament d'Estadística i Investigació Operativa
1004 - UB - Universitat de Barcelona
749 - MAT - Departament de Matemàtiques

Curs: 2016

Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2013). (Unitat docent Optativa)

Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Anglès

Professorat

Responsable: GUADALUPE GÓMEZ MELIS

Altres:
GUADALUPE GÓMEZ MELIS - A
KLAUS GERHARD LANGOHR - A
CARLES SERRAT PIE - A

Capacitats prèvies

Els estudiants han de conèixer els conceptes bàsics de l'anàlisi de supervivència a nivell del curs d'anàlisi de temps de vida del primer quadrimestre. Aquests conceptes inclouen: dades censurades, versemblança en presència de censura, distribucions paramètriques contínues diferents de la normal, estimador Kaplan-Meier de la funció de supervivència, prova del log-rank, model de vida accelerada, model de riscos proporcionals de Cox, diagnòstics en el model de regressió de Cox. L'estudiant pot trobar aquests conceptes en els capítols 2-4, 7-8, 11-12 del llibre "Survival analysis: techniques for censored and truncated data" de Klein i Moeschberger.

Competències de la titulació a les quals contribueix l'assignatura

Específiques:

1. CE-1. Capacitat per a dissenyar i gestionar la recollida d'informació, així com la codificació, manipulació, emmagatzematge i tractament d'aquesta informació.
2. CE-2. Capacitat per a dominar la terminologia pròpia d'algun àmbit en el que sigui necessària l'aplicació de models i mètodes estadístics o d'investigació operativa per a resoldre problemes reals.
3. CE-3. Capacitat per a formular, analitzar i validar models aplicables a problemes d'índole pràctica. Capacitat de seleccionar el mètode i/o tècnica estadística o d'investigació operativa més adequada per aplicar aquest model a cada situació o problema concret.
4. CE-4. Capacitat de fer servir els diferents procediments d'inferència per a respondre preguntes, identificant les propietats dels diferents mètodes d'estimació i els seus aventatges i inconvenients, adaptats a una situació concreta i en un context específic.
5. CE-5. Capacitat per a formular i resoldre problemes reals de presa de decissions als diferents àmbits d'aplicació sabent triar el mètode estadístic i l'algoritme d'optimització més adequat a cada ocasió.
6. CE-6. Capacitat per a fer servir el software més adequat per a realitzar els càlculs necessaris a la resolució d'un problema.
7. CE-7. Capacitat per a comprendre articles d'estadística i investigació operativa de nivell avançat. Conèixer els procediments d'investigació tant per a la producció de nous coneixements com per a la seva transmissió.

Transversals:

8. 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.
9. 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.

Metodologies docents

Les hores d'aprenentatge dirigit s'organitzen en sessions de dos tipus:

a) Classes de Teoria en les quals el professorat presenta els objectius d'aprenentatge generals i els conceptes bàsics de cada bloc de continguts. Aquests conceptes s'il·lustren també amb la resolució d'exercicis-exemple. El material de suport que es farà servir serà publicat amb anticipació a Atenea (pla docent, continguts, transparències del curs, exemples, programació d'activitats d'avaluació, bibliografia, ...)

b) Classes de Laboratori a l'aula informàtica per a les pràctiques del curs en R. Aquestes sessions tracten l'aspecte pràctic i d'anàlisi de dades de l'assignatura. Els estudiants disposen del programari R per a continuar les sessions de laboratori a les seves hores d'aprenentatge autònom.

A les hores d'aprenentatge autònom l'estudiant haurà d'estudiar els temes del curs, ampliar la bibliografia, resoldre els problemes proposats, seguir les pràctiques de laboratori, llegir articles de recerca, ...

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

L'assignatura d'Anàlisi de la Supervivència Avançada prepara l'estudiant per abordar situacions en què les dades presenten patrons de censura complexos, on els covariants poden variar en el temps, així com presenta l'anàlisi multivariat de dos o més temps fins a un esdeveniment i introdueix breument l'anàlisi conjunta de dades de supervivència i longitudinals. Els fonaments teòrics de l'anàlisi de la supervivència s'imparteixen a partir de la teoria dels processos comptadors.

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 125h	Hores grup gran:	30h	24.00%
	Hores grup mitjà:	0h	0.00%
	Hores grup petit:	15h	12.00%
	Hores activitats dirigides:	0h	0.00%
	Hores aprenentatge autònom:	80h	64.00%

Última modificació: 12-06-2016

200629 - ASA - Anàlisi de la Supervivència Avançada

Continguts

B1: Extensions del model de Cox

Dedicació: 35h

Grup gran: 9h
Grup petit: 5h
Aprenentatge autònom: 21h

Descripció:
Validant la hipòtesi de proporcionalitat. El model de Cox estratificat. El model de Cox per a dades canviants amb el temps. Models frailty

B2: Processos comptadors

Dedicació: 32h

Grup gran: 7h 30m
Grup petit: 3h 30m
Aprenentatge autònom: 21h

Descripció:
Integral de Lebesgue-Stieltjes. Martingales i processos comptadors. Processos compensadors. Processos predictibles. La descomposició de Doob-Meyer. Variació quadràtica. Aplicacions a l'estimador de Nelson-Aalen, al test log-rank i al model de Cox de riscos proporcionals.

B3: Anàlisi multivariat de la supervivència

Dedicació: 35h

Grup gran: 9h
Grup petit: 5h
Aprenentatge autònom: 21h

Descripció:
Models paramètrics multivariats. Còpules. Dades seqüencials i en paral.lel. Models de riscos competitius. Models multiestat

B4: Temes avançats: Censura en un interval i modelització conjunta de dades de supervivència i longitudinals

Dedicació: 23h

Grup gran: 4h
Grup petit: 2h
Aprenentatge autònom: 17h

Descripció:
B41. Censura en un interval
Tipus de censura en un interval. Estimació no paramètrica de la funció de supervivència. Algorisme d'autoconsistència. Comparació de corbes de supervivència. Models de regressió.
B42. Modelització conjunta de dades de supervivència i longitudinals
Models conjunts per a dades longitudinals i temps de supervivència. Diagnosi i predicció en models conjunts

200629 - ASA - Anàlisi de la Supervivència Avançada

Sistema de qualificació

Els blocs B1, B2 i B3 de l'assignatura s'avaluaran de forma independent, a les dates previstes al document de planificació. La nota final del curs serà la mitjana d'aquestes puntuacions.

Normes de realització de les activitats

S'informarà a Atenea a l'inici de curs de les dates de les proves puntuables

Bibliografia

Bàsica:

Crowder, Martin J. Multivariate survival analysis and competing risks. Chapman & Hall/CRC Texts in Statistical Science, 2012.

Fleming, T.R. ; Harrington, D.P. Counting processes and survival analysis. Wiley, 2005.

Hougaard, Philip. Analysis of multivariate survival data. Springer, 2000.

Kleinbaum, David G.; Klein, Mitchel. Survival Analysis. A self-learning text. 3d. Springer, 2012.

Rizopoulos, D. Joint models for longitudinal and time-to-event data : with applications in R. Chapman & Hall/CRC, Biostatistics Series, 2012. ISBN 978-1-4398-7286-4.

Sun, Jianguo. The Statistical analysis of interval-censored failure time data [en línia]. Springer, 2006Disponible a: <http://dx.doi.org/10.1007/0-387-37119-2>.

Complementària:

Nelsen, Roger B. An introduction to copulas [en línia]. 2nd. Springer, 2006Disponible a: <http://dx.doi.org/10.1007/0-387-28678-0>.

Aalen, Odd O; Gjessing, S; Borgan, Ørnulf; Janssen, Paul. Survival and event history analysis : a process point of view [en línia]. New York: Springer Verlag, cop. 2008Disponible a: <http://link.springer.com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/10.1007%2F978-0-387-68560-1>. ISBN 978-0-387-20287-7.

Gómez, G. ; Calle, M.L. ; Serrat, C.; Espinal, A. Review of multivariate survival data. Barcelona: UPC. Dept. Estadística i Investigació Operativa. DR 2004/15, 2004.

Gómez, G.; Calle, M.L.; Oller, R.; Langohr, K.. "Tutorial on methods for interval-censored data and their implementation in R". Tutorial on methods for interval-censored data and their implementation in R [en línia]. 2009; 9(4): 259¿297Disponible a: <http://search.proquest.com/publication/44215>.

Lawless, Jerald F. Statistical models and methods for lifetime data. 2n ed. Wiley, 2003. ISBN 978-0471372153.

Li, Jialiang ; Ma, Shuangge. Survival analysis in medicine and genetics. Boca Raton: Chapman & Hall/CRC, cop. 2013. ISBN 978-1-4398-9311-1.

O'Quigley, John. Proportional hazards regression [en línia]. New York: Springer, cop. 2008Disponible a: <http://link.springer.com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/10.1007%2F978-0-387-68639-4>. ISBN 978-0-387-25148-6.

Verbeke, G. ; Molenberghs, G. Linear mixed models for longitudinal data [en línia]. New York: Springer-Verlag, 2000Disponible a: <http://www.springerlink.com/content/x51758/>.

Última modificació: 12-06-2016

200630 - FBIO - Fonaments de Bioinformàtica

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística

Unitat que imparteix: 1004 - UB - Universitat de Barcelona

Curs: 2016

Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2013). (Unitat docent Optativa)

Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Castellà

Professorat

Responsable: ESTEBAN VEGAS LOZANO

Altres:

ÀLEX SÁNCHEZ PLA - A
ESTEBAN VEGAS LOZANO - A

Requisits

Coneixements del software estadístic R.
References:
-R: A self-learn tutorial. http://www.nceas.ucsb.edu/files/scicomp/Dloads/RProgramming/BestFirstRTutorial.pdf
-simpleR- Using R for Introductory Statistics: http://cran.r-project.org/doc/contrib/Verzani-SimpleR.pdf

Competències de la titulació a les quals contribueix l'assignatura

Específiques:

5. CE-1. Capacitat per a dissenyar i gestionar la recollida d'informació, així com la codificació, manipulació, emmagatzematge i tractament d'aquesta informació.
6. CE-2. Capacitat per a dominar la terminologia pròpia d'algun àmbit en el que sigui necessària l'aplicació de models i mètodes estadístics o d'investigació operativa per a resoldre problemes reals.
7. CE-3. Capacitat per a formular, analitzar i validar models aplicables a problemes d'índole pràctica. Capacitat de seleccionar el mètode i/o tècnica estadística o d'investigació operativa més adequada per aplicar aquest model a cada situació o problema concret.
8. CE-5. Capacitat per a formular i resoldre problemes reals de presa de decissions als diferents àmbits d'aplicació sabent triar el mètode estadístic i l'algoritme d'optimització més adequat a cada ocasió.
9. CE-6. Capacitat per a fer servir el software més adequat per a realitzar els càlculs necessaris a la resolució d'un problema.
10. CE-9. Capacitat per a implementar algoritmes d'estadística i investigació operativa.

Transversals:

1. EMPRENEDORIA I INNOVACIÓ: Conèixer i comprendre l'organització d'una empresa i les ciències que en regeixen l'activitat; tenir capacitat per comprendre les regles laborals i les relacions entre la planificació, les estratègies industrials i comercials, la qualitat i el benefici.
2. SOSTENIBILITAT I COMPROMÍS SOCIAL: Conèixer i comprendre la complexitat dels fenòmens econòmics i socials típics de la societat del benestar; tenir capacitat per relacionar el benestar amb la globalització i la sostenibilitat; assolir habilitats per usar de forma equilibrada i compatible la tècnica, la tecnologia, l'economia i la sostenibilitat.
3. 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.
4. 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.

Última modificació: 12-06-2016

200630 - FBIO - Fonaments de Bioinformàtica

Metodologies docents

Sessions de teoria:
En les sessions de teoria el professor exposarà els problemes que s'aborden a cada tema i hi haurà un resum dels principals conceptes i punts problemàtics de cada tema.
L'alumne haurà de completar l'explicació del professor amb consultes als textos de referència i materials complementaris.

Sessions de pràctiques:
Les sessions pràctiques es realitzaran a l'aula informàtica i en elles s'il·lustrarà l'ús d'eines bioinformàtiques de cada tema per resoldre els problemes plantejats.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

En finalitzar l'assignatura l'estudiant ha de ser capaç de:

*Identificar el domini d'estudi de la bioinformàtica.
*Conèixer els grans grups de problemes que aborda la bioinformàtica.
*Estar familiaritzat amb els mètodes i models més usuals en bioinformàtica.

*Estar familiaritzat amb els components bàsics dels organismes.
*Comprendre els mecanismes de codificació i transmissió de la informàtica biològica.
*Conèixer els processos d'expressió gènica i la seva regulació.

*Conèixer l'existència i disponibilitat de diversos recursos d'informació bàsica (àcids nucleics, proteïnes, etc.) o més complexos (patrons, genomes, etc.).
*Conèixer les principals eines per recuperar informació com SRS o Entrez.
*Saber accedir a aquests recursos i realitzar consultes per obtenir informació.

*Comprendre i diferenciar els diferents tipus de problemes relacionats amb l'alineament de seqüències: per parelles, múltiples i recerques en bases de dades.
*Conèixer els algoritmes per alinear dues seqüències de forma òptima.
*Saber com realitzar i interpretar un alineament de dues seqüències.
*Comprendre el problema de l'alineament múltiple de seqüències (AMS).
*Saber com realitzar i interpretar un AMS.
*Saber com realitzar recerca de seqüències en bases de dades i com interpretar els resultats.

*Conèixer els principals mètodes per representar un AMS i comprendre les relacions (jeràrquiques) entre ells.
*Comprendre els components bàsics dels models de Markov i la seva aplicació en anàlisi de seqüències.
*Conèixer els components bàsics d'un model ocult de Markov i comprendre els seus avantatges i utilitzacions en problemes biològics.

*Comprendre el problema de la predicció de gens i les dificultats (splicing alternatiu, gens no codificants, etc.) que comporta la seva solució completa.
*Conèixer els principals mètodes de predicció de gens.
*Saber utilitzar eines de predicció de gens i conèixer les seves limitacions bàsiques.
*Conèixer i saber utilitzar els navegadors de genomes.

*Conèixer l'enfocament de la biologia de sistemes com a contraposició a les aproximacions tradicionals.
*Conèixer el procés d'estudi basat en microarrays.
*Saber realitzar un anàlisi de microarrays en situacions senzilles.
*Conèixer els diferents tipus de xarxes biològiques.

Última modificació: 12-06-2016

200630 - FBIO - Fonaments de Bioinformàtica

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 125h	Hores grup gran:	30h	24.00%
	Hores grup mitjà:	0h	0.00%
	Hores grup petit:	15h	12.00%
	Hores activitats dirigides:	0h	0.00%
	Hores aprenentatge autònom:	80h	64.00%

Continguts

1. Introducció a la Bioinformàtica.

Competències de la titulació a les que contribueix el contingut:

2. Conceptes bàsics de Biologia Molecular.

Competències de la titulació a les que contribueix el contingut:

3. Bases de dades biològiques: Conceptes, Tipus i Aplicacions.

Competències de la titulació a les que contribueix el contingut:

4. Alineament de seqüències.

Competències de la titulació a les que contribueix el contingut:

5. Models probabilístics de seqüències biològiques.

Competències de la titulació a les que contribueix el contingut:

6. Predicció de gens i anotació de genomes.

Competències de la titulació a les que contribueix el contingut:

7. Genòmica funcional i de sistemes.

Competències de la titulació a les que contribueix el contingut:

200630 - FBIO - Fonaments de Bioinformàtica

Sistema de qualificació

L'avaluació es basarà en quatre components:
*Realització d'exercicis tipus test (1 o 2) de curta durada en hores de classe (25%)
*Participació a classe i realització dels exercicis proposats durant les pràctiques (25%)
*Presentació d'un o dos treballs proposats durant el curs (50%)

200630 - FBIO - Fonaments de Bioinformàtica

Bibliografia

Bàsica:

Atwood, T.K.; Parry-Smith, D.J. Introducción a la bioinformática. Madrid: Prentice-Hall, 2002. ISBN 8420535516.

Claverie, J.M.; Notredame, C. Bioinformatics for dummies [en línia]. 2nd ed. New York: Wiley, 2007Disponible a: <http://site.ebrary.com/lib/upcatalunya/docDetail.action?docID=10279028>. ISBN 0764516965.

Lee, Jae K. Statistical Bioinformatics: For Biomedical and Life Science Researchers. Wiley-Blackwell, 2010. ISBN 978-0-471-69272-0.

Complementària:

Durbin, R. [et al.]. Biological sequence analysis : probabilistic models of proteins and nucleic acids [en línia]. Cambridge: Cambridge University Press, 1998Disponible a: <http://site.ebrary.com/lib/cbuc/docDetail.action?docID=10201750>. ISBN 0521629713.

Ewens, W. J.; Grant, G. R. Statistical methods in bioinformatics : an introduction. 2nd ed. New York: Springer, 2005. ISBN 0387400826.

Kohane, I. S.; Kho, Alvin T.; Butte, Atul J. Microarrays for an integrative genomics. Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 2003. ISBN 026211271X.

Mount, David W. Bioinformatics: sequence and genome analysis. 2nd ed. New York: Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2004. ISBN 0879696877.

Gibas, Cynthia; Jambeck, Per. Developing bioinformatics computer skills [en línia]. Beijing [etc.]: O'Reilly, 2001Disponible a: <http://proquest.safaribooksonline.com/1565926641?uicode=politicat>. ISBN 1-56592-664-1.

Lesk, Arthur M. Introduction to bioinformatics. 3rd ed. Oxford: Oxford University Press, cop. 2008. ISBN 9780199208043.

Altres recursos:

Apunts de Bioinformàtica, disponibles a la intranet o subministrats pel professor en pdf.

Enllaç web

Curs d'introducció a la Bioinformàtica

http://www.ub.edu/stat/docencia/Biologia/introbioinformatica/

Documents electrònics

Online Bioinformatics Tutorials
http://nihlibrary.nih.gov/Services/Bioinformatics/Pages/Biotutorials.aspx

Enciclopèdies i diccionaris

Bioinformática en la Wikipedia
http://es.wikipedia.org/wiki/Bioinformatica

Llibres Electrònics

Online lectures in Bioinformatics
http://lectures.molgen.mpg.de/online_lectures.html

The NCBI Bookshelf
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/

200630 - FBIO - Fonaments de Bioinformàtica

Organismes i Institucions

The European Bioinformatics Institute
http://www.ebi.ac.uk/

The National Center for Biotechnology Information
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/

Instituto Nacional de Bioinformática
http://www.inab.org/

Portals temàtics

BIOINFORMATICS.CA
http://bioinformatics.ca/

123Genomics
http://www.123genomics.com/

Revistes

Bioinformatics
http://bioinformatics.oxfordjournals.org/

Briefings in Bioinformatics
http://bib.oxfordjournals.org/

BMC Bioinformatics
http://www.biomedcentral.com/bmcbioinformatics/

Webs

Internationsal Society for Computational Biology (ISCB)
http://www.iscb.org/

Wiki of bioinformatics.org
http://www.bioinformatics.org/wiki/

Última modificació: 12-06-2016

200631 - ADO - Anàlisi de Dades Òmiques

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística

Unitat que imparteix: 1004 - UB - Universitat de Barcelona

Curs: 2016

Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2013). (Unitat docent Optativa)

Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Anglès

Professorat

Responsable: ÀLEX SÁNCHEZ PLA

Altres:

SERGI CIVIT VIVES - A
ÀLEX SÁNCHEZ PLA - A

Capacitats prèvies

L'assignatura no pressuposa més coneixements previs que els habituals en un estudiant de Màster o Llicenciatura d'Estadística.
Malgrat això una bona predisposició cap a la biologia (no tenir por de parlar de l'ADN o de l'expressió dels gens) i coneixement de programació i de llenguatge R poden ajudar a treure el màxim profit de l'assignatura.
En un itinerari "ideal" aquesta assignatura vindria després d'una introducció a la bioinformàtica com la que conté el mateix programa d"estudis. Atès que ara per ara no es pot garantir aquesta situació ideal les dues assignatures són relativament independents de manera que, si bé resulta d'interès haver cursat "Fonaments de Bioinformàtica" per tenir certa familiaritat amb els problemes que es poden resoldre mitjançant les tècniques desenvolupades aquí, no es considera imprescindible.

Requisits

L'assignatura pressuposa uns nivells bàsic d'estadística com els que es poden assolir en el primer semestre del Master.
Conve estar familiaritzat amb els conceptes de proves d'hipòtesis i significació estadística, anàlisi de la variància i tècniques bàsiques d'anàlisi multivariant: anàlisi de components principals i anàlisi de clusters.
Els conceptes necessaris per seguir el curs es poden trobar per exemple en el text "Applied Statistics for Bioinformatics using R" disponible a la web d'R (cran.r-project.org/doc/contrib/Krijnen-IntroBioInfStatistics.pdf)

Competències de la titulació a les quals contribueix l'assignatura

Específiques:

5. CE-1. Capacitat per a dissenyar i gestionar la recollida d'informació, així com la codificació, manipulació, emmagatzematge i tractament d'aquesta informació.
6. CE-2. Capacitat per a dominar la terminologia pròpia d'algun àmbit en el que sigui necessària l'aplicació de models i mètodes estadístics o d'investigació operativa per a resoldre problemes reals.
7. CE-3. Capacitat per a formular, analitzar i validar models aplicables a problemes d'índole pràctica. Capacitat de seleccionar el mètode i/o tècnica estadística o d'investigació operativa més adequada per aplicar aquest model a cada situació o problema concret.
8. CE-5. Capacitat per a formular i resoldre problemes reals de presa de decissions als diferents àmbits d'aplicació sabent triar el mètode estadístic i l'algoritme d'optimització més adequat a cada ocasió.
9. CE-6. Capacitat per a fer servir el software més adequat per a realitzar els càlculs necessaris a la resolució d'un problema.
10. CE-9. Capacitat per a implementar algoritmes d'estadística i investigació operativa.

200631 - ADO - Anàlisi de Dades Òmiques

Transversals:

1. EMPRENEDORIA I INNOVACIÓ: Conèixer i comprendre l'organització d'una empresa i les ciències que en regeixen l'activitat; tenir capacitat per comprendre les regles laborals i les relacions entre la planificació, les estratègies industrials i comercials, la qualitat i el benefici.
2. SOSTENIBILITAT I COMPROMÍS SOCIAL: Conèixer i comprendre la complexitat dels fenòmens econòmics i socials típics de la societat del benestar; tenir capacitat per relacionar el benestar amb la globalització i la sostenibilitat; assolir habilitats per usar de forma equilibrada i compatible la tècnica, la tecnologia, l'economia i la sostenibilitat.
3. 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.
4. 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.

Metodologies docents

L'enfocament de l'assignatura és teòrico-pràctic.
- Mitjançant algunes classes magistrals es presentaran els conceptes bàsics a l'aula
- Les tècniques pràctiques es demostraran a l'aula informàtica
-Els alumnes complementaran els conceptes apresos mitjançant el seu treball personal en activitats guiades i exercicis proposats.

La participació dels alumnes es dura a terme de tres formes
- Mitjançant la seva intervenció activa en les discussions plantejades (en línia) en forma de debats (al menys un per cada part del curs).
- Mitjançant la realització de petits exercicis proposats al llarg de l'assignatura amb periodicitat quinzenal.
- Mitjançant la realització i presentació de dos treballs pràctics (Per exemple una anàlisi de dades de microarrays i una segona anàlisi que pot ser de dades de NGS, o un altre tipus) .

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

La biologia mol·lecular i la biomedicina (i en paral·lel l'estadística) ha rebut una gran empenta en els darrers anys degut, entre altres raons, a la possibilitat de generar dades de forma massiva les més conegudes de les quals són les del genoma humà. Un cop han estat disponibles les seqüències dels genomes, i si fa no fa dels gens, la generació de dades no s'atura sinó que s'ha incrementat. Per exemple la tecnologia dels microarrays, amb gairebé deu anys de vida permet realitzar experiments on s'analitza de forma simultània l'expressió de tots els gens d'un individu amb finalitats com caracteritzar una certa situació patològica o de predir l'evolució d'un procés biològic. Tots aquests desenvolupaments han fet passar l'estadística al primer pla: sense ella no és possible accedir, manipular, depurar o analitzar aquestes grans quantitats d'informació.
L'objectiu d'aquesta assignatura és donar a conèixer els problemes que apareixen arrel de l'aparició de les tècniques de generació massiva de dades ("high throughput") i mostrar com s'hi aplica l'estadística (i la bioinformàtica) per afrontar-los. Aquesta aplicació es pot separar en dos aspectes
- D'una banda hi ha la utilització de mètodes estadístics convencionals a aquests nous problemes.
- D'altre banda apareix la necessitat de desenvolupar nous mètodes i noves eines per poder tractar aquestes noves dades.
Tots dos aspectes seran tractats en el curs..

Última modificació: 12-06-2016

200631 - ADO - Anàlisi de Dades Òmiques

Capacitats a adquirir
Les capacitats a adquirir al llarg d'aquest curs seran
- Coneixement dels diferents tipus de dades d'alt rendiment i les tècniques utilitzades per generar-les.
- Coneixement dels mètodes per tractar (recollir, preprocessar, analitzar, magatzemar) les dades d'alt rendiment, donant especial importància a la possibilitat de dur a terme un procés d'anàlisi completa: des de la generació fins a l'obtenció dels resultats.
- Coneixement dels mètodes i domini d'algunes de les eines existents per al seu tractment. Es donarà especial importància a la utilització de programari lliure i públic, i en especial al llenguatge R.

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 125h	Hores grup gran:	30h	24.00%
	Hores grup mitjà:	0h	0.00%
	Hores grup petit:	15h	12.00%
	Hores activitats dirigides:	0h	0.00%
	Hores aprenentatge autònom:	80h	64.00%

Última modificació: 12-06-2016

200631 - ADO - Anàlisi de Dades Òmiques

Continguts

1. Introducció a la biologia mol·lecular, les òmiques i les tecnologies de generació de dades

Dedicació: 6h

Grup gran: 3h
Grup mitjà: 3h

Descripció:
1.1 Conceptes bàsics de biologia molecular
1.2 Mètodes d'obtenció de dades d'alt rendiment
1.2.1 Perspectiva general
1.2.2 Microarrays d'expressió génica
1.2.3 Altres tipus de dades (Ultraseqüenciació (NGS), Proteòmica, Metabolòmica...)

2. Anàlisi de dades de microarrays

Dedicació: 20h

Grup gran: 10h
Grup mitjà: 10h

Descripció:
2.1 Perspectiva general de l'anàlisi de dades de microarrays d'expressió
2.2 Lectura i control de qualitat de les imatges.
2.3 Preprocessat:Normalització i filtratge
2.4 Detecció de gens diferencialment expressats
2.4.1 Problemes estadístics que apareixen: potència i multiplicitat de proves.
2.5 Cerca de patrons de coexpressió mitjançant anàlisi de clusters
2.6 Diagnostics moleculars i mètodes de classificació.
2.6.1 Problemes estadístics que apareixen en l'elaboracio de predictors
2.7 L'ontologia génica i les seves aplicacions per a la interpretació biològica.

3. Anàlisi d'altres dades d'alt rendiment

Dedicació: 14h

Grup gran: 7h
Grup mitjà: 7h

Descripció:
3.1 Anàlisi de dades d'ultraseqüenciació: Visió general de les dades de NGS i de les tecnologies que les generen. Aplicacions
3.2. Control de qualitat de les dades de NGS. Preprocessat i correcció de problemes.
3.3 Anàlisi d'Expressió amb dades d'NGS
3.4. Altres aplicacions: cerca de variants en exomes i metagenòmica.

200631 - ADO - Anàlisi de Dades Òmiques

Sistema de qualificació

Es durà a terme avaluació contínua basada en la participació dels alumnes en cadascuna de les activitats descrites en l'apartat d'Organització. La valoració de cadascuna de les activitats serà:
· Participació en classe i en els debats: 10%
· Realització dels exercicis proposats a classe: 30%
· Realització de les proves d'avaluació continua proposades: 60%

Bibliografia

Bàsica:

Draghici, S. Statistics and data analysis for microarrays using R and bioconductor. 2nd ed. Chapman & Hall/CRC Mathematical & Computational Biology, 2012.

Ruíz de Villa, M. Carmen ; Sánchez Pla, Alex. Análisis de datos de Microarrays [en línia]. UOC, 2013Disponible a: <https://eib.stat.ub.edu/UOC%3A+An%C3%A1lisis+de+Datos+de+Microarrays>.

Tuimala, Jarno ; Laine, M. Minna. DNA microarray data analysis [en línia]. 2nd ed. CSC, the Finnish IT center for Science, 2005Disponible a: <descarregable lliurement per internet>.

Gibson, G. ; Muse, S.V. A Primer of genome science. 3rd ed. 2012.

Gentleman, R. ; Carey, V. ; Dudoit, S. ; Irizarry, R. ; Huber, W. Bioinformatics and computational biology solutions using R and bioconductor. New York: Springer, 2005.

Altres recursos:

Última modificació: 12-06-2016

200632 - EPI - Epidemiologia

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística

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

Curs: 2016

Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2013). (Unitat docent Optativa)

Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Castellà

Professorat

Responsable: KLAUS GERHARD LANGOHR

Altres:

KLAUS GERHARD LANGOHR - A

Horari d'atenció

Horari: A hores convingudes.

Capacitats prèvies

L'estudiant/a ha d'estar familiaritzat/da amb els conceptes de la inferència estadística: funció de versemblança, mètode de màxima versemblança, proves d'hipòtesis i models de regressió lineal. Els continguts dels Capítols 1 a 3 del llibre "Principles of Statistical Inference" de Cox (Cambridge University Press, 2006) s'haurien de tenir assolits.

Requisits

Coneixements del software R.

Competències de la titulació a les quals contribueix l'assignatura

Específiques:

3. CE-1. Capacitat per a dissenyar i gestionar la recollida d'informació, així com la codificació, manipulació, emmagatzematge i tractament d'aquesta informació.
4. CE-2. Capacitat per a dominar la terminologia pròpia d'algun àmbit en el que sigui necessària l'aplicació de models i mètodes estadístics o d'investigació operativa per a resoldre problemes reals.
6. CE-5. Capacitat per a formular i resoldre problemes reals de presa de decissions als diferents àmbits d'aplicació sabent triar el mètode estadístic i l'algoritme d'optimització més adequat a cada ocasió.
7. CE-6. Capacitat per a fer servir el software més adequat per a realitzar els càlculs necessaris a la resolució d'un problema.
5. CE-3. Capacitat per a formular, analitzar i validar models aplicables a problemes d'índole pràctica. Capacitat de seleccionar el mètode i/o tècnica estadística o d'investigació operativa més adequada per aplicar aquest model a cada situació o problema concret.
8. CE-7. Capacitat per a comprendre articles d'estadística i investigació operativa de nivell avançat. Conèixer els procediments d'investigació tant per a la producció de nous coneixements com per a la seva transmissió.
9. CE-8. Capacitat de discutir la validesa, l'abast i la rellevància d'aquestes solucions i saber presentar i defensar les conclusions.

Transversals:

2. 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.

Última modificació: 12-06-2016

200632 - EPI - Epidemiologia

Metodologies docents

Teoria:
Classes de 90 minuts en les quals es presenta el material de l'assignatura amb l'ajuda de l'ordinador. El material, que es recolza en estudis epidemiològics reals i articles epidemiològics, estarà prèviament disponible a la Intranet (ATENEA). A més a més, en diferents ocasions s'aprofiten les classes de teoria per fer exercicis.

Classes de pràctiques/laboratori:
Es preveuen tres sessions a les sales de PC en les quals s'explicarà l'ús de funcions de paquets contribuïts de epidemiologia del software R.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

Quan acabi el curs es pretén que l'estudiant/a tingui els coneixements bàsics dels mètodes estadístics a l'epidemiologia. Es pretén que sigui capaç de proposar els dissenys d'estudi i anàlisis estadístiques que millor informació aportin i que més fàcilment puguin ser assimilats pels investigadors que hauran de interpretar-los.

En particular, es pretén que l'estudiant/a adquireixi coneixements dels temes següents i que sigui capaç d'aplicar-los a dades reals:

1. Dissenys d'estudis epidemiològics: estudis de cohort, cas-control i transversals.
2. Mesures epidemiològiques de freqüència de malalties, mortalitat i d'associació exposició-malaltia.
3. Fons de biaix als estudis epidemiològics: biaix d'informació, de selecció i de confusió.
4. Control del biaix: estratificació i aparellament.
5. Models de regressions logística i Poisson.

Capacitats a adquirir:

· Saber aplicar a estudis epidemiològics les eines apreses prèviament, per tal de ser capaç de proposar els dissenys i anàlisis que millor informació aportin i que més fàcilment puguin ser assimilats pels investigadors que hauran de interpretar-los.
· Ser capaç de jutjar les avantatges i desavantatges de diferents tipus d'estudis epidemiològics.
· Saber estimar i interpretar mesures de freqüència de malalties, de mortalitat i d'associació exposició-malaltia.
· Conèixer els diferents fonts de biaix d'estudis epidemiològics i les possibles mesures per evitar-la.
· Poder aplicar i interpretar models de regressió logística i de Poisson a dades reals.

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 125h	Hores grup gran:	30h	24.00%
	Hores grup mitjà:	0h	0.00%
	Hores grup petit:	15h	12.00%
	Hores activitats dirigides:	0h	0.00%
	Hores aprenentatge autònom:	80h	64.00%

Última modificació: 12-06-2016

200632 - EPI - Epidemiologia

Continguts

Introducció a l'epidemiologia

Dedicació: 3h

Grup gran: 3h

Descripció:
a) Estudis epidemiològics vs. assatjos clínics.
b) Diseny d'estudis epidemiològics: estudis de cohort, estudis cas-control i estudis transversals.

Mesures epidemiològiques: conceptes i estimació

Dedicació: 13h 30m

Grup gran: 10h 30m
Grup petit: 3h

Descripció:
a) Mesures de freqüències de malalties i epidèmies: prevalença, incidència acumulada i taxa d'incidència.
b) Mesures de mortalitat i la seva comparació: estandarditzación directa i indirecta, la xifra de mortalitat comparativa i la raó de mortalitat estandarditzada.
c) Mesures d'associació exposició-malaltia: risc relatiu, diferència de riscos, odds ratio i risc atribuïble.

Aspectes d'estudis epidemiològics

Dedicació: 13h 30m

Grup gran: 10h 30m
Grup petit: 3h

Descripció:
a) Inferència causal en estudis epidemiològics.
b) Estudi de relació causa-efecte. Efectes comuns i causes comunes.
c) Fons de biaix en estudis epidemiològics: Biaix d'informació, biaix de selecció i biaix de confusió.
d) Estratègies per al control d'errors i per minimitzar la variància: Estratificació i aparellament.

Última modificació: 12-06-2016

200632 - EPI - Epidemiologia

Anàlisi d'estudis epidemiològics	Dedicació: 15h Grup gran: 10h 30m Grup petit: 4h 30m

Descripció:
a) Taules de contingència: estimació de risc relatiu i odds ratio a estudis de cohort, estudis cas-control i estudis transversals.
b) L'estimador de Mantel-Haenszel en presència de confusió.
c) Anàlisi de dades aparellades en estudis cas-control.
d) Regressió logística: expressió del model, estimació i interpretació dels paràmetres.
e) Regressió de Poisson: expressió del model, estimació i interpretació dels paràmetres.

Sistema de qualificació

La nota final és la mitjana ponderada de les notes obtingudes en
a) l'examen final (50%),
b) els problemes que s'han de resoldre a casa (30%),
c) el treball final (20%).
El treball final consisteix en l'estudi d'un article d'epidemiologia i la seva presentació a classe.

Bibliografia

Bàsica:

Gordis, Leon. Epidemiología. 3ª ed. W.B. Saunders, 2005.

Kahn, H. A.; Sempos, C.T. Statistical methods in epidemiology. Oxford University Press, 1989.

McNeil, Don. Epidemiological research methods. Wiley, 1996.

Rothman, Kenneth J. Epidemiology: an introduction. Oxford University Press, 2002.

Jewell, Nicholas. Statistics for Epidemiology. Chapman & Hall/CRC, 2004. ISBN 1-58488-433-9.

Complementària:

Breslow, N.E.; Day, N.E. Statistical methods in cancer research. International Agency for Research on Cancer, 1980.

Rothman, K. J.; Greenland, S. Modern epidemiology. 3rd ed. Lippincott Williams & Wilkins, 2008.

Woodward, Mark. Epidemiology study design and data analysis. Chapman & Hall/CRC Press, 1999.

Porta, M. A Dictionary of epidemiology. Fifth edition. Oxford University Press, 2008. ISBN 9780195314502.

Última modificació: 12-06-2016

200633 - EE - Epidemiologia Espacial

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística

Unitat que imparteix: 1004 - UB - Universitat de Barcelona

Curs: 2016

Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2013). (Unitat docent Optativa)

Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Castellà

Professorat

Responsable: JOSEP LLUÍS CARRASCO JORDAN

Altres:

ROSA Mª ABELLANA SANGRÀ - A
JOSEP LLUÍS CARRASCO JORDAN - A

Competències de la titulació a les quals contribueix l'assignatura

Específiques:

4. CE-1. Capacitat per a dissenyar i gestionar la recollida d'informació, així com la codificació, manipulació, emmagatzematge i tractament d'aquesta informació.
5. CE-2. Capacitat per a dominar la terminologia pròpia d'algun àmbit en el que sigui necessària l'aplicació de models i mètodes estadístics o d'investigació operativa per a resoldre problemes reals.
6. CE-5. Capacitat per a formular i resoldre problemes reals de presa de decissions als diferents àmbits d'aplicació sabent triar el mètode estadístic i l'algoritme d'optimització més adequat a cada ocasió.
7. CE-6. Capacitat per a fer servir el software més adequat per a realitzar els càlculs necessaris a la resolució d'un problema.
8. CE-7. Capacitat per a comprendre articles d'estadística i investigació operativa de nivell avançat. Conèixer els procediments d'investigació tant per a la producció de nous coneixements com per a la seva transmissió.
9. CE-8. Capacitat de discutir la validesa, l'abast i la rellevància d'aquestes solucions i saber presentar i defensar les conclusions.
10. CE-9. Capacitat per a implementar algoritmes d'estadística i investigació operativa.

Transversals:

1. SOSTENIBILITAT I COMPROMÍS SOCIAL: Conèixer i comprendre la complexitat dels fenòmens econòmics i socials típics de la societat del benestar; tenir capacitat per relacionar el benestar amb la globalització i la sostenibilitat; assolir habilitats per usar de forma equilibrada i compatible la tècnica, la tecnologia, l'economia i la sostenibilitat.
2. 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.
3. TERCERA LLENGUA: Conèixer una tercera llengua, preferentment l'anglès, amb un nivell adequat oral i escrit i en consonància amb les necessitats que tindran els titulats i titulades.

Metodologies docents

-

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

Última modificació: 12-06-2016

200633 - EE - Epidemiologia Espacial

-

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 125h	Hores grup gran:	30h	24.00%
	Hores grup mitjà:	0h	0.00%
	Hores grup petit:	15h	12.00%
	Hores activitats dirigides:	0h	0.00%
	Hores aprenentatge autònom:	80h	64.00%

Última modificació: 12-06-2016

200633 - EE - Epidemiologia Espacial

Continguts

-	Dedicació: 40h Classes teòriques: 5h Classes pràctiques: 2h 30m Classes laboratori: 2h 30m Tutories: 1h 15m Sessions d'avaluació: 1h 15m Treball autònom (no presencial): 27h 30r

Descripció:
-

Activitats vinculades:
-

-	Dedicació: 40h Classes teòriques: 5h Classes pràctiques: 2h 30m Classes laboratori: 2h 30m Tutories: 1h 15m Sessions d'avaluació: 1h 15m Treball autònom (no presencial): 27h 30r

Descripció:
-

Activitats vinculades:
-

Objectius específics:
-

Última modificació: 12-06-2016

200633 - EE - Epidemiologia Espacial

-	Dedicació: 40h Classes teòriques: 5h Classes pràctiques: 2h 30m Classes laboratori: 2h 30m Tutories: 1h 15m Sessions d'avaluació: 1h 15m Treball autònom (no presencial): 27h 30r

Descripció:
-

Activitats vinculades:
-

Objectius específics:
-

Sistema de qualificació

-

Bibliografia

Bàsica:

Banerjee, S.; Carlin, BP.; Gelfrand A.E. Hierarchical modelling and analysis for spatial data. Chapman & Hall /CRC, 2004.

Bivand, R. S.; Pebesma, E. J.; Gómez-Rubio, V. Applied spatial data analysis with R. Springer, 2008. ISBN 9780387781709.

Cressie, N.A.C. Statistics for spatial data. Rev. ed. New York: John Wiley and Sons, 1993.

Diggle, P.J. Statistical analysis of spatial point patterns. 2nd ed. Hodder Arnold, 2003. ISBN 0340740701.

Gelfand, Alan; Diggle, Peter; Fuentes, Montserrat; Guttorp, Peter. Handbook of spatial statistics. CRC Press, 2010.

Elliott, P.[et al.]. Spatial epidemiology: methods and applications. Oxford University Press, 2000. ISBN 0192629417.

Altres recursos:

Material informàtic

R

R is a free software environment for statistical computing and graphics.
http://www.r-project.org/

WinBUGS

WinBUGS is part of the BUGS project, which aims to make practical MCMC methods available to applied statisticians.
http://www.mrc-bsu.cam.ac.uk/bugs/winbugs/contents.shtml

Última modificació: 12-06-2016

200634 - MDX - Models Discrets en Xarxes

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística

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

Curs: 2016

Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2013). (Unitat docent Optativa)

Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Castellà

Professorat

Responsable: ELENA FERNÁNDEZ AREIZAGA

Altres:

ELENA FERNÁNDEZ AREIZAGA - A
JESSICA RODRÍGUEZ PEREIRA - A

Horari d'atenció

Horari: Per cita prèvia

Capacitats prèvies

El curs no segueix un text tradicional, ja que se basa en gran mesura en propostes de problemes plantejats pels propis estudiants. El tipus de models estudiats pot consultar-se a:

> Ball, M.O., Magnanti, T.L., Monma, C.L., Nemhauser, G.L. (Eds). Handboks in Operations Research and Management Science. Volume 7: Network models Elsevier. 1995.

> Contreras, I., Fernández, E. (2012) General network design: a unified view of combined location and network design problems. European Journal of Operational Research 219, 680-697.

Requisits

Es molt recomanable haver cursat l'assignatura Optimització Entera i Combinatòria, de la qual es considera un complement molt adient.

Son necessaris coneixements bàsics de modelització en Investigació Operativa i de Programació Entera.
Son necessaris coneixements previs d'algun llenguatge de programació.

Competències de la titulació a les quals contribueix l'assignatura

Específiques:

7. CE-2. Capacitat per a dominar la terminologia pròpia d'algun àmbit en el que sigui necessària l'aplicació de models i mètodes estadístics o d'investigació operativa per a resoldre problemes reals.
8. CE-3. Capacitat per a formular, analitzar i validar models aplicables a problemes d'índole pràctica. Capacitat de seleccionar el mètode i/o tècnica estadística o d'investigació operativa més adequada per aplicar aquest model a cada situació o problema concret.
9. CE-5. Capacitat per a formular i resoldre problemes reals de presa de decissions als diferents àmbits d'aplicació sabent triar el mètode estadístic i l'algoritme d'optimització més adequat a cada ocasió.
10. CE-6. Capacitat per a fer servir el software més adequat per a realitzar els càlculs necessaris a la resolució d'un problema.

200634 - MDX - Models Discrets en Xarxes

11. CE-7. Capacitat per a comprendre articles d'estadística i investigació operativa de nivell avançat. Conèixer els procediments d'investigació tant per a la producció de nous coneixements com per a la seva transmissió.
12. CE-8. Capacitat de discutir la validesa, l'abast i la rellevància d'aquestes solucions i saber presentar i defensar les conclusions.
13. CE-9. Capacitat per a implementar algoritmes d'estadística i investigació operativa.

Transversals:

2. EMPRENEDORIA I INNOVACIÓ: Conèixer i comprendre l'organització d'una empresa i les ciències que en regeixen l'activitat; tenir capacitat per comprendre les regles laborals i les relacions entre la planificació, les estratègies industrials i comercials, la qualitat i el benefici.
3. SOSTENIBILITAT I COMPROMÍS SOCIAL: Conèixer i comprendre la complexitat dels fenòmens econòmics i socials típics de la societat del benestar; tenir capacitat per relacionar el benestar amb la globalització i la sostenibilitat; assolir habilitats per usar de forma equilibrada i compatible la tècnica, la tecnologia, l'economia i la sostenibilitat.
4. 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.
5. 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.
6. TERCERA LLENGUA: Conèixer una tercera llengua, preferentment l'anglès, amb un nivell adequat oral i escrit i en consonància amb les necessitats que tindran els titulats i titulades.

Metodologies docents

El curs està basat en l'assistència a classe i la participació activa a classe. El mètode docent està orientat fonamentalment a la resolució de problemes i casos d'estudi, fent servir diferents models i mètodes de solució. Aquesta metodologia requereix l'estudi de material específic pel curs i la seva aplicació a diferents models discrets en xarxes en àmbits diversos, com ara les telecomunicacions, la logística, el transport, i la localització de concentradors (hubs) i de serveis. Ocasionalment serà necessari introduir alguns aspectes teòrics per poder tractar de manera eficient alguns dels models plantejats. Al llarg del curs s'introduiran els casos d'estudi que es faran servir per il·lustrar aplicacions pràctiques i professionals dels temes del programa.

Cada estudiant intensificarà el seu estudi amb un problema concret de un model discret en xarxes amb una aplicació potencial. Per aquest problema proposarà alternatives de modelatge i de solució. Aquests models i tècniques hauran de ser implementades amb eines computacionals adients i avaluades computacionalment.

Els temes del curs no necessàriament es presentaran de forma seqüencial. Pel contrari, s'aniran alternant entre ells de forma adient a mesura que es vagin introduint els diferents models i casos d'estudi.

Si el perfil dels estudiants del curs ho requereix, el curs s'impartiria en anglès.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

En aquest curs s'estudien models d'optimització discreta definits com a problemes de disseny de xarxes. L'objectiu principal són les aplicacions potencials d'aquests models, incloent la logística i telecomunicacions entre d'altres. El curs es planteja com a especialització a l'àmbit de Investigació Operativa. En particular, es considera un complement molt adient del curs Optimització Entera i Combinatòria orientat a aspectes teòrics i tècniques de solució, mentre que ara el focus se centra en els models i les seves aplicacions, així com en aspectes pràctics de la seva implementació.

L'objectiu global de l'assignatura es, per tant, il·lustrar la versatilitat dels models discrets en xarxes i introduir a l'estudiant amb els principals models, les seves aplicacions i les possibles tècniques de solució.

Última modificació: 12-06-2016

200634 - MDX - Models Discrets en Xarxes

Un objectiu més concret de l'assignatura es conèixer les alternatives de modelització per aquests problemes, en funció dels criteris i característiques a tractar en cada cas i ser capaç de valorar les corresponents avantatges i inconvenients.

Des de la perspectiva de l'optimització discreta, l'objectiu de l'assignatura es conèixer els possibles mètodes de solució aplicables, valorar les corresponents dificultats tècniques, i ser capaç de fer servir el sofware disponible i d'aplicar un mètode de solució adient en cada cas.

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 125h	Hores grup gran:	30h	24.00%
	Hores grup mitjà:	0h	0.00%
	Hores grup petit:	15h	12.00%
	Hores activitats dirigides:	0h	0.00%
	Hores aprenentatge autònom:	80h	64.00%

Última modificació: 12-06-2016

200634 - MDX - Models Discrets en Xarxes

Continguts

Introducció als models discrets en xarxes i a les seves aplicacions.

Dedicació: 5h

Grup gran: 5h

Descripció:
Presentació de les principals famílies de models discrets en xarxes i les seves aplicacions.

Conceptes bàsics en models discrets en xarxes.

Dedicació: 12h

Grup gran: 5h
Grup petit: 3h
Aprenentatge autònom: 4h

Descripció:
Connectivitat: camins i arbres. Estructures bi-connexes. Arbres de Steiner.
Robustesa: diversos conceptes de "fiabilitat" (reliability) en xarxes.

Tipus de demanda en optimització en xarxes.

Dedicació: 12h

Grup gran: 5h
Grup petit: 3h
Aprenentatge autònom: 4h

Descripció:
Producte únic versus productes múltiples.
Demanda entre usuaris versus demanda usuari/servidor.

Alternatives de modelització per als models discrets en xarxes.

Dedicació: 12h

Grup gran: 5h
Grup petit: 3h
Aprenentatge autònom: 4h

Descripció:
Formulacions compactes versus formulacions esteses.
Models amb variables de dos, tres i quatre indexs.
Reforçament de formulacions: desigualtats vàlides.

200634 - MDX - Models Discrets en Xarxes

Aplicacions de models discrets en xarxes.	Dedicació: 12h Grup gran: 5h Grup petit: 3h Aprenentatge autònom: 4h

Descripció:
Telecomunicacions: problemes de disseny de xarxes.
Localització: Problemes de localització en xarxes. Problemes de concentradors (hubs).
Logística i transport: Xarxes de distribució, cadena de subministre i logística inversa. Rutes per a serveis en xarxes de transport.

Mètodes de solució.	Dedicació: 12h Grup gran: 5h Grup petit: 3h Aprenentatge autònom: 4h

Descripció:
Mètodes heurístics.
Mètodes de descomposició (relaxació lagrangiana, generació de columnes, ...)
Mètodes de branch-and-cut: separació de desigualtats vàlides.

Realització de la pràctica	Dedicació: 60h Aprenentatge autònom: 60h

Descripció:
Realització de la pràctica: Proposta de problema; presentació a classe del problema escollit, les sevess aplicacions potencials i alternatives de modelització. Presentació a classe de mètode de solució seleccionat. Implementació del model i mètode de solució proposats. Realització de experiència computacional i análisi de resultats.
Elaboració i entrega en el plaç plazo indicat d'un informe detallat en el qual es detallen tots els apartats anteriors.

200634 - MDX - Models Discrets en Xarxes

Sistema de qualificació

1. (40%) Realització d'una pràctica individual. Per a cada estudiant, la pràctica versarà sobre el seu problema d'intensificació. La pràctica constarà de: (i) Estudi d'alternatives de modelització per al problema abordat y proposta raonada d'un model concret; (ii) disseny i implementació d'un algorisme de solució per al problema; i (iii) presentació i anàlisi dels resultats obtinguts.

2. (25%) Presentació i discussió a classe del problema proposat pel estudiant. Presentació i discussió del model d'estudi abordat, les seves aplicacions potencials, i les seves alternatives de modelació i resolució. Presentació de la experiència computacional realitzada i dels resultats dels resultats obtinguts.

3. (25%) Participació activa en classe: participació en la discussió dels problemes i pràctiques presentats pels altres estudiants, ...

2. (10%) Realització de 3-4 d'exercicis al llarg del curs. Els exercicis es discutiran breument a classe, però es realitzaran autònomament com a treball personalitzat fora de classe. Es donarà una data límit per a la seva entrega.

Bibliografia

Bàsica:

Ball, M.O. ; Magnanti, T.L. ; Monma, C.L. ; Nemhauser, G.L. (Eds). Handboks in Operations Research and Management Science. Volume 7: Network models [en línia]. Elsevier, 1995Disponible a: <http://www.sciencedirect.com/science/handbooks/09270507>. ISBN 978-0-444-89292-8.

Ahuja, R.K. ; Magnanti, T.L. ; Orlin, J.B. Network Flows: theory, algorithms, and applications. Prentice Hall, 1993. ISBN 013617549X.

Contreras, I.; Fernández, E. "General network design: a unified view of combined location and network design problems". European Journal of Operational Research [en línia]. 2012; num 219; pag 680-697Disponible a: <http://www.sciencedirect.com/science/journal/03772217>.

Complementària:

Vanderbeck, F.; Wolsey, L. "Reformulation and decomposition of integer programs". Jünger, Michael ed. 50 Years of Integer Programming. Springer, 2010.

Altres recursos:

Material informàtic

CPLEX

Software de modeliztació i de resolució de models de programació lineal entera.

Última modificació: 12-06-2016

200641 - MLLG - Models Lineals i Lineals Generalitzats

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística

Unitat que imparteix: 715 - EIO - Departament d'Estadística i Investigació Operativa
749 - MAT - Departament de Matemàtiques

Curs: 2016

Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2013). (Unitat docent Optativa)

Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Castellà, Anglès

Professorat

Responsable: MARTA PÉREZ CASANY

Altres:
MARTA PÉREZ CASANY - A
JORDI VALERO BAYA - A

Capacitats prèvies

Pel que respecta a la Teoria de la Probabilitat, els estudiants han de conèixer les distribucions de probabilitat considerades clàsiques, les seves propietats i les situacions que són capaces de modelar satisfactòriament. També han d'estar familiaritzats amb les nocions bàsiques d'Inferència Estadística corresponents a un primer curs d'Estadística.

Requisits

Els únics requisits per tal de seguir el curs són els corresponents a un curs bàsic d'estadística i probabilitat. No cal tenir coneixements de modelització estadística, atès que es començarà des de zero. Ara bé, haver vist regressió lineal i/o anàlisi de la variància ajudarà a una major comprensió del curs.

Competències de la titulació a les quals contribueix l'assignatura

Específiques:

MESIO-CE4. CE-4. Capacitat de fer servir els diferents procediments d'inferència per a respondre preguntes, identificant les propietats dels diferents mètodes d'estimació i els seus aventatges i inconvenients, adaptats a una situació concreta i en un context específic.
MESIO-CE3. CE-3. Capacitat per a formular, analitzar i validar models aplicables a problemes d'índole pràctica. Capacitat de seleccionar el mètode i/o tècnica estadística o d'investigació operativa més adequada per aplicar aquest model a cada situació o problema concret.
MESIO-CE6. CE-6. Capacitat per a fer servir el software més adequat per a realitzar els càlculs necessaris a la resolució d'un problema.
MESIO-CE1. CE-1. Capacitat per a dissenyar i gestionar la recollida d'informació, així com la codificació, manipulació, emmagatzematge i tractament d'aquesta informació.
MESIO-CE7. CE-7. Capacitat per a comprendre articles d'estadística i investigació operativa de nivell avançat. Conèixer els procediments d'investigació tant per a la producció de nous coneixements com per a la seva transmissió.
MESIO-CE9. CE-9. Capacitat per a implementar algoritmes d'estadística i investigació operativa.

MESIO-CE8. CE-8. Capacitat de discutir la validesa, l'abast i la rellevància d'aquestes solucions i saber presentar i defensar les conclusions.

Transversals:

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

200641 - MLLG - Models Lineals i Lineals Generalitzats

sentit de la responsabilitat, tot assumint compromisos considerant els recursos disponibles.
CT5. TERCERA LLENGUA: Conèixer una tercera llengua, preferentment l'anglès, amb un nivell adequat oral i escrit i en consonància amb les necessitats que tindran els titulats i titulades.
CT2. SOSTENIBILITAT I COMPROMÍS SOCIAL: Conèixer i comprendre la complexitat dels fenòmens econòmics i socials típics de la societat del benestar; tenir capacitat per relacionar el benestar amb la globalització i la sostenibilitat; assolir habilitats per usar de forma equilibrada i compatible la tècnica, la tecnologia, l'economia i la sostenibilitat.

Metodologies docents

El curs s'impartirà al llarg de les set primeres setmanes del segon semestre. Es faran dues sessions de 3h per setmana amb una pausa d'un quart d'hora al mig. Cada sessió tindrà una part teòrica i una part pràctica que s'impartiran, respectivament, en una classe normal i una sala d'ordinadors. En la segona s'ajustaran diferents conjunts de dades amb els models presentats en les sessions de teoria. S'utilitzarà el paquet estadístic R.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

L'objectiu principal d'aquesta assignatura és que l'estudiant acabi amb un bon coneixement i domini del Model Lineal i del Model Lineal Generalitzat tant pel que respecta a coneixement teòric com pràctic. Aquest coneixement l'ha de permetre d'una banda, intervenir en el disseny del(s) experiment(s) necessari(s) per tal d'obtenir les dades de la variable objecte d'estudi i, de l'altra, analitzar satisfactòriament el conjunt de dades resultant i treure'n conclusions.

Al llarg del curs s'analitzaran conjunts de dades de molt diversa procedència, amb l'objectiu que l'estudiant es familiaritzi amb determinades característiques de les dades que són pròpies d'un àmbit concret. Els coneixements impartits en aquesta assignatura contribuiran a que, posteriorment, l'estudiant pugui treure un major rendiment en d'altres assignatures com poden ser Models Longitudinals o Anàlisi Bayesiana.

Els coneixements i la pràctica adquirits en aquesta assignatura juntament amb les assignatures posteriors de modelització permetran que l'estudiant un cop acabat el Màster, sigui capaç de col·laborar amb grups de recerca d'àmbits molt diferents i assessorar-los en l'anàlisi estadística.

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 125h	Hores grup gran:	30h	24.00%
	Hores grup petit:	15h	12.00%
	Hores aprenentatge autònom:	80h	64.00%

Última modificació: 12-06-2016

200641 - MLLG - Models Lineals i Lineals Generalitzats

Continguts

Model Lineal

Dedicació: 18h

Grup gran: 10h 30m
Grup petit: 7h 30m

Descripció:
Presentació. Model Lineal.
1.1. Generalitats. Objectius. Definició. Hipòtesis. Formulació matricial. Exemples i contraexemples. Estimació dels paràmetres. Distribució dels paràmetres. Residus. Mesures de bondat d'ajust. Comprovació de les hipòtesis del model.
1.2. Anàlisi de la Variància. Anova d'un factor: Estimació de paràmetres. Intervals de confiança per les mitjanes i diferència de mitjanes. Comparacions múltiples. Disseny de Blocs a l'atzar. Anova de dos factors.
Disseny de dos factors aniuats. Dissenys multifactorials amb factors creuats i niuats.
1.3. Regressió Lineal simple i múltiple. Regressió lineal simple: estimació dels paràmetres, coeficient de determinació, error quadràtic mitjà, intervals de confiança pels paràmetres i per les estimacions, adequació del model. Regressió lineal múltiple: col·linealitat, causalitat, models robust i detecció d'outliers. Principi de parsimònia. Taula Anova. Errors habituals en regressió
1.4. Transformacions. Per aconseguir normalitat i/o homocedasticitat. Per a linealitzar models no lineals.

Famílies exponencials de probabilitat

Dedicació: 6h 45m

Grup gran: 3h 45m
Grup mitjà: 3h

Descripció:
Definició. Paràmetre canònic, espai de paràmetres, estadístic minimal i suficient. Exemples i contraexemples. Model exponencial complet. Model exponencial regular. Funcions generatrius de moments i de cumulants. diferents parametritzacions. Estimació màxim versemblant.

Última modificació: 12-06-2016

200641 - MLLG - Models Lineals i Lineals Generalitzats

Models Lineals Generalitzats	Dedicació: 16h 30m Grup gran: 9h Grup mitjà: 7h 30m

Descripció:

3.1. Generalitats. Objectius. Definició. Hipòtesis. Funció d'enllaç. Funció de variància. Paràmetre de dispersió. Estimació dels paràmetres i distribució assimptòtica dels mateixos. Mesures de bondat d'ajust: desviància, desviància escalada i estadístic X^2 de Pearson generalitzat. AIC. Residus.
3.2. Models per a dades binàries. Dades agrupades i no agrupades. Funcions enllaç més importants. Model logit: interpretació dels paràmetres, desviància i test de la raó de versemblança. Test de Wald. Intervals de confiança per les probabilitats. Taules de contingència amb marginals fixades. Sobredispersió.
Models per a la sobredispersió.
3.3. Models per a dades politòmiques. Models per a respostes ordinals. Models per a respostes nominals. Taules de contingència amb el total fix
3.4. Models per a contatges. Model de Poisson. Sobredispersió. Models amb resposta mixtura Poisson. models zero-inflats. Taules de contingència sense marginals ni total fixades.
3.5. Models de quasi-versemblança. Quan és necessària?. Definició. Estimació dels paràmetres. Bondat d'ajust. Quasi-residus. Estudi comparatiu de la versemblança i quasi-versemblança.

Sistema de qualificació

El 60% de la nota final correspondrà a l'examen final. Aquest contindrà una part teòrica així com una part pràctica que s'haurà de realitzar davant de l'ordinador. Ambdúes parts tindran un pes d'un 30%. El 40% restant s'obtindrà a partir de les activitats d'avaluació continuada que es realitzaran al llarg del curs. Aquestes activitats juntament amb els seus pesos són les següents:
1) Lectura, informe i exposició a classe d'un article científic (10%).
2) Realització d'un Mini Examen format per 10 preguntes (10%)
3) Dues entregues de laboratori en les quals l'estudiant haurà d'ajustar un conjunt de dades (20%)

Normes de realització de les activitats

Els estudiants podran dur a l'examen la calculadora així com taules estadístiques. Els examens seran sense llibres.

200641 - MLLG - Models Lineals i Lineals Generalitzats

Bibliografia

Bàsica:

Seber, G.A.F. ; Lee, A. J. Linear regression analysis. Wiley, 2003.

Dobson, J.A. An Introduction to generalized linear models. Chapman and Hall, 1990.

Fox, J. Regression analysis and generalized linear models. Sage, 2008.

Fox, J. ; Weisberg, S. An R companion to applied regression. sage, 2011.

Complementària:

McCullagh, P. ; Nelder, J.A. Generalized linear models. Chapman and Hall, 1989.

Collet, D. Modelling binary data. Chaman and Hall, 2003.

Lindsey, J. K. Applying generalized linear models. Springer, 1997.

Montgomery, D. Design and Analysis of experiments. 8 ed. Wiley, 2013.

Última modificació: 12-06-2016

200642 - ODS - Optimització en Data Science

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística

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

Curs: 2016

Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN ESTADÍSTICA I INVESTIGACIÓ OPERATIVA (Pla 2013). (Unitat docent Optativa)

Crèdits ECTS: 5 Idiomes docència: Anglès

Professorat

Responsable: JORDI CASTRO PÉREZ

Altres:

JORDI CASTRO PÉREZ - A

Capacitats prèvies

* Conceptes bàsics d'estadística i d'investigació operativa.

Competències de la titulació a les quals contribueix l'assignatura

Específiques:

6. CE-2. Capacitat per a dominar la terminologia pròpia d'algun àmbit en el que sigui necessària l'aplicació de models i mètodes estadístics o d'investigació operativa per a resoldre problemes reals.
7. CE-3. Capacitat per a formular, analitzar i validar models aplicables a problemes d'índole pràctica. Capacitat de seleccionar el mètode i/o tècnica estadística o d'investigació operativa més adequada per aplicar aquest model a cada situació o problema concret.
8. CE-5. Capacitat per a formular i resoldre problemes reals de presa de decissions als diferents àmbits d'aplicació sabent triar el mètode estadístic i l'algoritme d'optimització més adequat a cada ocasió.
9. CE-6. Capacitat per a fer servir el software més adequat per a realitzar els càlculs necessaris a la resolució d'un problema.
10. CE-7. Capacitat per a comprendre articles d'estadística i investigació operativa de nivell avançat. Conèixer els procediments d'investigació tant per a la producció de nous coneixements com per a la seva transmissió.
11. CE-8. Capacitat de discutir la validesa, l'abast i la rellevància d'aquestes solucions i saber presentar i defensar les conclusions.
12. CE-9. Capacitat per a implementar algoritmes d'estadística i investigació operativa.

Transversals:

1. EMPRENEDORIA I INNOVACIÓ: Conèixer i comprendre l'organització d'una empresa i les ciències que en regeixen l'activitat; tenir capacitat per comprendre les regles laborals i les relacions entre la planificació, les estratègies industrials i comercials, la qualitat i el benefici.
2. SOSTENIBILITAT I COMPROMÍS SOCIAL: Conèixer i comprendre la complexitat dels fenòmens econòmics i socials típics de la societat del benestar; tenir capacitat per relacionar el benestar amb la globalització i la sostenibilitat; assolir habilitats per usar de forma equilibrada i compatible la tècnica, la tecnologia, l'economia i la sostenibilitat.
3. 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.
4. 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.
5. TERCERA LLENGUA: Conèixer una tercera llengua, preferentment l'anglès, amb un nivell adequat oral i escrit i en

200642 - ODS - Optimització en Data Science

consonància amb les necessitats que tindran els titulats i titulades.

Metodologies docents

Teoria:
Es presenten i discuteixen els continguts de l'assignatura combinant explicacions a la pissarra i transparències.
Pràctiques:
Sessions de laboratori en que es mostra l'ús de software.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

L'objectiu del curs és introduir a l'alumne en algunes aplicacions en "data science" que poden ser formulades o solucionades per tècniques d'optimització. El curs té tres parts:
1. La primera part del curs presenta la solució de problemes estadístics a través de tècniques d'optimització (quadrats llatins ortogonals, problemes de classificació k-median, etc).
2. La segona part presenta les bases d'optimització matemàtica necessàries per formular i solucionar "support vector machines" .
3. La tercera part és una introducció al camp del control de la revelació estadística o protecció de dades estadístics. Aquesta disciplina proposa un conjunt de mètodes per garantir la confidencialitat de dades individuals en disseminar dades estadístiques, siguin microdades o dades agregades en forma tabular. Aquest problema és de gran importància per a Instituts Nacionals d'Estadística, i, en general, qualsevol entitat privada o organisme oficial que hagi de divulgar dades.

Capacitats a adquirir:

* Formular problemes en "data science" com a problemes d'optimització (clustering, support vector machines...)
* Saber solucionar el problemes de "data science" formulats usant software d'optimització.
* Saber què és el camp del control de la revelació estadística o protecció de dades estadístiques.
* Conèixer software per a protecció de dades.
* Ser capaç de protegir dades usant alguna tècnica existent.
* Familiaritzar-se amb la literatura d'optimització en "data science".

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 125h	Hores grup gran:	30h	24.00%
	Hores grup petit:	15h	12.00%
	Hores aprenentatge autònom:	80h	64.00%

Última modificació: 12-06-2016

200642 - ODS - Optimització en Data Science

Continguts

Optimització en problemes estadístics.

Dedicació: 11h 15m
Grup gran: 7h 30m
Grup mitjà: 3h 45m

Descripció:
Conceptes bàsics d'optimització. Modelització de problemes d'optimització. Aplicacions: quadrats llatins ortogonals, xarxes neuronals, k-median.

Introducció a les SVMs

Dedicació: 11h 15m
Grup gran: 7h 30m
Grup mitjà: 3h 45m

Descripció:
Formulació primal de "support vector machines" (SVM). Condicions KKT de SVMs. La formulació dual de SVMs. Mètodes d'optimització per a SVM.

Protecció de dades estadístiques.

Dedicació: 22h 30m
Grup gran: 15h
Grup mitjà: 7h 30m

Descripció:
Introducció. Definicions. Tipus de dades i mètodes. Mètodes de protecció per a microdades. Mètodes de protecció per a dades tabulars. Software de protecció de dades.

Sistema de qualificació

Realització d'exercicis i treballs.

Bibliografia

Bàsica:

Cristianini, Nello; Shawe-Taylor, John. An introduction to support vector machines and other kernel-based learning methods. Cambridge: Cambridge University Press, 2000.

Willenborg, Leon; Waal, Ton de. Elements of statistical disclosure control. New York: Springer, 2001. ISBN 0387951210.

Arthanari, T.S. Mathematical Programming in Statistics. Wiley, 1981.

Asignaturas del MESIO UPC-UB (castellà)

MESIO UPC-UB

Código	Nombre
200601	Computación en Estadística y en Optimización
200602	Gestión de la Información Estadística
200603	Probabilidad y Procesos Estocásticos
200604	Inferencia Estadística Avanzada
200605	Fundamentos de Inferencia Estadística
200606	Análisis Multivariante de Datos
200607	Matemáticas
200608	Simulación
200609	Análisis de Tiempo de Vida
200610	Series Temporales
200611	Análisis Bayesiana
200612	Análisis de Datos Longitudinales
200614	Métodos de Computación Intensiva
200615	Optimización Entera y Combinatoria
200616	Optimización Continua
200617	Programación Estocástica
200618	Optimización de Gran Dimensión
200619	Estadística Actuarial
200620	Cuantificación de Riesgos
200621	Técnicas Cuantitativas de Marketing
200622	Estadística para la Gestión Empresarial
200623	Simulación para la Toma de Decisiones Empresariales
200624	Indicadores Sociales
200625	Análisis Econométrica
200626	Estadística Financiera
200627	Ensayos Clínicos
200628	Diseño de Experimentos Avanzados en Investigación Clínica
200629	Análisis de la Supervivencia Avanzada
200630	Fundamentos de Bioinformática
200631	Análisis de Datos Ómicos
200632	Epidemiología
200633	Epidemiología Espacial
200634	Modelos Discretos en Redes
200641	Modelos Lineales y Lineales Generalizados
200642	Optimización en Data Science

Última modificación: 12-06-2016

200601 - CEO - Computación en Estadística y en Optimización

Unidad responsable: 200 - FME - Facultad de Matemáticas y Estadística

Unidad que imparte: 1004 - UB - Universitat de Barcelona
715 - EIO - Departamento de Estadística e Investigación Operativa

Curso: 2016

Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN OPERATIVA (Plan 2013). (Unidad docente Obligatoria)

Créditos ECTS: 5 Idiomas docencia: Castellano

Profesorado

Responsable: KLAUS GERHARD LANGOHR

Otros:

RAMON ALEMANY LEIRA - A, B
KLAUS GERHARD LANGOHR - A, B
ANA MARIA PÉREZ MARÍN - A, B

Horario de atención

Horario: A horas convenidas.

Capacidades previas

En la parte de R habrá dos cursos: uno de nivel introductorio y otro de un nivel intermedio/avanzado. El primero es para estudiantes con ninguna o poca experiencia de R, el segundo para estudiantes que hayan trabajado con R anteriormente como, por ejemplo, estudiantes con un grado en estadística. En cambio, las clases de SAS serán las mismas para todos los estudiantes.

Requisitos

El curso de R de nivel medio/avanzado requiere que los estudiantes tengan experiencia en trabajar con R.

Competencias de la titulación a las cuales contribuye la asignatura

Específicas:

3. CE-1. Capacidad para diseñar y gestionar la recogida de información, así como la codificación, manipulación, almacenamiento y tratamiento de esta información.
4. CE-5. Capacidad para formular y resolver problemas reales de toma de decisiones en los diferentes ámbitos de aplicación sabiendo elegir el método estadístico y el algoritmo de optimización más adecuado en cada ocasión.
5. CE-6. Capacidad para utilizar el software más adecuado para realizar los cálculos necesarios en la resolución de un problema.
7. CE-9. Capacidad para implementar algoritmos de estadística e investigación operativa.

Transversales:

1. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.
2. TRABAJO EN EQUIPO: Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.

Última modificación: 12-06-2016

200601 - CEO - Computación en Estadística y en Optimización

Metodologías docentes

Todas las clases se dan en aulas informáticas donde se trabajará con ambos paquetes de software estadístico. Durante la primera parte del curso se trabajará con R y a continuación con SAS. Para ilustrar los procedimientos estadísticos y cómo hacer gráficos se usarán datos reales. En cada parte del curso se evaluarán los estudiantes mediante pruebas que se hacen en clase y una práctica final.

Objetivos de aprendizaje de la asignatura

Durante el curso se presentan dos paquetes estadísticos, los lenguajes de programación R y SAS, que tienen una gran difusión tanto en el ámbito académico como en el ámbito empresarial e industrial.

Se pretende que el/la estudiante, al acabar el curso, sea capaz de utilizar ambos paquetes para
· leer datos de ficheros externos,
· hacer análisis descriptivos,
· hacer gráficos de alta calidad para representar datos,
· ajustar modelos de regresión a un conjunto de datos,
· programar funciones propias,
· resolver problemas sencillos de programación lineal.

Horas totales de dedicación del estudiantado

Dedicación total: 125h	Horas grupo grande:	30h	24.00%
	Horas grupo mediano:	0h	0.00%
	Horas grupo pequeño:	15h	12.00%
	Horas actividades dirigidas:	0h	0.00%
	Horas aprendizaje autónomo:	80h	64.00%

Última modificación: 12-06-2016

200601 - CEO - Computación en Estadística y en Optimización

Contenidos

Introducción a R

Dedicación: 1h 30m

Grupo grande/Teoría: 1h
Grupo pequeño/Laboratorio: 0h 30m

Descripción:
a) La página web de R
b) Instalación de R y de paquetes contribuidos
c) Fuentes de ayuda para R

Objetos de R

Dedicación: 6h

Grupo grande/Teoría: 4h
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Descripción:
Creación y manipulación de
a) Vectores numéricos y alfanuméricos,
b) Matrices,
c) Listas,
d) Data frames.

Análisis descriptivo y exploratorio con R

Dedicación: 6h

Grupo grande/Teoría: 4h
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Descripción:
a) Lectura de ficheros externos
b) Análisis descriptivo univariante
c) Análisis descriptivo bivariante
d) Herramientas gráficas: histograma, diagrama de caja, gráfico de dispersión y otras.

200601 - CEO - Computación en Estadística y en Optimización

Programación basica con R	Dedicación: 6h Grupo grande/Teoría: 4h Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Descripción:
a) Programación básica: bucles con for, while, if-else
b) Las funciones tapply, sapply, lapply
c) Creación de funciones propias
d) Funciones para trabajar con variables tipo fecha

Estadística inferencial con R: contrastes de hipótesis y modelos de regresión	Dedicación: 1h 30m Grupo grande/Teoría: 1h Grupo pequeño/Laboratorio: 0h 30m

Descripción:
a) Pruebas de hipótesis para una población
b) Pruebas de hipótesis para dos y más poblaciones
c) Pruebas noparamétricas
d) Ajuste de modelos lineales generales

Programación lineal con R	Dedicación: 1h 30m Grupo grande/Teoría: 1h Grupo pequeño/Laboratorio: 0h 30m

Descripción:
a) Problemas de programación lineal
b) El paquete linprog para resolver problemas de programación lineal

Introducción a SAS	Dedicación: 1h 30m Grupo grande/Teoría: 1h Grupo pequeño/Laboratorio: 0h 30m

Descripción:
a) Estructura de los programas SAS: DATA y PROC.
b) Conjuntos de datos SAS y librerías.
c) Importación y exportación de datos.
d) Creación de variables. Comandos de asignación.
e) Unión de ficheros.
f) Gestión de data sets.

200601 - CEO - Computación en Estadística y en Optimización

Procedimientos básicos de SAS	Dedicación: 6h Grupo grande/Teoría: 4h Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Descripción:
a) Introducción a los procedimientos.
b) Procedimientos estadísticos y graficos.

Transformación y manipulación de datos	Dedicación: 6h Grupo grande/Teoría: 4h Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Descripción:
a) Utilización de funciones predefinidas.
b) Transformación condicional de variables.
c) Generación de datos con bucles DO.
d) Variables tipo fecha.
e) Funciones cadena.
f) Diagnostico y depuración de errores.

Introducción al lenguaje matricial con el SAS: SAS/IML	Dedicación: 6h Grupo grande/Teoría: 4h Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Descripción:
a) Introducción al modulo SAS/IML.
b) Definición de matrices.
c) Operadores y funciones de SAS/IML.
d) Importación y exportación de bases de datos desde IML.

Última modificación: 12-06-2016

200601 - CEO - Computación en Estadística y en Optimización

Procedimientos avanzados	Dedicación: 1h 30m Grupo grande/Teoría: 1h Grupo pequeño/Laboratorio: 0h 30m

Descripción:
a) Introducción al módulo SAS/STAT
b) Contrastes paramétricos: PROC TTEST, PROC ANOVA.
c) Modelos de regresión: PROC REG i PROC GLM

Introducción a la programación lineal con SAS	Dedicación: 1h 30m Grupo grande/Teoría: 1h Grupo pequeño/Laboratorio: 0h 30m

Descripción:
a) Introducción al módulo SAS/OR
b) Formulación y solución de modelos de programación lineal: PROC PL, PROC OPTLP y PROC OPTMODEL

Sistema de calificación

La nota final será la media de las notas obtenidas en las pruebas
a) con R (50%),
b) con SAS (50%).
Con R se harán dos pruebas en clase (peso de cada prueba: 30%) y una práctica final que se tiene que hacer en casa (40%). Con SAS se harán dos pruebas en clase (peso de las pruebas: 40% cada una) y una práctica final que se tiene que hacer en casa (20%)

200601 - CEO - Computación en Estadística y en Optimización

Bibliografía

Básica:

Braun, W.J.; Murdoch, D.J. A First course in statistical programming with R. Cambridge University Press, 2007. ISBN 97805216944247.

Crawley, Michael J. Statistics: An introduction using R. New York: John Wiley & Sons, 2005. ISBN 0-470-02297-3.

Dalgaard, P. Introductory Statistics with R [en línea]. 2nd Edition. Springer, 2008Disponible a: <http://dx.doi.org/10.1007/978-0-387-79054-1>. ISBN 978-0-387-79054-1.

Cody, R. Learning SAS by Example: A Programmer's Guide [en línea]. SAS Institue, 2007Disponible a: <http://sites.stat.psu.edu/~hma/PSU/Learning%20SAS%20by%20Example%20A%20Programmers%20Guide.pdf>. ISBN 978-1-59994-165-3.

Cody, R. SAS Statistics by Example. SAS Institue, 2011. ISBN 978-1-60764-800-0.

Delwiche, L.D.; Slaughter, S.J. The Little SAS Book: A primer. 5th Edition. SAS Institue, 2012. ISBN 978-1-61290-343-9.

Kleinmann, K.; Horton, N.J. SAS and R: Data management, statistical analysis and graphics. Chapman & Hall, 2009. ISBN 978-1-4200-7057-6.

Der, Geoff; Everitt, Brian. A Handbook of statistical analyses using SAS. 3rd ed. Boca Raton, FL: Chapman & Hall/CRC, cop. 2009. ISBN 978-1-58488-784-3.

Complementaria:

Muenchen, R.A. R for SAS and SPSS Users. Springer, 2011. ISBN 978-1-4614-0685-3.

Murrell, P. R graphics. Chapman & Hall, 2006. ISBN 158488486X.

Base SAS® 9.2 Procedures Guide [en línea]. SAS Institute, 2009Disponible a: <http://support.sas.com/documentation/cdl/en/proc/61895/PDF/default/proc.pdf>. ISBN 978-1-59994-714-3.

Base SAS® 9.2 Procedures Guide: Statistical Procedures [en línea]. 3rd Edition. SAS Institute, 2010Disponible a: <http://support.sas.com/documentation/cdl/en/procstat/63104/PDF/default/procstat.pdf>. ISBN 978-1-60764-451-4.

SAS/IML® 9.2 Users Guide [en línea]. SAS Institute, 2008Disponible a: <http://support.sas.com/documentation/cdl/en/imlug/59656/PDF/default/imlug.pdf>. ISBN 978-1-59047-940-7.

SAS/OR®9.2 User's Guide Mathematical Programming [en línea]. SAS Institute, 2008Disponible a: <http://support.sas.com/documentation/cdl/en/ormpug/59679/PDF/default/ormpug.pdf>. ISBN 978-1-59047-946-9.

SAS/STAT 9.2 User's Guide [en línea]. 2nd Edition. SAS Institute, 2011Disponible a: <http://support.sas.com/documentation/cdl/en/statug/63033/HTML/default/viewer.htm#titlepage.htm>. ISBN 978-1-60764-882-6.

SAS 9.2.Language Reference: concepts [en línea]. 2nd Edition. SAS Institute, 2010Disponible a: <http://support.sas.com/documentation/cdl/en/lrcon/62955/PDF/default/lrcon.pdf>. ISBN 978-1-60764-448-4.

SAS 9.2. Language Reference : dictionary [en línea]. 4th Edition. SAS Institute, 2011Disponible a: <http://support.sas.com/documentation/cdl/en/lrdict/64316/PDF/default/lrdict.pdf>. ISBN 978-1-60764-882-6.

Última modificación: 12-06-2016

200602 - GIE - Gestión de la Información Estadística

Unidad responsable: 200 - FME - Facultad de Matemáticas y Estadística

Unidad que imparte: 723 - CS - Departamento de Ciencias de la Computación
715 - EIO - Departamento de Estadística e Investigación Operativa
1004 - UB - Universitat de Barcelona

Curso: 2016

Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN OPERATIVA (Plan 2013). (Unidad docente Obligatoria)

Créditos ECTS: 5 Idiomas docencia: Inglés

Profesorado

Responsable: GUADALUPE GÓMEZ MELIS

Otros:

JOAQUIN GABARRÓ VALLÉS - A, B
GUADALUPE GÓMEZ MELIS - A, B
ÀLEX SÁNCHEZ PLA - A, B
JAVIER TORT-MARTORELL LLABRES - A, B

Capacidades previas

Asignatura obligatoria dirigida a todos los estudiantes.

El estudiante ya ha desarrollado diversas capacidades estadisticas y/o de investigación operativa en el semestre anterior. El estudiante debe estar familiarizado con entornos informáticos y capacidades básicas en programación como los desarrollados en la asignatura obligatoria "Computación en Estadística y Optimización".
Se requiere un nivel B2 (Cambridge First Certificate, TOEFL PBT >550) de inglés.

Competencias de la titulación a las cuales contribuye la asignatura

Específicas:

3. CE-1. Capacidad para diseñar y gestionar la recogida de información, así como la codificación, manipulación, almacenamiento y tratamiento de esta información.
4. CE-4. Capacidad de utilizar los diferentes procedimientos de inferencia para responder preguntas, identificando las propiedades de los diferentes métodos de estimación y sus ventajas e inconvenientes, adaptados a una situación concreta y con un contexto específico.
5. CE-5. Capacidad para formular y resolver problemas reales de toma de decisiones en los diferentes ámbitos de aplicación sabiendo elegir el método estadístico y el algoritmo de optimización más adecuado en cada ocasión.
6. CE-6. Capacidad para utilizar el software más adecuado para realizar los cálculos necesarios en la resolución de un problema.
7. CE-7. Capacidad para comprender artículos de estadística e investigación operativa de nivel avanzado. Conocer los procedimientos de investigación tanto para la producción de nuevos conocimientos como para su transmisión.
8. CE-8. Capacidad de discutir la validez, el alcance y la relevancia de estas soluciones y saber presentar y defender sus conclusiones.

Transversales:

1. EMPRENDIMIENTO E INNOVACIÓN: Conocer y entender la organización de una empresa y las ciencias que rigen su actividad; tener capacidad para entender las normas laborales y las relaciones entre la planificación, las estrategias industriales y comerciales, la calidad y el beneficio.
2. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la

visualización de datos e información en el ámbito de especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.
10. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, preferentemente el inglés, con un nivel adecuado oral y escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán los titulados y tituladas.
11. TRABAJO EN EQUIPO: Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.

Metodologías docentes

El curso está dividido en 3 módulos. El módulo 1 consta de 10 sesiones impartidas en la primera tercera parte del curso. El módulo 2 consta de 10 sesiones impartidas en la segunda tercera parte del curso. El módulo 3 se desarrolla en las últimas sesiones del curso.

Todas las clases son teórico-prácticas y en ellas el profesorado presenta y discute los conceptos básicos de cada módulo. El material de soporte que se utilizará será publicado con anterioridad en Atenea (guia docente, contenidos, transparencias del curso, ejemplos, programación de actividades de evaluación, bibliografía,...)

El estudiante deberá dedicar las horas de aprendizaje autónomo al estudio de los temas del curso, ampliación bibliogràfica, seguimiento de las prácticas de laboratorio, construcción de una página web dinámica, redacción de un artículo breve y preparación de una exposicion oral.

Objetivos de aprendizaje de la asignatura

Esta asignatura presenta y discute herramientas y técnicas que preparan al alumno para su desarrollo profesional.

El curso consta de tres módulos principales.

MÓDULO 1:
En el primer módulo se desarrollan las bases de datos relacionales.
Al final de este módulo, los alumnos deben ser capaces de trabajar con fluidez con un sistema de base de datos relacionales cliente / servidor como PostgreSQL. De manera más específica los alumnos han de poder:
* Consultar una base de datos existente.
* Actualizar una base de datos actual y crear (una pequeña) DB.
* Trabajar con útiles como los disparadores y los procedimientos almacenados.
* Comprender los problemas y soluciones que aparecen con el acceso concurrente.

MÓDULO 2:
En el segundo módulo se presentan algunos aspectos de programación web. En la primera parte del módulo se introducen los elementos básicos de lenguajes de programación web -html , css y . A continuación se introduce el lenguaje Markdown y su extensión Rmarkdown como herramienta para crear informes dinámicos en R. Finalmente se presenta un marco ("framework") que permite el desarrollo de aplicaciones estadísticas en la Web, centrado en el paquete de R "Shiny".

De forma específica al final del módulo los alumnos deben saber cómo :
* Crear y publicar (localmente o en la web) páginas "responsivas" utilizando html, css y .
* Crear y publicar (localmente o en la web) informes dinámicos usando Rmarkdown.

200602 - GIE - Gestión de la Información Estadística

* Crear y publicar (localmente o en la web) aplicaciones "reactivas" en R utilizando el paquete Shiny de R.

MÓDULO 3:
El tercer módulo se desarrolla en la tercera parte del curso y proporciona herramientas y estrategias de búsqueda de información, de habilidades de escritura y redacción de informes y de comunicación oral.
De forma específica al final del módulo los alumnos deben saber como:
* Conocer y manejar los recursos de información y de los diferentes tipos de fuentes documentales
* Escribir artículos de forma estructurada, precisa y comprensible.
* Ser capaz de comunicar oralmente los resultados de un estudio de forma rigurosa, pero comprensible para no especialistas
* Estar familiarizado con el uso del inglés técnico escrito y oral.

Horas totales de dedicación del estudiantado

Dedicación total: 125h	Horas grupo grande:	30h	24.00%
	Horas grupo mediano:	0h	0.00%
	Horas grupo pequeño:	15h	12.00%
	Horas actividades dirigidas:	0h	0.00%
	Horas aprendizaje autónomo:	80h	64.00%

Última modificación: 12-06-2016

200602 - GIE - Gestión de la Información Estadística

Contenidos

Introducción a las bases de datos relacionales

Dedicación: 5h
Grupo grande/Teoría: 2h
Grupo pequeño/Laboratorio: 3h

Descripción:
Conceptos básicos sobre DB como tablas, tuplas. Primeros pasos en PostgreSQL

SQL y el álgebra relacional

Dedicación: 5h
Grupo grande/Teoría: 2h
Grupo pequeño/Laboratorio: 3h

Descripción:
Consultas, inserciones y supresiones, joints, elementos del álgebra relacional. Ordenación, agrupamiento promedios.

Transacciones

Dedicación: 5h
Grupo grande/Teoría: 2h
Grupo pequeño/Laboratorio: 3h

Descripción:
Problemas de accesos concurrentes. Propiedades ACID. Niveles de aislamiento

Lenguajes para aplicaciones web

Dedicación: 9h
Grupo grande/Teoría: 9h

Descripción:
Introducción de HTML, CSS y para la creación de páginas web.

Aplicaciones R en la Web

Dedicación: 6h
Grupo grande/Teoría: 6h

Descripción:
Informes dinámicos y aplicaciones estadísticas en la web con Rmarkdown y Shiny

200602 - GIE - Gestión de la Información Estadística

Preparación para la investigación y Habilidades informacionales	Dedicación: 4h 30m Grupo grande/Teoría: 4h 30m

Descripción:
1. Pensamiento estadístico / Ciencia Estadística
2. 'Qué hacen los estadísticos?
3. 'Qué hacen los investigadores operativos?
4. Preparación para la investigación: Obtener la información que necesita
5. Revistas de Estadística y de Investigación Operativa
6. Búsqueda de literatura
7. Redes
8. Principales herramientas y estrategias de búsqueda de información así como los diferentes tipos de fuentes documentales.

Actividades vinculadas:
Los estudiantes seguirán un curso sobre habilidades informacionales organizado por la biblioteca. Este curso se seguirá de forma virtual e incluirá entre otros: estrategias de búsqueda, bases de datos como Mendeley, aspectos éticos a tener en cuenta a la hora de realizar una investigación, etc. El primer día de clase se explicará cómo acceder al curso. Durante todo el cuatrimestre se podrá ir cursando. Se realizarán varios cuestionarios de autoevaluación y se fijará una fecha límite para el cumplimiento del curso.

Escritura técnica y científica	Dedicación: 4h 30m Grupo grande/Teoría: 4h 30m

Descripción:
1. Características de la buena escritura técnica y científica. El proceso de la escritura.
2. Estructura de la comunicación escrita. Lenguaje profesional y lenguaje científico. Los diferentes apartados de un artículo y de un informe técnico.
3. Taller de preparación de artículos científicos, informes y artículos de divulgación.

Actividades vinculadas:
Se formarán grupos de 4-5 alumnos.
Los estudiantes escribirán un resumen de 1200 palabras de un artículo que han elegido, escrito como un artículo de divulgación.
Este artículo será leído por los estudiantes de cada grupo y será discutido en clase.

200602 - GIE - Gestión de la Información Estadística

Presentaciones orales	Dedicación: 6h Grupo grande/Teoría: 6h

Descripción:
1. Características de una buena presentación oral
2. Diferentes tipos de presentaciones
3. Taller de preparación de una presentación oral

Actividades vinculadas:
Se formarán grupos de 4-5 alumnos (los mismos que para el artículo).
Los estudiantes deberán preparar una presentación oral (video) de 7 minutos de largo.
Este video será revisado por los estudiantes de cada grupo y se discutirá en clase.

Sistema de calificación

Se realizará una prueba de síntesis para el módulo 1. La evaluación del módulo 2 se basará en la preparación de una página web. La evaluación del módulo 3 se basará en la redacción de un resumen de un artículo y en una exposición oral La nota final será el promedio de las calificaciones de los 3 módulos.

200602 - GIE - Gestión de la Información Estadística

Bibliografía

Básica:

Agustin Rosa. Hablar bien en público es posible si sabes cómo. Ed. Paidós, 2013.

Dale Carnegie. El camino fácil y rápido para hablar eficazmente. Ed. Eclipse, 2009.

Greenfield, T. Research methods for postgraduates. 2nd ed. Arnold, 2002. ISBN 0340806567.

Moorhouse, Michael; Barry, Paul. Bioinformatics biocomputing and Perl: an introduction to bioinformatics computing skills and practice. John Wiley & Sons, 2004. ISBN 047085331X.

Murrell, Paul. Introduction to data technologies [en línea]. Disponible a: <https://www.stat.auckland.ac.nz/~paul/ItDT>.

Stepp, M.; Miller, J.; Kirst, V. Web programming step by step. 2nd. Lulu, 2012.

Stones, Richard; Matthew, Neil. Beginning Databases with PostgreSQL, From Novice to Professional [en línea]. 2nd ed. USA: Apress, 2005Disponible a: <http://site.ebrary.com/lib/upcatalunya/docDetail.action?docID=10150839>. ISBN 978-1-59059-478-0.

Web Application Development with R Using Shiny [en línea]. Disponible a: <http://www.packtpub.com/web-application-development-ith-r-using-shiny/>.

PHP, MySQL, & HTML5 All-in-One For Dummies [en línea]. Disponible a: <http://eu.wiley.com/WileyCDA/WileyTitle/productCd-111821370X>.

Complementaria:

Coleman, Shirley. Statistical practice in business and industry. John Wiley & Sons, 2008. ISBN 978-0-470- 01497-4.

Domingo Ajenjo, Alberto. Dirección y gestión de proyectos : un enfoque práctico. 2a ed. Ra-ma, 2005.

Ertel, D. Negociación 2000 : la colección de Conflict Management. McGraw-Hill, 1996. ISBN 9586005127.

Finch, H. "Client expectations in University Statistical Consulting Lab". The Statistical consultant [en línea]. (1999)16 (3): 5-9Disponible a: <http://www.amstat.org/sections/cnsl/newsletter/pdf_archive/vol16no3.pdf>.

Garcia-Molina, Hector ; Ullman, Jeffrey D. ; Widom, Jennifer. Database Systems: the complete book. 2nd ed. USA: Pearson, 2009. ISBN 0131873253.

Hand, D.J.; Everitt, B.S. (editors). The statistical consultant in action. Cambridge University Press, 1987. ISBN 0521307171.

Joiner, B. L. "Statistical consulting". Kotz, S.; Johnson, N. L. (ed.). Encyclopedia statistical sciences. Wiley, 1989.

Lang, T.A.; Secic, M. How to report statistics in medicine : annotated guidelines for authors, editors, and reviewers. 2nd ed. Philadelphia: American College of Physicians, 2006.

Walters, Lilly. Secrets of succesful speakers: how you can motivate, captivate, and persuade. McGraw-Hill Education, 1993.

Concepts in computing with data (Stat 133, UC Berkeley) [en línea]. Berkeley, Disponible a: <http://www.stat.berkeley.edu/users/spector/s133/resources >.

Última modificación: 12-06-2016

200603 - PIPE - Probabilidad y Procesos Estocásticos

Unidad responsable: 200 - FME - Facultad de Matemáticas y Estadística

Unidad que imparte: 749 - MAT - Departamento de Matemáticas

Curso: 2016

Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN OPERATIVA (Plan 2013). (Unidad docente Optativa)

Créditos ECTS: 5 Idiomas docencia: Inglés

Profesorado

Responsable: JOSE FABREGA CANUDAS

Otros:

JOSE FABREGA CANUDAS - A
ORIOL SERRA ALBO - A

Capacidades previas

Los estudiantes han de estar familiarizados con los conceptos desarrollados en un primer curso de grado sobre teoria de la probabilidad. En particular, se requieren conocimientos básicos de los temas siguientes:

- Cálculo elemental de probabilidades.
- Modelos de probabilidad básicos: distribución binomial, geométrica, de Poisson, uniforme, exponencial y normal.
- Variables aleatorias. Funciones de distribución y de densidad conjuntas. Independencia y correlación.

Los conceptos necesarios para el seguimiento del curso pueden encontrarse por ejemplo en las referencias siguientes:

- C.M Grinstead and J.L. Snell, Introduction to Probabiliy (cap. 1-7), http://www.dartmouth.edu/ chance/teaching_aids/books_articles/probability_book/book
- S. Ross, A First Course in Probability, 8th ed., Pearson Education International, 2010.
- M. Sanz-Solé, Probabilitats, Univ. Barcelona, 1999.

Competencias de la titulación a las cuales contribuye la asignatura

Específicas:

2. CE-2. Capacidad para dominar la terminologia propia de algún ámbito en el que sea necesaria la aplicación de modelos y métodos estadísticos o de investigación operativa para resolver problemas reales.
3. CE-3. Capacidad para formular, analizar y validar modelos aplicables a problemas de índole práctica. Capacidad de seleccionar el método y/o técnica estadística o de investigación operativa más adecuado para aplicar dicho modelo a cada situación o problema concreto.

Transversales:

1. TRABAJO EN EQUIPO: Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.

Última modificación: 12-06-2016

200603 - PIPE - Probabilidad y Procesos Estocásticos

Metodologías docentes

Las horas de clase semanales combinan sesiones de teoría y de problemas. En las teóricas se exponen los conceptos principales y los resultados más importantes, con ejemplos diversos que ayudan a su comprensión. Se presentan algunas demostraciones que por su contenido y desarrollo resulten pedagógicamente creativas y formativas. En las sesiones de problemas se hacen ejercicios operativos y se resuelven cuestiones y problemas más conceptuales.

Se podrán encargar listas de problemas para resolver y trabajos guiados individuales o en grupo.

Objetivos de aprendizaje de la asignatura

El objetivo general de la asignatura es introducir al estudiante en la modelización de fenómenos aleatorios. El núcleo del curso consiste en problemas de convergencia estocástica que son esenciales en estadística (leyes de los grandes números y teorema central del límite) y en una introducción a los procesos aleatorios (procesos de ramificación, paseos aleatorios, cadenas de Markov, el proceso de Poisson). Se introducen a la vez los métodos transformados (funciones generadoras y función característica). Se da importancia especial al estudio de aplicaciones específicas de las unidades teóricas del curso.

Resultados del aprendizaje:

- Utilizar correctamente funciones generadoras de probabilidad y de momentos, y funciones características.
- Conocer la ley normal multidimensional y dominar los cálculos con variables aleatorias conjuntamente gaussianas.
- Entender los diferentes modos de convergencia de sucesiones de variables aleatorias, así como el significado preciso de las leyes de los grandes números y del teorema central del límite.
- Conocer los conceptos básicos sobre procesos estocásticos.
- Saber trabajar con cadenas de Markov. Conocer el significado de las distribuciones estacionarias y de los teoremas ergódicos.
- Conocer el proceso de Poisson.
- Capacidad para identificar modelos de probabilidad basados en los resultados teóricos del curso.

Horas totales de dedicación del estudiantado

Dedicación total: 125h	Horas grupo grande:	30h	24.00%
	Horas grupo mediano:	0h	0.00%
	Horas grupo pequeño:	15h	12.00%
	Horas actividades dirigidas:	0h	0.00%
	Horas aprendizaje autónomo:	80h	64.00%

Última modificación: 12-06-2016

200603 - PIPE - Probabilidad y Procesos Estocásticos

Contenidos

1. Funciones Generadoras y Función Característica

Dedicación: 14h 30m

Clases teóricas: 3h
Grupo pequeño/Laboratorio: 1h 30m
Aprendizaje autónomo: 10h

Descripción:
1.1 Funciones generadoras de probabilidades y de momentos.
1.2 La función característica.
1.3 Suma de un número aleatorio de variables aleatorias independientes.
1.4 Distribuciones con parámetros aleatorios.
1.5 Aplicación a la media y varianza muestrales.

2. Procesos de Ramificación

Dedicación: 11h

Grupo grande/Teoría: 1h 30m
Grupo pequeño/Laboratorio: 1h 30m
Aprendizaje autónomo: 8h

Descripción:
2.1 El proceso de Galton-Watson.
2.2 Aplicación al crecimiento de poblaciones.
2.3 Probabilidades de extinción.
2.4 Función generadora de probabilidades de la generación n-ésima.

3. La Ley Gaussiana Multidimensional

Dedicación: 16h

Grupo grande/Teoría: 4h 30m
Grupo pequeño/Laboratorio: 1h 30m
Aprendizaje autónomo: 10h

Descripción:
3.1 Función característica conjunta de variables aleatorias gaussianas independientes.
3.2 La ley gaussiana multidimensional.
3.3 Transformaciones lineales.
3.4 Dependencia lineal y distribuciones gaussianas singulares.
3.5 Densidad gaussiana n-dimensional.

Última modificación: 12-06-2016

200603 - PIPE - Probabilidad y Procesos Estocásticos

4. Sucesiones de Variables Aleatorias	Dedicación: 17h 30m Grupo grande/Teoría: 4h 30m Grupo pequeño/Laboratorio: 3h Aprendizaje autónomo: 10h

Descripción:
4.1 La ley débil de los grandes números. Convergencia en probabilidad.
4.2 El teorema central del límite. Convergencia en distribución.
4.3 Convergencia en media cuadrática.
4.4 La ley fuerte de los grandes números. Convergencia quasi-segura.
4.5 Los lemas de Borel-Cantelli. Ejemplos de aplicación.
4.6 Aplicación a estimadores estadísticos.

6. Paseos Aleatorios	Dedicación: 16h Grupo grande/Teoría: 4h 30m Grupo pequeño/Laboratorio: 1h 30m Aprendizaje autónomo: 10h

Descripción:
6.1 Paseos aleatorios unidimensionales.
6.2 Retornos al origen.
6.3 Paseos aleatorios en el plano y el espacio.
6.4 Introducción al movimiento browniano.

7. Cadenas de Markov	Dedicación: 25h Grupo grande/Teoría: 6h Grupo pequeño/Laboratorio: 3h Aprendizaje autónomo: 16h

Descripción:
7.1 Cadenas de Markov. Propiedad de Markov.
7.2 Las ecuaciones de Chapman-Kolmogorov.
7.3 Estados recurrentes y estados transitorios.
7.4 Cadenas absorbentes.
7.5 Distribuciones estacionarias y dsitribuciones límite.
7.6 Aplicación a los métodos de Montecarlo.

200603 - PIPE - Probabilidad y Procesos Estocásticos

8. El Proceso de Poisson	Dedicación: 25h Clases teóricas: 6h Grupo pequeño/Laboratorio: 3h Aprendizaje autónomo: 16h

Descripción:
8.1 El proceso de Poisson.
8.2 Estadística de las transiciones.
8.3 Procesos de nacimiento-muerte.
8.4 Cadenas de Markov de tiempo continuo.

Sistema de calificación

La nota final de la asignatura (NF) se calculará de la forma siguiente:

NF = max(EF, 0.4*EF+0.4*EP+0.2*T)

donde EF es la nota del examen final, EP es la nota del examen parcial y T es la nota de los ejercicios y trabajos encargados durante el curso.

Bibliografía

Básica:

Gut, A. An Intermediate course on probability. Springer Verlag, 1995.

Durret, R. Essentials of Stochastic Processes. Springer-Verlag, 1999.

Complementaria:

Tuckwell, H.C. Elementary applications of probability. 2nd ed. Chapmand & Hall, 1995.

Ross, S.M. Introduction to probability models [en línea]. 10th ed. Academic Press, 2010Disponible a: <http://www.sciencedirect.com/science/book/9780123756862>.

Grimmet, G.R.; Stirzaker, R.R. Probability and random processes. 3rd ed. Oxford Univ. Press, 2001.

Sanz Solé, M. Probabilitats. Univ. de Barcelona, 1999.

Última modificación: 12-06-2016

200604 - IEA - Inferencia Estadística Avanzada

Unidad responsable: 200 - FME - Facultad de Matemáticas y Estadística

Unidad que imparte: 1004 - UB - Universitat de Barcelona
715 - EIO - Departamento de Estadística e Investigación Operativa

Curso: 2016

Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN OPERATIVA (Plan 2013). (Unidad docente Optativa)

Créditos ECTS: 5 Idiomas docencia: Castellano

Profesorado

Responsable: GUADALUPE GÓMEZ MELIS

Otros:
GUADALUPE GÓMEZ MELIS - A
ÀLEX SÁNCHEZ PLA - A

Capacidades previas

El MESIO UPC-UB incluye dos asignaturas obligatorias: Inferencia Estadística Avanzada y Fundamentos de Inferencia Estadística. Inferencia Estadística Avanzada es obligatoria para todos los estudiantes graduados en estadística o matemáticas (itinerario 1) y Fundamentos de Inferencia Estadística es obligatoria para todos los estudiantes del resto de titulaciones (itinerario 2). Los estudiantes del itinerario 2 pueden escoger la asignatura Inferencia Estadística Avanzada después de Fundamentos de Inferencia Estadística como optativa. Los estudiantes del itinerario 1 no pueden escoger Fundamentos de Inferencia Estadística.

Los siguientes conocimientos son necesarios para seguir este curso con aprovechamiento:
* Habilidades básicas en análisis matemático: integración de funciones de una o dos variables, derivación, optimización de una función de una o dos variables.
* Conocimientos básicos de probabilidad: distribuciones paramétricas más comunes, propiedades de una distribución normal, la ley de los grandes números y el teorema del límite central.
* Conocimientos básicos en inferencia estadística: uso de la función de verosimilitud para el muestreo aleatorio simple (datos distribuidos idénticamente independientes), inferencia en el caso de normalidad, estimación de máxima verosimilitud para modelos paramétricos con un solo parámetro y el muestreo aleatorio simple.

Los estudiantes pueden obtener todos estos conceptos en los capítulos 1 al 5 del libro "Inferencia Estadística" por Casella y Berger (2002). DuxburyAdvanced Series

Competencias de la titulación a las cuales contribuye la asignatura

Específicas:

3. CE-1. Capacidad para diseñar y gestionar la recogida de información, así como la codificación, manipulación, almacenamiento y tratamiento de esta información.
4. CE-4. Capacidad de utilizar los diferentes procedimientos de inferencia para responder preguntas, identificando las propiedades de los diferentes métodos de estimación y sus ventajas e inconvenientes, adaptados a una situación concreta y con un contexto específico.
5. CE-6. Capacidad para utilizar el software más adecuado para realizar los cálculos necesarios en la resolución de un problema.
6. CE-9. Capacidad para implementar algoritmos de estadística e investigación operativa.

200604 - IEA - Inferencia Estadística Avanzada

Transversales:

2. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.

200604 - IEA - Inferencia Estadística Avanzada

Metodologías docentes

Sesiones de teoría de 1.5 horas
Son sesiones donde se presenta el material de la asignatura. El profesor se ayuda del ordenador para ir presentando los contenidos.
Se enfatizan las ideas y los conceptos y se miran con detalle aquellas demostraciones que por su contenido y desarrollo resultan pedagógicamente creativas y formativas.

· Se seguirán los capítulos 1 a 5 de Gómez y Delicado que se pueden bajar de la Intranet.
· Se facilitarán materiales complementarios para temas concretos.

Sesiones de problemas de 1.5h.

· Con una semana de antelación se colgarán de la intranet los problemas que en la siguiente sesión se discutirán.

· Los estudiantes deben llegar a clase con los problemas pensados, planteados y si es posible resueltos.

· El profesor solucionará los problemas y discutirá con los estudiantes las dudas o de otras soluciones.

· La solución de estos problemas se colgará después de la correspondiente sesión en la intranet.

· Al final de algunas de las sesiones se propondrán entre 4 y 6 problemas y ejercicios de R (ver más abajo)

· Estos problemas deberán ser resueltos individualmente y entregados en el plazo indicado en clase (y en el enunciado).

· Los problemas serán corregidos y evaluados individualmente.

· Las correspondientes calificaciones tendrán un peso del 20% en la calificación final.

Laboratorios de Estadística

· En clase se mostrarán algunos programas en R que servirán para ilustrar conceptos, complementar los desarrollos teóricos mostrando como la computación estadística es un importante recurso en la inferencia estadística.

· Posteriormente se plantearán algunos trabajos que, en línea con los expuestos en clase, permitan reforzar los conceptos trabajados.

· Los ejercicios serán

    o Resolución de pequeños problemas puntuales

o Análisis de casos más extensos.

Las calificaciones de los ejercicios presentados tendrán un peso del 10% en la nota final.

Cuestionarios

· Al final de cada tema de teoría-en la sesión siguiente de acabarlo- se llevará a cabo un cuestionario de respuesta múltiple que los estudiantes deberán resolver en clase trabajando en pequeños grupos formados al azar.

· Una vez discutidas las preguntas los estudiantes las responderán individualmente y entregarán la hoja con las respuestas que
servirá para evaluar el ejercicio

Objetivos de aprendizaje de la asignatura

El curso de Inferencia Estadísitica Avanzada proporciona una base teórica de los fundamentos de la Estadística. Su objetivo principal es capacitar a los estudiantes para razonar en términos estadísticos con la finalidad de realizar un ejercicio profesional riguroso. Pretende también ser una semilla formativa para la consolidación de jóvenes investigadores en esta área de la ciencia y la tecnología a la vez que dota a los/las estudiantes de recursos para continuar la formación ("de por vida") habilitándolos para leer artículos y trabajos publicados en revistas de estadística.

Al finalizar el curso el estudiante:
* conocerá los diferentes principios que gobiernan la reducción de un conjunto de datos y las diferentes filosofías con que se puede plantear, analizar y resolver un problema.
*conocerá el principio de suficiencia y el de verosimilitud y saber distinguir entre ellos.
* entenderá que la filosofía frecuentista y la bayesiana son dos formas de encarar un problema, no necesariamente contrapuestas ya veces complementarias.
*será capaz de construir estimadores (puntuales o por intervalo) mediante diferentes metodologías.
*sabrá plantear la función de verosimilitud en situaciones diversas y conocer diferentes técnicas para maximizarla.
*estará familiarizado con las técnicas modernas de remuestreo y sabrá verlas como una aproximación, bien formal o bien adecuada para utilizar en situaciones donde los cálculos directos resultan demasiado complejas o no están disponibles.
*habrá adquirido el conocimiento formal de las propiedades de los estimadores y de las pruebas de hipótesis y podrá escoger la mejor de las opciones inferenciales en cada caso.

Última modificación: 12-06-2016

200604 - IEA - Inferencia Estadística Avanzada

Horas totales de dedicación del estudiantado

Dedicación total: 125h	Horas grupo grande:	30h	24.00%
	Horas grupo mediano:	0h	0.00%
	Horas grupo pequeño:	15h	12.00%
	Horas actividades dirigidas:	0h	0.00%
	Horas aprendizaje autónomo:	80h	64.00%

Última modificación: 12-06-2016

200604 - IEA - Inferencia Estadística Avanzada

Contenidos

1. Introducción

Competencias de la titulación a las que contribuye el contenido:

Descripción:
· Que es la inferencia estadística. Filosofías de la inferencia.
· Concepto de variable aleatoria, función de distribución, esperanza y varianza. Función generatriz de momentos. Vectores aleatorios. Independencia.
· Muestras aleatorias simples. Modelos estadísticos. Sumas de variables aleatorias. Muestreo de una ley Normal. Aproximaciones: LGN, TCL.

2. Estimación puntual 1:Métodos para encontrar estimadores

Competencias de la titulación a las que contribuye el contenido:

Descripción:
·La función de distribución empírica.Teorema de Glivenko-Cantelli.
· Principio de sustitución. El método de los momentos. Introducción al bootstrap.
· Principio de verosimilitud y la función de verosimilitud.
- Estimadores del máximo de verosimilitud. Propiedad de invariancia. Cálculodel estimador mediante métodos numéricos.
·Inferencia Bayesiana. Distribuciones a priori y a posteriori. Familias conjugadas. Función de pérdida. Estimadoresde Bayes.
·Estimadores bootstrap y jackknife de la varianza de un estimador. Propiedades.

3. Estimación puntual 2: Evaluación de estimadores

Competencias de la titulación a las que contribuye el contenido:

Descripción:
·Error cuadrático medio, Sesgo, Eficiencia relativa.
·Estadísticos suficientes y el principio de suficiencia.
· Mejor estimador sin sesgo. Información de Fisher. Teorema de Cramer-Rao.
·Teorema de Rao-Blackwell. Teorema de Lehmann-Scheffé.
·Consistencia. Normalidad asintótica. Método delta. Eficiencia relativa asintótica.
· Teoría asintótica para el estimador máximo- verosímil.

4. Pruebas de hipótesis

Competencias de la titulación a las que contribuye el contenido:

200604 - IEA - Inferencia Estadística Avanzada

Descripción:
· Definiciones básicas. Lema de Neyman-Pearson para hipótesis simples.
· Pruebas uniformemente más potentes ymodelos con razón de verosimilitud monótona.
·Pruebas no sesgadas y Pruebas localmente más potentes.
· Procedimientos basados en la razónde verosimilitud
- Pruebade la razónde verosimilitud. Teoremade Wilks.
- Score test. Pruebade Wald. Pruebas en presencia de parámetros "nuisance".
· Métodos Bayesianos. Ventaja a priori y a posteriori.
- Factorde Bayes.

5. Regiones de confianza

Competencias de la titulación a las que contribuye el contenido:

Descripción:
·Límites de confianza, intervalos y regiones.
·Dualidad entre regiones de confianza y pruebas de hipótesis.
- Intervalosbayesianos
· Métodos bootstrap
- Intervalos de confianza bootstrap
- Pruebas de permutaciones y pruebas bootstrap de significación.

Sistema de calificación

Cada tema se evalúa mediante una entrega individual de problemas y una entrega de prácticas con R ("PRA") y un cuestionario (Q) tipo test que se discute en grupos pequeños en la hora de clase. El examen final (EF) consiste en la resolución de problemas. El alumno puede llevar las tablas y un formulario.

La nota final de la asignatura (N) se obtiene a partir de las notas de los ejercicios, los cuestionarios y la nota del examen final (EF) según la expresión:
N =max (EF, 0.3*PRA+0.2 *Q+ 0.5*EF).

200604 - IEA - Inferencia Estadística Avanzada

Bibliografía

Básica:

Casella, G.; Berger, Roger L. Statistical inference. Pacific Grove Duxbury, 2002.

Cox, D.R. Principles of statistical inference. Cambridge Univ Press, 2006.

Cuadras, C. Problemas de probabilidades y estadística. Vol 2: Inferencia. Publicacions de la Universitat de Barcelona, 2016.

Gómez Melis, G.; Delicado, P. Inferència i decisió apunts. Servei de fotocòpies, 2003.

Olive, David J. Statistical theory and inference. Cham: Springer, 2014. ISBN 978-3-319-04971-7.

Ruiz-Maya Pérez, L. ; Martin Pliego, F.J. Estadística. II, inferencia. 2ª ed. Madrid: Alfa Centauro, 2001. ISBN 8472881962.

Trosset, Michael W. An introduction to statistical inference and its applications with R. Boca Raton, FL: Chapman & Hall/CRC, 2009. ISBN 978-1-58488-947-2.

Wasserman, Larry. All of statistics : A concise course in statistical inference. Pittsburgh: Springer, 2004. ISBN 9781441923226.

Wood, Simon N. Core Statistics. Cambridge [etc.]: Cambridge University Press, 2015. ISBN 978-1-107-07105-6.

Complementaria:

Boos, D.D.; Stefanski, L.A. Essential statistical inference : theory and methods. Springer, 2013.

Chihara, L. ; Hesterberg, T. Mathematical Statistics with Resampling and R. Wiley, 2011. ISBN 978-1-118-02985-5.

Garthwaite, Paul H.; Jolliffe, Ian T.; Jones, B. Statistical inference. 2nd ed. Oxford University Press, 2002.

Millar, R. B. Maximum likelihood estimation and inference : with examples in R, SAS and ADMB. Chichester: John Wiley & Sons, cop. 2011. ISBN 978-0-470-09482-2.

Shao, Jun. Mathematical statistics. 2nd ed. Springer Texts in Statistics, 2003.

Young, G.A.; Smith, R.L. Essentials of statistical inference. Cambridge University Press, 2010. ISBN 978-0521548663.

Última modificación: 12-06-2016

200605 - FIE - Fundamentos de Inferencia Estadística

Unidad responsable: 200 - FME - Facultad de Matemáticas y Estadística

Unidad que imparte: 1004 - UB - Universitat de Barcelona
715 - EIO - Departamento de Estadística e Investigación Operativa

Curso: 2016

Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN OPERATIVA (Plan 2013). (Unidad docente Optativa)

Créditos ECTS: 5 Idiomas docencia: Castellano

Profesorado

Responsable: ANTONIO MIÑARRO ALONSO

Otros:
ANTONIO MIÑARRO ALONSO - A
LOURDES RODERO DE LAMO - A

Capacidades previas

El MESIO UPC-UB incluye dos asignaturas obligatorias: Inferencia Estadística Avanzada y Fundamentos de Inferencia Estadística. Inferencia Estadística Avanzada es obligatoria para todos los estudiantes graduados en estadística o matemáticas (itinerario 1) y Fundamentos de Inferencia Estadística es obligatoria para todos los estudiantes del resto de titulaciones (itinerario 2). Los estudiantes del itinerario 2 pueden escoger la asignatura Inferencia Estadística Avanzada después de Fundamentos de Inferencia Estadística como optativa. Los estudiantes del itinerario 1 no pueden escoger Fundamentos de Inferencia Estadística.

Se asume un conocimiento por parte del alumno de los conceptos básicos de la teoría de la probabilidad. En particular el alumno debe conocer y saber trabajar con los principales modelos probabilísticos discretos y continuos: Poisson, Binomial, Exponencial, Uniforme, Normal. En concreto se debe ser capaz de utilizar las funciones acumulativas de distribución y funciones de densidad o masa de probabilidad para el cálculo de probabilidades y de los principales parámetros poblaciones de las distribuciones. Dentro de los parámetros se presupone el conocimiento de las principales propiedades de la esperanza y la varianza. Finalmente es importante conocer y entender las implicaciones del teorema central del límite.

Puede consultarse el siguiente material

Versión libre de Statmedia: http://www.ub.edu/stat/GrupsInnovacio/Statmedia/demo/Statmedia.htm

También es útil la seguiente bibliografía:

Probabilidad y estadística de Evans, Michael J. (2005)
Michael J. Evans (Autor) y Jeffrey Rosenthal
Edit. Reverter
http://www.reverte.com/motor ?id_pagina=catalogo/ficha&idcategoria=6&idsubcategoria=47&idlibro=664

Morris H. DeGroot and Mark J. Schervish
Probability and Statistics (4th Edition)
Addison-Wesley (2010)
ISBN 0-321-50046-6
http://www.pearsonhighered.com/pearsonhigheredus/educator/product/products_detail.page?isbn=0201524880

Última modificación: 12-06-2016

200605 - FIE - Fundamentos de Inferencia Estadística

Competencias de la titulación a las cuales contribuye la asignatura

Específicas:

3. CE-4. Capacidad de utilizar los diferentes procedimientos de inferencia para responder preguntas, identificando las propiedades de los diferentes métodos de estimación y sus ventajas e inconvenientes, adaptados a una situación concreta y con un contexto específico.
4. CE-6. Capacidad para utilizar el software más adecuado para realizar los cálculos necesarios en la resolución de un problema.

Transversales:

1. TRABAJO EN EQUIPO: Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.
2. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, preferentemente el inglés, con un nivel adecuado oral y escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán los titulados y tituladas.

Metodologías docentes

· Sesiones de Teoría de 1,5 horas.
Son sesiones donde, con ayuda del ordenador, el profesor presenta el material de la asignatura. Se fomentará la participación del alumnado a través de preguntas y ejemplos.

· Sesiones de Problemas
Cada vez que se acabe un tema se realizará una sesión de refuerzo de problemas a partir de una lista que se colgará en la intranet con antelación y que servirá para que los alumnos vengan con la lista estudiada para enfatizar aquellos problemas en los que hayan encontrado más dificultades.

· Laboratorio Práctico
Basado en el lenguaje R se proporcionaran scripts que realicen diversos análisis estadísticos y se propondrán a los alumnos ejercicios más extensos para resolver con la utilización del software.

Objetivos de aprendizaje de la asignatura

El Curso pretende, como objetivos generales, que el alumno llegue a dominar el lenguaje común en la inferencia estadística proporcionando una base teórica y práctica que permita no solo la utilización y comprensión de la mayoría de técnicas estadísticas sino también que capacite al alumno para la adquisición, autónoma o guiada, de nuevas metodologías.
Ligado con los objetivos anteriores el alumno debe acostumbrarse a utilizar el software R como soporte en el Proceso inferencial.
Como objetivos específicos tenemos los siguientes:
· Conocer los tipos de muestreo básicos y las distribuciones en el muestreo en las situaciones más habituales y deducir las distribuciones más usuales derivadas de la ley normal y su uso en la inferencia estadística.
· Saber deducir estimadores mediante los diferentes métodos disponibles y conocer las diferentes propiedades deseables de los estimadores verificando si se cumplen.
· Entender el concepto de confianza de un intervalo, conocer como se construyen y calcularlos en las situaciones más habituales incluyendo el cálculo del tamaño muestral necesario para garantizar un nivel de confianza y una precisión dadas.
· Entender la metodología general de las pruebas de hipótesis incluyendo los posibles errores y la importancia del tamaño de la muestra para tomar decisiones con una base estadística adecuada.
· Entender los modelos lineales de regresión y saber realizar estimaciones, validaciones e interpretaciones de los resultados obtenidos.
· Entender los modelos lineales de análisis de la varianza junto con la descomposición de la varianza total en las

200605 - FIE - Fundamentos de Inferencia Estadística

diferentes sumas de cuadrados y resolver algunos de los diseños más sencillos con uno y dos factores fijos o aleatorios.

Horas totales de dedicación del estudiantado

Dedicación total: 125h	Horas grupo grande:	30h	24.00%
	Horas grupo mediano:	0h	0.00%
	Horas grupo pequeño:	15h	12.00%
	Horas actividades dirigidas:	0h	0.00%
	Horas aprendizaje autónomo:	80h	64.00%

Última modificación: 12-06-2016

200605 - FIE - Fundamentos de Inferencia Estadística

Contenidos

1. Introducción a la inferencia

Dedicación: 0h 30m

Grupo grande/Teoría: 0h 30m

Descripción:
1.1 Ideas básicas de Inferencia Estadística.

Actividades vinculadas:
Sesiones de Teoría.

Objetivos específicos:
Introducción básica a los principales conceptos de la inferencia estadística y repaso de las ideas necesarias de la teoría de la probabilidad.

2. Muestreo

Dedicación: 2h 30m

Grupo grande/Teoría: 2h 30m

Descripción:
2.1. Definición
2.2. Principales tipos de muestreo
2.3. Muestreo aleatorio simple
2.4. Distribuciones en el muestreo
2.4.1. Distribuciones exactas y asintóticas
2.4.2. Distribuciones de los principales estadísticos en el muestreo: muestreo en poblaciones normales
2.4.3. Distribuciones derivadas de la normal
2.5. Generación de muestras artificiales

Actividades vinculadas:
Sesiones de Teoría. Sesiones de Problemas.

Objetivos específicos:
Conocer los tipos de muestreo básicos y las distribuciones en el muestreo en las situaciones más habituales y deducir las distribuciones más usuales derivadas de la ley normal y su uso en la inferencia estadística.

200605 - FIE - Fundamentos de Inferencia Estadística

3. Estimación de parámetros

Dedicación: 6h

Grupo grande/Teoría: 6h

Descripción:

3.1. Introducción, concepto de estimador, tipos de estimación: puntual y por intervalos
3.2. Propiedades de los estimadores puntuales: consistencia, sesgo, eficiencia, varianza mínima (cota de Cramer-Rao), suficiencia, error cuadrático medio.
3.3. Principales técnicas de obtención de estimadores: momentos, máxima verosimilitud, estimación mínimo cuadrática, Bayes
3.4. Métodos de estimación por remuestreo: Bootstrap, Jacknife

Actividades vinculadas:

Sesiones de Teoría. Sesiones de Problemas

Objetivos específicos:

Saber deducir estimadores mediante los diferentes métodos disponibles y conocer las diferentes propiedades deseables
de los estimadores verificando si se cumplen.

4. Intervalos de confianza

Dedicación: 4h 30m

Grupo grande/Teoría: 4h 30m

Descripción:

4.1. Definición
4.2. Construcción de intervalos
4.3. Importancia del nivel de confianza y del tamaño de muestra
4.4. Principales intervalos
4.5. Intervalos de confianza asintóticos

Actividades vinculadas:

Sesiones de Teoría. Sesiones de Problemas. Laboratorio Práctico.

Objetivos específicos:

Entender el concepto de confianza de un intervalo, conocer como se construyen y calcularlos en las situaciones más
habituales incluyendo el cálculo del tamaño muestral necesario para garantizar un nivel de confianza y una precisión dadas.

200605 - FIE - Fundamentos de Inferencia Estadística

5. Contraste de hipótesis	Dedicación: 12h Grupo grande/Teoría: 12h

Descripción:

5.1. Fundamentos del contraste de hipótesis estadísticas
5.1.1. Del lenguaje natural a la hipótesis paramétrica
5.1.2. Hipótesis nula y alternativa
5.1.3. Criterio de decisión: La región crítica
5.2. Errores asociados al contraste de hipótesis
5.2.1. Error de tipo I: el nivel de significación
5.2.2. Error de tipo II: potencia del contraste
5.2.3. Importancia del tamaño de la muestra
5.3. Significación a través del p-valor
5.4. Principales contrastes de hipótesis
5.4.1. El test de la razón de verosimilitud
5.4.2. Contrastes para la distribución Normal
5.4.3. Contrastes sobre proporciones
5.4.4. Contrastes sobre la distribución Multinomial: pruebas ji-cuadrado
5.4.5. Contrastes robustos: contrastes basados en rangos y test de permutaciones
5.5. Relación de los contrastes de hipótesis con los intervalos de confianza
5.6. El problema de los contrastes múltiples (Multiple testing)
5.7. Combinando resultados de diversos contrastes
5.8. Contraste de hipótesis bayesiano

Actividades vinculadas:

Sesiones de Teoría. Sesiones de Problemas. Laboratorio Práctico.

Objetivos específicos:

Entender la metodología general de las pruebas de hipótesis incluyendo los posibles errores y la importancia del tamaño
de la muestra para tomar decisiones con una base estadística adecuada.

200605 - FIE - Fundamentos de Inferencia Estadística

6. El modelo lineal general	Dedicación: 9h Grupo grande/Teoría: 9h

Descripción:

6.1. Planteamiento general
6.2. Estimación de parámetros y contraste de hipótesis
6.3. El modelo de regresión lineal simple
6.3.1. Estimación de parámetros
6.3.2. Diagnosis del modelo
6.3.3. Contraste de hipótesis en regresión
6.3.4. Comparación de modelos de regresión
6.3.5. Relación entre regresión y correlación
6.3.6. Técnicas de suavizado
6.4. El modelo de regresión múltiple
6.4.1. Estimación de parámetros
6.4.2. Diagnosis del modelo
6.4.3. Inferencia en regresión múltiple
6.4.4. El problema de la colinearidad

Actividades vinculadas:

Sesiones de Teoría. Sesiones de Problemas.

Objetivos específicos:

Entender los modelos lineales de regresión y saber realizar estimaciones, validaciones e interpretaciones de los resultados obtenidos.

200605 - FIE - Fundamentos de Inferencia Estadística

7. El modelo de análisis de la varianza	Dedicación: 10h 30m Grupo grande/Teoría: 10h 30m

Descripción:
7.1. ANOVA de un factor
7.1.1. Modelo lineal del ANOVA de un factor
7.1.2. Hipótesis del modelo
7.1.3. Tipos de efectos
7.1.4. Diagnosis del modelo
7.1.5. Comparaciones múltiples
7.2. ANOVA de dos factores
7.2.1. Diseño en bloques aleatorizados
7.2.2. Diseño de dos factores fijos con interacción
7.2.3. Interpretación de la interacción
7.2.4. Modelo con factores aleatorios
7.2.5. Modelo con factores fijos y aleatorios.

Actividades vinculadas:
Sesiones de Teoría. Sesiones de Problemas. Laboratorio Práctico.

Objetivos específicos:
Entender los modelos lineales de análisis de la varianza junto con la descomposición de la varianza total en las diferentes sumas de cuadrados y resolver algunos de los diseños más sencillos con uno y dos factores fijos o aleatorios.

Sistema de calificación

A lo largo del curso se propondrán a los alumnos 3 pequeños cuestionarios para resolver en clase (CUEST), también se propondrán ejercicios para resolver fuera de clase y entregar en un plazo determinado tal y como se comenta en el apartado del laboratorio práctico de la metodología docente (EJER).
En las fechas acordadas se realizará un examen final (EF) y la calificación de la asignatura se obtendrá como
N =0.2 *CUEST+0.20*EJER+ 0.6*EF.

Bibliografía

Básica:

Casella, G.; Berger, Roger L. Statistical inference. 2nd ed. Duxbury: Pacific Grove, 2002.

Rohatgi, Vijay K. Statistical Inference. New York: John Wiley & Sons, 1984.

Sánchez, P., Baraza, X., Reverter, F. y Vegas, E. Métodos Estadísticos Aplicados. Texto docente 311. Barcelona: UB, 2006.

Peña, Daniel. Estadística. Modelos y Métodos. 2 vols. 2ª ed. rev. Madrid: Alianza Universidad Textos, 1986-1991.

DeGroot, Morris; Schervish, Mark. Probability and statistics. 4th ed. Pearson, 2012. ISBN 0321500466.

Evans, Michael; Rosenthal, Jeffrey S. Probability and statistics : the science of uncertainty. 2nd ed. New York: W.H. Freeman and Company, cop. 2010. ISBN 1-4292-2462-2.

De Groot, Morris H; Schervish, Mark J. Probability and statistics. 3rd. ed. Boston [etc.]: Addison-Wesley, cop. 2002. ISBN 0201524880.

Última modificación: 12-06-2016

200606 - AMD - Análisis Multivariante de Datos

Unidad responsable: 200 - FME - Facultad de Matemáticas y Estadística

Unidad que imparte: 1004 - UB - Universitat de Barcelona
715 - EIO - Departamento de Estadística e Investigación Operativa

Curso: 2016

Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN OPERATIVA (Plan 2013). (Unidad docente Optativa)

Créditos ECTS: 5 Idiomas docencia: Castellano, Inglés

Profesorado

Responsable: JAN GRAFFELMAN

Otros:
JAN GRAFFELMAN - A
MIQUEL SALICRÚ PAGES - A

Capacidades previas

1. El curso presupone conocimientos de álgebra lineal: diagonalización de matrices simétricas. Proyección de vectores. Derivación vectorial de funciones lineales y cuadráticas.
2. También hace falta haber hecho un curso de inferencia estadística con las pruebas de hipótesis univariantes clásicas (t de Student, F de Fisher, Chi cuadrado).

Competencias de la titulación a las cuales contribuye la asignatura

Específicas:

1. CE-3. Capacidad para formular, analizar y validar modelos aplicables a problemas de índole práctica. Capacidad de seleccionar el método y/o técnica estadística o de investigación operativa más adecuado para aplicar dicho modelo a cada situación o problema concreto.
2. CE-6. Capacidad para utilizar el software más adecuado para realizar los cálculos necesarios en la resolución de un problema.
3. CE-9. Capacidad para implementar algoritmos de estadística e investigación operativa.

5. CE-2. Capacidad para dominar la terminologia propia de algún ámbito en el que sea necesaria la aplicación de modelos y métodos estadísticos o de investigación operativa para resolver problemas reales.
6. CE-4. Capacidad de utilizar los diferentes procedimientos de inferencia para responder preguntas, identificando las propiedades de los diferentes métodos de estimación y sus ventajas e inconvenientes, adaptados a una situación concreta y con un contexto específico.

Transversales:

4. TRABAJO EN EQUIPO: Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.
7. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, preferentemente el inglés, con un nivel adecuado oral y escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán los titulados y tituladas.

Última modificación: 12-06-2016

200606 - AMD - Análisis Multivariante de Datos

Metodologías docentes

Teoria: La explicación se realiza en clases magistrales siguiendo el temario de acuerdo con la temporalización entregada a comienzo del curso.
Problemas: Se utilizan para consolidar los conceptos teóricos dentro de las classes de teoría. Al largo del curso se pide la entrega de algunos problemas por parte de los estudiantes.
Prácticas: Se trata de utilizar las facilidades de la programación matricial para el análisis multivariante. Las prácticas se evalúan. El lenguaje utilizado es R. Las prácticas se hacen individualmente.
Proyecto: Los estudiantes trabajan el analisis de una base de datos con los métodos del curso y harán una exposición oral de los resultados para toda la clase. Deben redactar y entregar un informe del analisis realizado. El proyecto se hace en grupos de 3 a 4 estudiantes.

Objetivos de aprendizaje de la asignatura

El estudiante que supera la asignatura tiene que tener la capacidad de:

1. Reconocer la naturaleza multivariada de una base de datos.
2. Explicar la ganancia del enfoque multivariado respecto al enfoque tradicional univariado.
3. Enumerar los objetivos de los métodos multivariados más utilizados (ACP, AC, Análisis factorial, Escalamiento multidimensional, MANOVA, AD, etc.)
4. Identificar el método multivariado más adecuado para un conjunto de datos determinado.
5. Implementar los métodos básicos del análisis multivariado en lenguaje matricial con el programa R.
6. Aplicar la estadística descriptiva multivariada a un conjunto de variables.
7. Aplicar los métodos principales de reducción de la dimensionalidad.
8. Aplicar las transformaciones necessarias para un análisis determinado (escoger la métrica).
9. Realizar la visualización de datos multivariados en R.
10. Interpretar las respresentaciones gráficas (biplots) de datos multivariados.
11. Enunciar la distribución normal multivariada y sus propiedades.
12. Enunciar la definición de las pruebas estadísticas multivariadas básicas.
13. Aplicar las pruebas de hipótesis multivariadas más utilizadas, como las sobre vectores de medias y matrices de covarianzas.
14. Aplicar el análisis discriminante lineal y cuadrático con datos de distintas poblaciones, obteniendo las funciones discriminantes bajo supuesto
de normalidad multivariada, y realizar la classificación de individuos anónimos.
15. Enunicar los métodos básicos para crear grupos (clústers).
16. Aplicar los algoritmos para crear grupos.
17. Interpretar los resultatos de los métodos multivariados más utilizados.
18. Aplicar el análisis factorial y extraer los factores comunes de unas variables.
19. Aplicar el análisis de medidas repetidas, de perfiles y el análisis MANOVA en dos factores.

Horas totales de dedicación del estudiantado

Dedicación total: 125h	Horas grupo grande:	30h	24.00%
	Horas grupo mediano:	0h	0.00%
	Horas grupo pequeño:	15h	12.00%
	Horas actividades dirigidas:	0h	0.00%
	Horas aprendizaje autónomo:	80h	64.00%

Última modificación: 12-06-2016

200606 - AMD - Análisis Multivariante de Datos

Contenidos

Estadística descriptiva multivariante

Dedicación: 61h

Grupo grande/Teoría: 15h
Grupo mediano/Prácticas: 6h
Aprendizaje autónomo: 40h

Descripción:
1. Introducción y conceptos básicos. Repaso del algebra lineal. Geometría de la muestra. Nube de puntos en Rp y Rn. Concepto de la métrica. Medidas de la variabilidad. Proyección M-ortogonal. Descomposoción en valores y vectores propios. Descomposición en valores singulares generalizada. Representaciones gráficas: el biplot.
2. Análisis de componentes principales (ACP). Definición del los componentes. Propiedades. ACP basado en la matriz de covarianzas y en la matriz de correlaciones. Biplots. Bondad de la representación.
3. Escalamiento multidimensional. Distancias y métricas. Representación euclidiana de una matriz de distancias. Descomposición spectral asociada. Bondad de la representación.
4. Análisis de correspondencias simple. Tablas de contingencia. Perfiles fila y perfiles columna. Inercia e estadístico chi-cuadrado. Biplots.
5. Análisis de correspondencias múltiple (ACM). ACM basado en la matriz de Burt. ACM basado en la matriz de variables indicadoras. Inercias ajustadas. Representaciones gráficas.
6. El análisis factorial. El modelo factorial. Factores comunes e específicos. Métodos de estimación: análisis factorial principal y máxima verosimilitud. Representaciones gráficas.
7. Análisis de correlaciones canónicas. Función objectiva. Correlaciones canónicas, variables canónicas i pesos canónicos. Relación con otros métodos. Biplots.

Actividades vinculadas:
Prácticas, ejercicios y el proyecto.

Objetivos específicos:
Realizar el análisis descriptivo gráfico y numérico de una tabla de datos multivariados, tanto para tablas con datos cuantitativos como para tablas con datos categóricos.

Inferencia estadística multivariante.

Dedicación: 29h

Grupo grande/Teoría: 9h
Aprendizaje autónomo: 20h

Descripción:
La distribución normal multivariante. Estadísticos muestrales. Prueba de la razón de verosimilitud. Pruebas sobre la matriz de covarianzas. Prueba de la unión-intersección. T2 de Hotelling. Pruebas sobre el vector de medias. Análisis de medidas repetidas. Análisis de perfiles. Comparación de diversas medias. La lambda de Wilks. El modelo MANOVA con un y dos factores.

Actividades vinculadas:
Prácticas y problemas.

Objetivos específicos:
Realizar inferencia estadística multivariada.

Última modificación: 12-06-2016

200606 - AMD - Análisis Multivariante de Datos

Análisis discriminante y análisis de conglomerados	Dedicación: 32h Grupo grande/Teoría: 7h 30m Grupo mediano/Prácticas: 4h 30m Aprendizaje autónomo: 20h

Descripción:
1. Análisis discriminante. Análisis discriminante paramétrico. Funciones discriminantes. Análisis discriminante lineal y análisis discriminante cuadrático.
2. Análisis de conglomerados. Distancias y similitud. Algoritmos. Métodos jerárquicos y métodos de partición. Dendrograma. Propiedad ultramétrica. Criterio de Ward.

Actividades vinculadas:
Prácticas y problemas

Objetivos específicos:
Aplicar análisis discriminante y análisis clúster e interpretar sus resultados.

Sistema de calificación

La evaluación consistirá a hacer dos exámenes, uno a medio curso (parcial) y el otro al final, además de la realización de prácticas, ejercicios y un proyecto. La nota se obtendrá a partir de la calificación de los exámenes, las prácticas, ejercicios y proyecto. La nota final del curso es un promedio ponderado de los distintos elementos de avaluación: examenes (60%, 30% primero y 30% segundo examen), prácticas y problemas (20%), proyecto (20%, entre presentación oral y informe escrito). Los alumnos que hayan aprobado el primer examen no hace falta que se presenten de la materia de la primera parte al examen final.

200606 - AMD - Análisis Multivariante de Datos

Bibliografía

Básica:

Aluja, T.; Morineau, A. Aprender de los datos: el análisis de componentes principales. EUB, 1999.

Johnson, R. A.; Wichern, D.W. Applied multivariate statistical analysis. 6th ed. Prentice Hall, 2007.

Krzanowski, W. J. Principles of multivariate analysis: a user's perspective. Rev. ed. Oxford University Press, 2000.

Lebart, L.; Morineau, A.; Piron, M. Statistique exploratoire multidimensionnelle. 2e éd. Dunod, 1997.

Peña Sánchez de Rivera, D. Análisis de datos multivariantes. McGraw-Hill, 2002.

Complementaria:

Cuadras, C. M. Métodos de análisis multivariante. 2ª ed. PPU, 1991.

Dillon, W. R.; Goldstein, M. Multivariate analysis methods and applications. John Wiley and Sons, 1984.

Mardia, K. V.; Kent, J.T.; Bibby, J.M. Multivariate analysis. Academic Press, 1979.

Morrison, D. F. Multivariate statistical methods. 3rd ed. McGraw-Hill, 1990.

Volle, Michel. Analyse des données. 3e éd. Economica, 1985.

Everitt, Brian. An R and S-PLUS companion to multivariate analysis [en línea]. London: Springer, 2005Disponible a: <http://dx.doi.org/10.1007/b138954>. ISBN 1852338822.

Otros recursos:

Material informático

Lecture slides

Transparencias

Última modificación: 12-06-2016

200607 - MAT - Matemáticas

Unidad responsable: 200 - FME - Facultad de Matemáticas y Estadística
Unidad que imparte: 749 - MAT - Departamento de Matemáticas
Curso: 2016
Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN OPERATIVA (Plan 2013). (Unidad docente Optativa)
Créditos ECTS: 5 Idiomas docencia: Castellano, Inglés

Profesorado

Responsable: VERA SACRISTAN ADINOLFI

Otros:
VERA SACRISTAN ADINOLFI - A

Capacidades previas

El MESIO UPC-UB incluye la asignatura de Matemáticas de nivelamiento para los estudiantes del itinerario 2: titulaciones diferentes a estadística o matemáticas. Los estudiantes de itinerario 1 no pueden escoger Matemáticas.

No hace falta tener conocimientos previos.

Sin embargo, se recomienda leer los apartados siguientes del libro "Discrete Mathematics and Its Applications" (véase la bibliografía):
1.1 Propositional Logic
1.2 Applications of Propositional Logic
1.3 Propositional Equivalences
1.4 Predicates and Quantifiers
1.5 Nested Quantifiers
1.6 Rules of Inference
1.7 Introduction to Proofs
1.8 Proof Methods and Strategy
2.1 Sets
2.2 Set Operations
2.3 Functions
9.1 Relations and Their Properties
9.5 Equivalence Relations
9.6 Partial Orderings
(la numeración corresponde a la 7a edición)

La lengua de impartición se adaptará a los estudiantes.

Competencias de la titulación a las cuales contribuye la asignatura

Específicas:

2. CE-2. Capacidad para dominar la terminologia propia de algún ámbito en el que sea necesaria la aplicación de modelos y métodos estadísticos o de investigación operativa para resolver problemas reales.

Transversales:

1. TRABAJO EN EQUIPO: Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido

de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.

Metodologías docentes

Se adaptan, en función de los conocimientos previos de las personas matriculadas y de sus capacidades matemáticas.

Como principios generales:
- Se trabajan en clase de forma conjunta los aspectos más conceptuales de la asignatura.
- El trabajo individual de las personas matriculadas abarca, al menos, la resolución de problemas, la búsqueda y el análisis de documentación adicional y la lectura e interpretación de textos matemáticos.
- Todo el trabajo personal es objeto de feed-back en forma de debate con la profesora.

Objetivos de aprendizaje de la asignatura

Lograr unos conocimientos básicos de los conceptos matemáticos fundamentales en el ámbito de la estadística y la investigación operativa, que capaciten para razonar en términos matemáticos y para comprender con capacidad analítica las materias propias de la especialidad.

Capacidades a adquirir:

Capacidad para razonar en términos matemáticos, capacidad analítica para comprender las materias propias de la especialidad.

Horas totales de dedicación del estudiantado

Dedicación total: 125h	Horas grupo grande:	30h	24.00%
	Horas grupo mediano:	0h	0.00%
	Horas grupo pequeño:	15h	12.00%
	Horas actividades dirigidas:	0h	0.00%
	Horas aprendizaje autónomo:	80h	64.00%

Última modificación: 12-06-2016

200607 - MAT - Matemáticas

Contenidos

Combinatoria

Competencias de la titulación a las que contribuye el contenido:

Álgebra lineal

Competencias de la titulación a las que contribuye el contenido:

Nociones métricas

Competencias de la titulación a las que contribuye el contenido:

El concepto de función

Competencias de la titulación a las que contribuye el contenido:

El concepto de límite

Competencias de la titulación a las que contribuye el contenido:

Las sumas con infinitos sumandos

Competencias de la titulación a las que contribuye el contenido:

Sistema de calificación

Tendrá en cuenta dos elementos:
- La comprensión de los conceptos básicos trabajados en clase (a través de un examen final).
- El trabajo personal llevado a cabo por cada uno (evaluando los resultados obtenidos mediante trabajos, exposiciones, intervenciones, etc.)

200607 - MAT - Matemáticas

Bibliografía

Básica:

Khuri, André I. Advanced calculus with applications in statistics. 2nd ed. rev. and expanded. John Wiley & Sons, 2003.

Searle, Shayle R. Matrix algebra useful for statistics. John Wiley & Sons, 1982.

Rosen, Kenneth H. Discrete mathematics and its applications [en línea]. 7th ed. Boston [etc.]: McGraw-Hill, cop. 2012 [Consulta: 18/05/2014]. Disponible a: <https://highered.mcgraw-hill.com/sites/0073383090/information_center_view0/>. ISBN 0073383090.

Otros recursos:

Enlace web

http://www-ma2.upc.es/vera/teaching/courses/matematiques-mesio/

Página web de la asignatura

Última modificación: 12-06-2016

200608 - SIM - Simulación

Unidad responsable: 200 - FME - Facultad de Matemáticas y Estadística

Unidad que imparte: 1004 - UB - Universitat de Barcelona
715 - EIO - Departamento de Estadística e Investigación Operativa

Curso: 2016

Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN OPERATIVA (Plan 2013). (Unidad docente Optativa)

Créditos ECTS: 5 Idiomas docencia: Castellano

Profesorado

Responsable: JORDI OCAÑA REBULL

Otros:
LIDIA MONTERO MERCADÉ - A
JORDI OCAÑA REBULL - A

Capacidades previas

* Probabilidades, inferencia estadística y Modelos Lineales
* Conocimientos de algun lenguaje de programación de propósito general y en particular de desarrollo de scripts. Conocimientos del entorno de software estadístico R.

Competencias de la titulación a las cuales contribuye la asignatura

Específicas:

4. CE-1. Capacidad para diseñar y gestionar la recogida de información, así como la codificación, manipulación, almacenamiento y tratamiento de esta información.
5. CE-2. Capacidad para dominar la terminologia propia de algún ámbito en el que sea necesaria la aplicación de modelos y métodos estadísticos o de investigación operativa para resolver problemas reales.
6. CE-3. Capacidad para formular, analizar y validar modelos aplicables a problemas de índole práctica. Capacidad de seleccionar el método y/o técnica estadística o de investigación operativa más adecuado para aplicar dicho modelo a cada situación o problema concreto.
7. CE-6. Capacidad para utilizar el software más adecuado para realizar los cálculos necesarios en la resolución de un problema.
8. CE-8. Capacidad de discutir la validez, el alcance y la relevancia de estas soluciones y saber presentar y defender sus conclusiones.

Transversales:

1. EMPRENDIMIENTO E INNOVACIÓN: Conocer y entender la organización de una empresa y las ciencias que rigen su actividad; tener capacidad para entender las normas laborales y las relaciones entre la planificación, las estrategias industriales y comerciales, la calidad y el beneficio.
2. TRABAJO EN EQUIPO: Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.
3. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.

Última modificación: 12-06-2016

200608 - SIM - Simulación

Metodologías docentes

-Clases teóricas y problemas
-Sesiones prácticas
-Trabajos dirigidos

Objetivos de aprendizaje de la asignatura

Introducir al alumnado en la metodologia de simulación de Montecarlo para estudiar las propiedades de métodos estadísticos. Introducir a la simulación como una tècnica de la Investigación Operativa para tratar con modelos de sistemas cuando los métodos analíticos no son aplicables por no existir o por no ser computacionalmente eficientes. Profundizar en la metodología de la construcción de modelos para la toma de decisiones. Presentar una visión panorámica de los métodos de simulación y en particular los de simulación de sistemas discretos. Que el alumnado haga el aprendizaje del enfoque específico del método de la programación de sucesos. Familiarizar al alumnado con los métodos estadísticos de análisis de los datos de simulación: caracterització de la aleatoriedad de les datos de entrada, los métodos de Montecarlo para la generación de muestras, el disseño de experimentos y el análisis de los resultados de la simulación.

Horas totales de dedicación del estudiantado

Dedicación total: 125h	Horas grupo grande:	30h	24.00%
	Horas grupo mediano:	0h	0.00%
	Horas grupo pequeño:	15h	12.00%
	Horas actividades dirigidas:	0h	0.00%
	Horas aprendizaje autónomo:	80h	64.00%

Última modificación: 12-06-2016

200608 - SIM - Simulación

Contenidos

Introducción a la simulación.

Dedicación: 22h 30m

Grupo grande/Teoría: 5h
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h 30m
Aprendizaje autónomo: 15h

Descripción:
Introducción a la Simulación. Usos en Estadística. Usos en Investigación Operativa para la Modelización de Sistemas. Casos de estudio básicos.

Tema 2. Input Data Analysis.

Dedicación: 21h

Grupo grande/Teoría: 4h
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h
Aprendizaje autónomo: 15h

Descripción:
El análisis del sistema: procesos de recogida de datos y adquisición de conocimento. El análisis de la aleatoriedad. Técnicas de análisis descriptivo de datos. Formulación de hipótesis probabilísticas, ajuste y validación de modelos de simulación.

Tema 3. Generación de muestras.

Dedicación: 35h

Grupo grande/Teoría: 10h
Grupo pequeño/Laboratorio: 5h
Aprendizaje autónomo: 20h

Descripción:
Generación de secuencias pseudoaleatorias. Métodos generales de generación de distribuciones discretas i continuas. Generación de las principales distribuciones invariantes. Generación de vectores aleatorios. Generación de procesos estocásticos.

Tema 4. Introducción a la simulación de sistemas discretos.

Dedicación: 24h

Grupo grande/Teoría: 6h
Grupo pequeño/Laboratorio: 3h
Aprendizaje autónomo: 15h

Descripción:
Los modelos de simulación. Simulación discreta y simulación continua. Modelos teóricos para la modalització de sistemas discretos: Sistemas de espera. Régimen estacionario. Fórmula de Little. Perspectiva de Modelos Exponenciales. Modelos GI/G/s, aproximaciones. El análisis del sistema: identificació de entidades, atributos y relaciones. Formalización del modelo de simulación. Metodología de simulación de sistemas discretos "event-scheduling". Ejemplos y aplicaciones.

200608 - SIM - Simulación

Tema 5. Diseño de experimentos de simulación.	Dedicación: 22h 30m Grupo grande/Teoría: 5h Grupo pequeño/Laboratorio: 2h 30m Aprendizaje autónomo: 15h

Descripción:
Diseño de experimentos de simulación. Simulaciones con horizonte finito. Simulaciones con horizonte infinito: técnicas de batch-means, métodos regenerativos, etc. Teniques de reducción de variancia.

Sistema de calificación

-1 prueba parcial de los temas 1 a 3, eliminatoria de materia.
-2 trabajos prácticos, uno de simulación de Monte Carlo en Estadística y el otro de simulación de sistemas.
-1 examen final, temas 4 y 5 para quien haya superado el parcial, temas 1 a 5 en caso contrario.

Sea "E" la nota de exámenes (media de parcial y final si se ha superado el parcial, o bien final solamente) y "T" la nota media de los trabajos. La nota final será 0.5E + 0.5T.

Normas de realización de las actividades

El parcial elimina materia si se aprueba.
La entrega satisfactoria de los Trabajos Prácticos resulta imprescindible para aprobar la asignatura.

Bibliografía

Básica:

Gentle, J.E. Elements of computational statistics [en línea]. Springer, 2002Disponible a: <http://link.springer.com/book/10.1007/b97337>. ISBN 0387954899.

Banks, J. et al. Discrete-event system simulation. Prentice Hall, 2005.

Law, Av.M.; Kelton, W.D. Simulation modeling and analysis. 5th ed. McGraw-Hill, 2014.

Fishman, G.S. Discrete-event simulation modeling, programming and analysis. Springer, 2001.

Robert, C.P.; Casella, G. Monte Carlo statistical methods. 2nd ed. Springer, 2004.

Ross, S.M. Simulation. 4a ed. Academic Press, 2006.

Kroese, Dirk P.; Taimre, Thomas; Botev, Zdravko I. Handbook of Monte Carlo Methods. New Jersey: John Wiley & Sons, 2011. ISBN 978-0-470-17793-8.

Otros recursos:

Última modificación: 12-06-2016

200609 - ATV - Análisis de Tiempo de Vida

Unidad responsable: 200 - FME - Facultad de Matemáticas y Estadística

Unidad que imparte: 715 - EIO - Departamento de Estadística e Investigación Operativa
1004 - UB - Universitat de Barcelona

Curso: 2016

Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN OPERATIVA (Plan 2013). (Unidad docente Optativa)

Créditos ECTS: 5 Idiomas docencia: Castellano, Inglés

Profesorado

Responsable: GUADALUPE GÓMEZ MELIS

Otros:

GUADALUPE GÓMEZ MELIS - A
OLGA JULIÀ DE FERRAN - A
KLAUS GERHARD LANGOHR - A

Capacidades previas

Para poder seguir correctamente la asignatura el estudiante ha de estar familiarizado con los siguientes conceptos: teoria de la estimación e intervalos de confianza, función de verosimilitud, método de la máxima verosimilitud, modelos de regresión, metodología de pruebas de hipótesis. El estudiante tendrá que usar el software R para las prácticas de la asignatura.
Los contenidos de los capítulos 1 a 3 del libro "Principles of Statistical Inference" de Cox, Cambrige University Press (2006) se deberían tener adquiridos antes de empezar el curso.

Competencias de la titulación a las cuales contribuye la asignatura

Específicas:

3. CE-2. Capacidad para dominar la terminologia propia de algún ámbito en el que sea necesaria la aplicación de modelos y métodos estadísticos o de investigación operativa para resolver problemas reales.
4. CE-3. Capacidad para formular, analizar y validar modelos aplicables a problemas de índole práctica. Capacidad de seleccionar el método y/o técnica estadística o de investigación operativa más adecuado para aplicar dicho modelo a cada situación o problema concreto.
5. CE-5. Capacidad para formular y resolver problemas reales de toma de decisiones en los diferentes ámbitos de aplicación sabiendo elegir el método estadístico y el algoritmo de optimización más adecuado en cada ocasión.
6. CE-6. Capacidad para utilizar el software más adecuado para realizar los cálculos necesarios en la resolución de un problema.

Transversales:

2. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.

Última modificación: 12-06-2016

200609 - ATV - Análisis de Tiempo de Vida

Metodologías docentes

Teoría:
Son sesiones de hora y media donde se presenta el material de la asignatura. El profesor presenta los contenidos con ayuda del ordenador. Se enfatizan las ideas y la intuición. Se discuten los temas apoyándose en situaciones reales de ensayos clínicos o de estudios epidemiológicos.

Problemas:
Están incorporados a las sesiones de prácticas.

Prácticas:
Son sesiones de hora y media que se hacen en el aula de informática y en las que se integra la resolución de problemas de tipo teórico con la realización de ejercicios con la ayuda del ordenador.

Objetivos de aprendizaje de la asignatura

El análisis de la supervivencia se utiliza en muchos campos para analizar datos que representan la duración entre dos sucesos. También se conoce como análisis de la historia de los sucesos (event history analysis), análisis del tiempo de vida (lifetime data analysis), análisis de fiabilidad (reliability analysis) y análisis del tiempo hasta el suceso (time to event analysis). Una característica clave que distingue el análisis de la supervivencia de las otras áreas de la estadística es que los datos de supervivencia están generalmente censurados y algunas veces truncados. La censura aparece cuando la información de que se dispone es incompleta para algunos individuos y esto puede suceder por distintos motivos que se discuten durante el curso.

El curso de Análisis de Tiempos de Vida engloba una serie de procedimientos y técnicas para analizar datos censurados y/o truncados y cuando la hipótesis de normalidad no es adecuada. Esta asignatura, se enfoca desde el punto de vista de las aplicaciones en medicina, en salud pública y en epidemiología, y tiene aplicación directa a otras disciplinas como por ejemplo en los estudios económicos, en las ciencias actuariales, en la ingeniería y en los estudios demográficos.
El objetivo del curso, es por un lado, desarrollar el marco teórico propio del análisis de la supervivencia y por otro, poner en práctica los conocimientos adquiridos a través del uso del paquete estadístico R.

Horas totales de dedicación del estudiantado

Dedicación total: 125h	Horas grupo grande:	30h	24.00%
	Horas grupo mediano:	0h	0.00%
	Horas grupo pequeño:	15h	12.00%
	Horas actividades dirigidas:	0h	0.00%
	Horas aprendizaje autónomo:	80h	64.00%

Última modificación: 12-06-2016

200609 - ATV - Análisis de Tiempo de Vida

Contenidos

Conceptos básicos y modelos paramétricos

Dedicación: 6h 30m
Grupo grande/Teoría: 5h
Grupo pequeño/Laboratorio: 1h 30m

Descripción:
Función de riego y Función de Supervivencia.
Vida media y mediana.
Principales modelos paramétricos.

Tipos de censura y truncamiento

Dedicación: 5h
Grupo grande/Teoría: 3h 30m
Grupo pequeño/Laboratorio: 1h 30m

Descripción:
Diferentes tipos de censura por la derecha.
Censura por la izquierda y en un intervalo.
Construcción de la función de verosimilitud.
Truncamiento por la izquierda

Inferencia no paramétrica para una muestra.

Dedicación: 9h 30m
Grupo grande/Teoría: 6h 30m
Grupo pequeño/Laboratorio: 3h

Descripción:
Estimador de Kaplan-Meier para la función de supervivencia.
Estimador de Nelson-Aalen para la función de riesgo acumulada.
Propiedades del estimador de Kaplan-Meier (máxima verosimilitud, consistencia).
Propiedades asintóticas.
Estimación y bandas de confianza para la mediana y la media en presencia de datos censurados.

Comparación de dos poblaciones.

Dedicación: 6h 30m
Grupo grande/Teoría: 5h
Grupo pequeño/Laboratorio: 1h 30m

Descripción:
Pruebas para comparar dos poblaciones.
La prueba (ponderada) del log-rank.
La familia de pruebas de Fleming-Harrington.
Pruebas estratificadas

Última modificación: 12-06-2016

200609 - ATV - Análisis de Tiempo de Vida

Regresión paramétrica	Dedicación: 6h 30m Grupo grande/Teoría: 4h 30m Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Descripción:
El modelo de vida acelerada.
Modelos Log-lineal, de riesgos proporcionales y de odds proporcionales.
El modelo de regresión de Weibull.
El modelo log-logístico.

Regresión semiparamétrica: El Modelo de Cox	Dedicación: 8h Grupo grande/Teoría: 6h Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Descripción:
Modelo de riesgos proporcionales.
Función de verosimilitud parcial.
Inferencia en el modelo de Cox
Residuos en un modelo de Cox
Validación y diagnóstico del modelo de Cox.

Analisis de supervivencia pera tiempos discretos	Dedicación: 3h Grupo grande/Teoría: 3h

Descripción:
Modelos logit y clog-log
Relación con los modelos logísticos
Técnicas para empates en el modelo de Cox

Sistema de calificación

La evaluación se realizará a partir de los siguientes elementos:
* Entrega de problemas a lo largo del cuatrimestre (3 colecciones) (25%)
* Práctica con datos reales (25%)
* Examen final (50%)

Normas de realización de las actividades

Se informará en Atenea al inicio de curso de las fechas de las pruebas puntuables

200609 - ATV - Análisis de Tiempo de Vida

Bibliografía

Básica:

Anderson, Stewart. Biostatistics : a computing approach. Boca Raton: CRC Press, cop. 2012. ISBN 978-1-58488-834-5.

Collett, D. Modelling survival data in medical research. 2nd ed. Chapman & Hall, 2003.

Klein, John P. ; Moeschberger, Melvin L. Survival analysis: techniques for censored and truncated data [en línea]. 2nd ed. 2003Disponible a: <http://link.springer.com/book/10.1007/b97377>. ISBN 978-038795399.

Kleinbaum, David; Klein, Mitchel. Survival analysis: a self-learning text. 3rd ed. Springer, 2012. ISBN 978-1441966.

Lee, E.T. ; Wang, J.W. Statistical methods for survival data analysis. 4th. Wiley, 2013. ISBN 978-1-118-09502-7.

Smith, Peter J. Analysis of failure and survival data. Chapman and Hall, 2002.

Complementaria:

Cox, D. R.; Oakes, D. Analysis of survival data. Chapman and Hall, 1984.

Kalbfleisch, John D.; Prentice, R.L. The statistical analysis of failure time data. 2nd ed. Wiley-Interscience, 2002.

Klein, John P. Handbook of survival analysis. Boca Raton: Taylor and Francis, cop. 2014. ISBN 978-1-4665-5566-2.

Lawless, Jerald F. Statistical models and methods for lifetime data. 2nd ed. 2003. ISBN 978-0471372158.

Última modificación: 12-06-2016

200610 - ST - Series Temporales

Unidad responsable: 200 - FME - Facultad de Matemáticas y Estadística

Unidad que imparte: 715 - EIO - Departamento de Estadística e Investigación Operativa

Curso: 2016

Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN OPERATIVA (Plan 2013). (Unidad docente Optativa)

Créditos ECTS: 5 Idiomas docencia: Castellano

Profesorado

Responsable: JOSEP ANTON SÁNCHEZ ESPIGARES

Otros:

M. PILAR MUÑOZ GRACIA - A, B
ERNEST PONS FANALS - A, B
JOSEP ANTON SÁNCHEZ ESPIGARES - A, B

Horario de atención

Horario: El horario de atención de consultas será mediante cita previa

Capacidades previas

El curso asume los niveles básicos de estadística similares a las que se puede alcanzar en el primer semestre del Master. Los alumnos deben estar familiarizados con los conceptos relacionados con los modelos estadísticos, como los modelos lineales, y la prueba de hipótesis y significación estadística.
Algunos conceptos básicos relacionados con la metodología de Box-Jenkins para el ajuste de modelos ARIMA ayudaría a seguir el curso (ver los tres primeros capítulos de 'Time Series Analysis and Its Applications. With R examples' 3rd Edition Shumway and Stoffer http://www.stat.pitt.edu/stoffer/tsa3/).
Aunque muchos ejemplos proceden del ámbito econométrico, la metodología del curso puede ser aplicado en diferentes áreas (ecología, epidemiología, ingeniería, ...)

El curso introducirá técnicas relacionadas con los modelos de espacio de estado y el filtro de Kalman. Conocimientos básicos previos de este entorno también ayudará a seguir el curso, pero no es esencial.
Un buen conocimiento del lenguaje de programación R puede ayudar a obtener el máximo provecho del curso.

Requisitos

Se valorará conocimientos sobre el modelo lineal

Competencias de la titulación a las cuales contribuye la asignatura

Específicas:

3. CE-2. Capacidad para dominar la terminologia propia de algún ámbito en el que sea necesaria la aplicación de modelos y métodos estadísticos o de investigación operativa para resolver problemas reales.
4. CE-3. Capacidad para formular, analizar y validar modelos aplicables a problemas de índole práctica. Capacidad de seleccionar el método y/o técnica estadística o de investigación operativa más adecuado para aplicar dicho modelo a cada situación o problema concreto.
5. CE-5. Capacidad para formular y resolver problemas reales de toma de decisiones en los diferentes ámbitos de aplicación sabiendo elegir el método estadístico y el algoritmo de optimización más adecuado en cada ocasión.

200610 - ST - Series Temporales

6. CE-6. Capacidad para utilizar el software más adecuado para realizar los cálculos necesarios en la resolución de un problema.

Transversales:

1. EMPRENDIMIENTO E INNOVACIÓN: Conocer y entender la organización de una empresa y las ciencias que rigen su actividad; tener capacidad para entender las normas laborales y las relaciones entre la planificación, las estrategias industriales y comerciales, la calidad y el beneficio.
2. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.

Metodologías docentes

* Teoría:
Son sesiones de 1.5 horas donde se presentan y discuten los contenidos de la asignatura con ayuda de transparencias. El profesor, con ayuda del ordenador, muestra ejemplos prácticos de resolución de problemas de series temporales (todos los ficheros usados por el profesor son públicos en la red de la FME). Los estudiantes disponen al inicio del curso de los apuntes de la asignatura.

* Laboratorio:
Son sesiones de 1,5 horas semanales de laboratorio, en las cuales los estudiantes trabajan, con la ayuda del profesor, siguiendo el guión previamente distribuido, sobre problemas y/o casos prácticos.

* Prácticas:
Hay dos prácticas, a realizar en parejas, consistentes cada una en la resolución de casos que se han de tratar parcialmente en las sesiones de laboratorio. Cada práctica se realizará fuera del horario lectivo y puntuará para la nota final. La presentación de los informes de las prácticas se realizará dentro del plazo de dos semanas después de hacerse público el guión.
También, al final del curso cada grupo de estudiantes ha de preparar un informe escrito sobre unos datos reales.

Objetivos de aprendizaje de la asignatura

El objetivo del curso es que el estudiante profundice en la sistemática y el análisis de series temporales univariantes y multivariantes, cuando se dispone de variables aleatorias que no son independientes entre sí.

El estudiante ha de:
* Adquirir los fundamentos teóricos y experiencia en el uso de la metodología para construir modelos y obtener previsiones de casos reales de series temporales en diferentes campos, en especial en aplicaciones econométricas y financieras.
* Consolidar los conocimientos teóricos y prácticos para identificar, estimar, validar y modelizar series temporales univariantes y multivariantes y hacer previsiones. Modelos ARIMA y AR.
* Valorar los impactos de las intervenciones y detectar datos atípicos.
* Comprender la formulación de modelos en espacio de estado y el filtro de Kalman para explicar la evolución de variables no observables a partir de otras, relacionadas con ellas, que sí podemos observar.
* Iniciarse en los modelos de volatilidad para datos económicos.

Capacidades a adquirir:

* Conocer y utilizar los modelos univariantes y multivariantes para series temporales.
* Ante una serie temporal real, ser capaz de decidir qué tipo de modelo es el más adecuado.
* Utilización y programación de algoritmos de estimación y previsión utilizando R.

Última modificación: 12-06-2016

200610 - ST - Series Temporales

* Presentar los resultados del análisis de un caso real.

Horas totales de dedicación del estudiantado

Dedicación total: 125h	Horas grupo grande:	22h 30m	18.00%
	Horas grupo mediano:	0h	0.00%
	Horas grupo pequeño:	22h 30m	18.00%
	Horas actividades dirigidas:	0h	0.00%
	Horas aprendizaje autónomo:	80h	64.00%

Última modificación: 12-06-2016

200610 - ST - Series Temporales

Contenidos

Análisis y modelización de series temporales univariantes

Dedicación: 40h

Grupo grande/Teoría: 7h 30m
Grupo pequeño/Laboratorio: 7h 30m
Aprendizaje autónomo: 25h

Descripción:
- Estudio exploratorio de los datos de una serie, tendencia y estacionalidad. Transformaciones de los datos. Dependencia dinámica del pasado: autocorrelación y autocorrelación parcial.
- Procesos estocásticos estacionarios. Matriz de autocorrelaciones. Ecuaciones en diferencias.
- Modelos ARMA y ARIMA y sus propiedades, ACF/PACF. Estacionariedad e invertibilidad. Modelos estacionales.
- Identificación del modelo, estimación de los parámetros y análisis de los residuos.
- Validación y elección del modelo más adecuado. Previsiones y su evaluación.

Datos atípicos, efectos calendario y análisis de intervención

Dedicación: 9h

Grupo grande/Teoría: 1h 30m
Grupo pequeño/Laboratorio: 1h 30m
Aprendizaje autónomo: 6h

Descripción:
- Técnicas y algoritmos para la detección automática de datos atípicos.

Aplicaciones a la econometría: raíces unitarias y cointegración

Dedicación: 9h

Grupo grande/Teoría: 1h 30m
Grupo pequeño/Laboratorio: 1h 30m
Aprendizaje autónomo: 6h

Descripción:
- Tratamiento e identificación de series econométricas: raíces unitarias, tendencia determinista y/o estocástica.
- Estudio de la cointegración: Estudio conjunto de series temporales no estacionarias e identificación de sus relaciones.

200610 - ST - Series Temporales

Aplicaciones del filtro de Kalman	Dedicación: 40h Grupo grande/Teoría: 7h 30m Grupo pequeño/Laboratorio: 7h 30m Aprendizaje autónomo: 25h

Descripción:
- Utilización de la formulación de Kalman para el filtrado y el alisado de los datos y para la estimación de parámetros.
- Formulación en espacio de estado de modelos ARMA y ARIMA y estimación máximo verosímil de parámetros de series uni y multivariantes.
- Tratamiento de datos faltantes con el filtro de Kalman

Modelos estructurales en espacio de estado	Dedicación: 18h Grupo grande/Teoría: 3h Grupo pequeño/Laboratorio: 3h Aprendizaje autónomo: 12h

Descripción:
Models estructurals de series temporales: estimación y validación.

Introducción a los modelos con volatilidad	Dedicación: 9h Grupo grande/Teoría: 1h 30m Grupo pequeño/Laboratorio: 1h 30m Aprendizaje autónomo: 6h

Descripción:
- Características estadísticas de las series financieras: Asimetria y Kurtosis
- Volatilidad en series económicas y en los mercados financieros: modelos ARCH, GARCH y con volatilidad estocástica.

Sistema de calificación

Entrega de ejercicios resueltos por parte de los estudiantes. Informes sobre series reales. Exámenes parciales y finales.

La nota final de la asignatura (N) se obtiene a partir de la nota del examen parcial (Np), de las prácticas presentadas en las sesiones de laboratorio (Nl), de la modelización de un caso real (Nmr) y del examen final (Nf) de cuerdo a la expresión:

N=0.2*Np+0.15*Nl+0.15*Nmr+0.5*Nf

200610 - ST - Series Temporales

Bibliografía

Básica:

Box, George E. P.; Jenkins, G.M.; Reinsel, G.C. Time series analysis : forecasting and control. 4th ed. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 2008.

Shumway, R. H.; Stoffer, D. S. Time series analysis and its applications : with R examples [en línea]. 2nd ed. New York: Springer, 2006Disponible a: <http://dx.doi.org/10.1007/0-387-36276-2>. ISBN 9780387293172.

Peña Sánchez de Rivera, Daniel. Anàlisis de series temporales. Madrid: Alianza Editorial, 2005. ISBN 8420691283.

Brooks, Chris. Introductory econometrics for finance. 2nd ed. Cambridge: University Press, 2008. ISBN 9780521873062.

Harris, Richard I. D.; Sollis R. Applied time series modelling and forecasting. Chichester: John Wiley, 2003. ISBN 0470844434.

Enders, W. Applied econometric time series. 2nd ed. Hoboken, NJ: Wiley, 2004. ISBN 0471230650.

Complementaria:

Durbin, J.; Koopman, S.J. Time series analysis by state space methods. New York: Oxford University Press, 2001. ISBN 0198523548.

Brockwell, P.J.; Davis, R.A. Time series: theory and methods. 2nd ed. New York: Springer-Verlag, 1991. ISBN 0387974296.

Peña, D.; Tiao, C.G.; Tsay, R. (eds.). A course in time series analysis. New York: John Wiley, 2001. ISBN 047136164X.

Lütkepohl, Helmut; Krätzig, M. (eds.). Applied time series econometrics. New YORK: Cambridge Univ. Press, 2004. ISBN 052183919X.

Lütkepohl, Helmut. New introduction to multiple time series analysis [en línea]. Berlin: Springer, 2006 [Consulta: 23/11/2012]. Disponible a: <http://www.springerlink.com>. ISBN 9783540262398.

Cryer, Jonathan D. Time series analysis : with applications in R. 2nd ed. New York: Springer Text in Statistics, 2008. ISBN 9780387759586.

Commandeur, Jacques J. F.; Koopman S. J. An introduction to state space time series analysis. Oxford: Oxford University Press, 2007. ISBN 9780199228874.

Tsay, Ruey S. Analysis of financial time series. 3rd ed. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, 2010. ISBN 0471690740.

Última modificación: 12-06-2016

200611 - AB - Análisis Bayesiana

Unidad responsable: 200 - FME - Facultad de Matemáticas y Estadística

Unidad que imparte: 715 - EIO - Departamento de Estadística e Investigación Operativa

Curso: 2016

Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN OPERATIVA (Plan 2013). (Unidad docente Optativa)

Créditos ECTS: 5 Idiomas docencia: Inglés

Profesorado

Responsable: JOSEP GINEBRA MOLINS

Otros:

JOSEP GINEBRA MOLINS - A
XAVIER PUIG ORIOL - A

Capacidades previas

We start from scratch and hence there are no pre-requisites for this course. But having some basic knowledge of statistics, at the level of what is covered in Chapters 1 to 12 of the 2004 book "All of Statistics"of Larry Wasserman will help get the best out of the first two thirds of the course. Having some basic knowledge of applied linear and generalized linear models, at the level of the 2005 book "Applied Linear Regression" by Sanford Weisberg will help get the best out of the last one third of the course.

Requisitos

We start from scratch, without any pre-requisites. But having basic knowledge of statistics will help better understand the differences between the Bayesian approach to statistical inference and model selection and the non Bayesian approach. Having some basic knowledge of applied linear and generalized linear models is not required but it will also help get the best out of this course.

Competencias de la titulación a las cuales contribuye la asignatura

Específicas:

3. CE-1. Capacidad para diseñar y gestionar la recogida de información, así como la codificación, manipulación, almacenamiento y tratamiento de esta información.
4. CE-3. Capacidad para formular, analizar y validar modelos aplicables a problemas de índole práctica. Capacidad de seleccionar el método y/o técnica estadística o de investigación operativa más adecuado para aplicar dicho modelo a cada situación o problema concreto.
5. CE-4. Capacidad de utilizar los diferentes procedimientos de inferencia para responder preguntas, identificando las propiedades de los diferentes métodos de estimación y sus ventajas e inconvenientes, adaptados a una situación concreta y con un contexto específico.
6. CE-6. Capacidad para utilizar el software más adecuado para realizar los cálculos necesarios en la resolución de un problema.
7. CE-7. Capacidad para comprender artículos de estadística e investigación operativa de nivel avanzado. Conocer los procedimientos de investigación tanto para la producción de nuevos conocimientos como para su transmisión.
8. CE-8. Capacidad de discutir la validez, el alcance y la relevancia de estas soluciones y saber presentar y defender sus conclusiones.
9. CE-9. Capacidad para implementar algoritmos de estadística e investigación operativa.

Transversales:

200611 - AB - Análisis Bayesiana

1. TRABAJO EN EQUIPO: Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.
2. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, preferentemente el inglés, con un nivel adecuado oral y escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán los titulados y tituladas.

Metodologías docentes

There will be two 1,5 hour sessions per week. Two thirds of the sessions will be in a regular classroom and one third of them will be in a computer lab.

Objetivos de aprendizaje de la asignatura

Abilities to be acquired:
* Knowledge of the difference between Bayesian and non Bayesian statistical modelling, and of the role of the likelihood function.
* Knowledge of the advantages and of the disadvantages of Bayesian statistical modelling with respect to non Bayesian statistical modelling.
* Understand the differences between Bayesian and Non-Bayesian inference.
* Understand the role of the prior distribution, the role of reference priors and how to go from prior to posterior distributions.
* Understand the difference between hierarchical and non-hierarchical Bayesian models.
* Understand how to check a Bayesian model, how to compare Bayesian models and how to use them for prediction.
* Understand the Montecarlo methods that allow one to simulate from the posterior and how to make inferences from those simulations.
* Posing and solving Bayesian inference problems analytically with exponential family statistical models and conjugate prior distributions.
* Posing and solving Bayesian inference problems numerically under complex situations using WinBugs.

Horas totales de dedicación del estudiantado

Dedicación total: 125h	Horas grupo grande:	30h	24.00%
	Horas grupo mediano:	0h	0.00%
	Horas grupo pequeño:	15h	12.00%
	Horas actividades dirigidas:	0h	0.00%
	Horas aprendizaje autónomo:	80h	64.00%

Última modificación: 12-06-2016

200611 - AB - Análisis Bayesiana

Contenidos

Bayesian Model

Dedicación: 18h

Grupo grande/Teoría: 9h
Grupo pequeño/Laboratorio: 4h 30m
Aprendizaje autónomo: 4h 30m

Descripción:
1. What is a statistical model. 2. The three problems in statistics. 3. Critique of "frequentist inference". 4. Likelihood based inference. 5. Bayesian model. 6. Posterior distribution. 7. Prior predictive and posterior predictive distributions. 8. Choice of the prior distribution. 9. Bayesian model as a probability model and as a data simulator. 10. Advantages and disadvantages of going Bayesian.

(CAST) 2- Bayesian Inference

Dedicación: 18h

Grupo grande/Teoría: 9h
Grupo pequeño/Laboratorio: 4h 30m
Aprendizaje autónomo: 4h 30m

Descripción:
(CAST) 1. Posterior distribution as an estimator. 2. Point estimation. 3. Interval estimation. 4. Two-hypothesis test. 5. More than two-hypothesis test, model comparison and model averaging. 6. Prediction. 7. Simulation based inference. 8. Frequentist asymptotic behavior of the posterior distribution. 9. Bayesian asymptotic behavior of the posterior distribution. 10. Decision theory and frequentist (Bayesian) assessment of the Bayesian (frequentist) inference. 11. Summary

(CAST) 3- Hierarchical Models

Dedicación: 6h

Grupo grande/Teoría: 3h
Grupo pequeño/Laboratorio: 1h 30m
Aprendizaje autónomo: 1h 30m

Descripción:
(CAST) 1. Hierarchical models. 2. Empirical Bayes.

(CAST) 4. Model selection

Dedicación: 6h

Grupo grande/Teoría: 3h
Grupo pequeño/Laboratorio: 1h 30m
Aprendizaje autónomo: 1h 30m

Descripción:
(CAST) 1. Difference between model checking and model comparison. 2. Model selection through Bayes factors. 3. Model selection through predictive checks.

200611 - AB - Análisis Bayesiana

(CAST) 5- Bayesian computation	Dedicación: 6h Grupo grande/Teoría: 3h Grupo pequeño/Laboratorio: 1h 30m Aprendizaje autónomo: 1h 30m

Descripción:
(CAST) 1. The need for integration and for simulation. 2. Integration through classical Montecarlo simulation. 3. Markov chain montecarlo simulation. 4. Inference from Markov chain montecarlo samples

(CAST) 6- Aplications	Dedicación: 1h Grupo grande/Teoría: 1h

Descripción:
(CAST) 1. Normal linear model. 2. Generalized linear model. 3. Multinomial model. 4. Multinomial changepoint analysis. 5. Multinomial cluster analysis.

Sistema de calificación

Students will have to hand in several assignments and work on a final project that will be graded and will alltogether count as 45% of the final grade.
Final grade = 0.2*Assignm + 0.2*Proj + 0.1*Midterm + 0.5*FinalExam

Normas de realización de las actividades

The midterm and the final exam will be closed book but you might need to bring a calculator.

200611 - AB - Análisis Bayesiana

Bibliografía

Básica:

Bernardo, José Miguel; Smith, Adrian F. M. Bayesian theory. Chichester: Wiley, 1994. ISBN 0471924164.

Kendall, Maurice G. Kendall's Advanced Theory of Statistics : Bayesian Inference. 6th ed. London: Edward Arnold, 1994.

Berger, James O. Statistical decision theory and Bayesian analysis. 2nd ed. New York: Springer-Verlag, 1985. ISBN 0387960988.

Gelman, Andrew. Bayesian data analysis. 3rd ed. London: Chapman & Hall, 2014. ISBN 9781439840955.

Robert, Christian P. The Bayesian choice : from decision-theoretic foundations to computational implementation. 2nd ed. New York: Springer, 2001. ISBN 0387952314.

Carlin, Bradley P.; Louis, Thomas A. Bayesian Methods for Data Analysis. 3rd ed. Boca Raton: CRC Press, 2009. ISBN 9781584886976.

Hoff, Peter D. A first course in bayesian statistical methods [en línea]. New York: Springer, 2009Disponible a: <http://site.ebrary.com/lib/upcatalunya/docDetail.action?docID=10309678>. ISBN 978-0-387-92299-7.

McElreath, R. Statistical rethinking. A Bayesian course with examples in R and Stan. Chapman Hall, 2015.

Complementaria:

Leonard, Thomas; Hsu, John S. J. Bayesian Methods. Cambridge: Cambridge University Press, 1999. ISBN 0521594170.

Carlin, Bradley P; Louis, Thomas A. Bayes and empirical bayes and methods for data analysis. London: Chapman and Hall, 1996. ISBN 0412056119.

Gill, Jeff. Bayesian methods : a social and behavioral sciences approach. Boca Raton, Fla: Chapman & Hall/CRC, 2002. ISBN 1584882883.

Congdon, Peter. Bayesian statistical modelling. 2nd ed. Chichester: John Wiley & Sons, 2006. ISBN 0471496006.

Congdon, Peter. Applied bayesian modelling. West Sussex: John Wiley & Sons, 2003. ISBN 0471486957.

Congdon, Peter. Bayesian models for categorical data. Chichester: John Wiley, 2005. ISBN 0470092378.

Robert, Christian P.; Casella, George. Monte Carlo statistical methods. 2nd ed. New York: Springer, 2004. ISBN 0387212396.

Tanner, Martin Abba. Tools for statistical inference : methods for the exploration of posterior distributions and likelihood functions. 3rd ed. New York: Springer-Verlag, 1996. ISBN 0387946888.

Gilks, W. R. Markov chain Monte Carlo in practice. London: Chapman & Hall, 1996. ISBN 0412055511.

Wasserman, Larry. All of statistics : a concise course in statistical inference. New York: Springer Verlag, 2010.

Simon Jackman. Bayesian analysis for the social sciences. Chichester: John Wiley and Sons, 2009. ISBN 9780470011546.

Kruschke, J.K. Doing bayesian data analysis : a tutorial with R and BUGS. Academic Press, 2011.

Ntzoufras, I. Bayesian modeling using WinBUGS. Wiley. 2009.

Última modificación: 12-06-2016

200612 - ADL - Análisis de Datos Longitudinales

Unidad responsable: 200 - FME - Facultad de Matemáticas y Estadística

Unidad que imparte: 749 - MAT - Departamento de Matemáticas
715 - EIO - Departamento de Estadística e Investigación Operativa

Curso: 2016

Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN OPERATIVA (Plan 2013). (Unidad docente Optativa)

Créditos ECTS: 5 Idiomas docencia: Inglés

Profesorado

Responsable: CARLES SERRAT PIE

Otros:
NURIA PEREZ ALVAREZ - A
CARLES SERRAT PIE - A

Horario de atención

Horario: Se hará público al inicio del cuadrimestre.

Capacidades previas

Las capacidades previas deseables son las propias de la formación en estadística matemática y probabilidad que se imparten en los estudios de grado. Dos referencias que pueden ayudar a preparar la asignatura en la fase preliminar son:
Gómez, G. (2002) Estadística Matemàtica 1 (Teoria). Apunt de la FME. Universitat Politècnica de Catalunya.
Gómez, G, Nonell, R y Delicado, P. (2002) Estadística matemàtica 1. (Problemes). Apunts de la FME. Universitat Politècnica de Catalunya
La asignatura presupone que el estudiante conoce el modelo lineal y el modelo lineal generalizado. Estos conocimientos se pueden adquirir o consolidar por avanzado en la asignatura de Modelos Lineales que se imparte en el mismo horario durante las siete primeras semanas del segundo cuadrimestre.

Competencias de la titulación a las cuales contribuye la asignatura

Específicas:

3. CE-1. Capacidad para diseñar y gestionar la recogida de información, así como la codificación, manipulación, almacenamiento y tratamiento de esta información.
4. CE-3. Capacidad para formular, analizar y validar modelos aplicables a problemas de índole práctica. Capacidad de seleccionar el método y/o técnica estadística o de investigación operativa más adecuado para aplicar dicho modelo a cada situación o problema concreto.
5. CE-4. Capacidad de utilizar los diferentes procedimientos de inferencia para responder preguntas, identificando las propiedades de los diferentes métodos de estimación y sus ventajas e inconvenientes, adaptados a una situación concreta y con un contexto específico.
6. CE-6. Capacidad para utilizar el software más adecuado para realizar los cálculos necesarios en la resolución de un problema.
7. CE-7. Capacidad para comprender artículos de estadística e investigación operativa de nivel avanzado. Conocer los procedimientos de investigación tanto para la producción de nuevos conocimientos como para su transmisión.
8. CE-8. Capacidad de discutir la validez, el alcance y la relevancia de estas soluciones y saber presentar y defender sus conclusiones.
9. CE-9. Capacidad para implementar algoritmos de estadística e investigación operativa.

200612 - ADL - Análisis de Datos Longitudinales

Transversales:

1. TRABAJO EN EQUIPO: Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.
2. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, preferentemente el inglés, con un nivel adecuado oral y escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán los titulados y tituladas.

Metodologías docentes

El curso es de caracter práctico y con orientación PBL (Project/Problems Based Learning).

Concretamente:

a) Exponer las necesidades metodológicas a partir de análisis de datos reales,

b) Desarrollar el model teórico (el punto de interés se centrará en la modelización e interpretación de resultados y, secundariamente, en la demostración de los resultados teóricos).

c) Volver a los datos para llevar a cabo el análisis e interpretación de resultados.

Las prácticas de laboratorio seran en R.

Objetivos de aprendizaje de la asignatura

Los datos longitudinales al combinar información de la variabilidad entre individuos y de la evolución y variación intra individuos representan, por su frecuencia y relevancia, un reto tanto para el estadístico profesional como para el desarrollo teórico.

El objetivo del curso es, por una parte, desarrollar el marco teórico propio y, por otra, poner en práctica los conocimientos adquiridos haciendo uso del sofware estadístico R.

Horas totales de dedicación del estudiantado

Dedicación total: 125h	Horas grupo grande:	30h	24.00%
	Horas grupo mediano:	0h	0.00%
	Horas grupo pequeño:	15h	12.00%
	Horas actividades dirigidas:	0h	0.00%
	Horas aprendizaje autónomo:	80h	64.00%

Última modificación: 12-06-2016

200612 - ADL - Análisis de Datos Longitudinales

Contenidos

Modelo lineal mixto (LMM).	Dedicación: 36h Grupo grande/Teoría: 7h 30m Grupo pequeño/Laboratorio: 4h 30m Aprendizaje autónomo: 24h

Descripción:
Modelo lineal mixto (LMM).

Análisis de datos longitudinales con respuesta multivariada.	Dedicación: 12h 30m Grupo grande/Teoría: 4h 30m Grupo pequeño/Laboratorio: 0h Aprendizaje autónomo: 8h

Descripción:
Análisis de datos longitudinales con respuesta multivariada.

Ecuaciones generalizades de estimación (GEE).	Dedicación: 25h Grupo grande/Teoría: 6h Grupo pequeño/Laboratorio: 3h Aprendizaje autónomo: 16h

Descripción:
Ecuaciones generalizades de estimación (GEE).

Introducción al análisis con valores no observados (Missing Data Analysis).	Dedicación: 26h 30m Grupo grande/Teoría: 6h Grupo pequeño/Laboratorio: 4h 30m Aprendizaje autónomo: 16h

Descripción:
Introducción al análisis con valores no observados (Missing Data Analysis).

Última modificación: 12-06-2016

200612 - ADL - Análisis de Datos Longitudinales

Modelo lineal mixto generalizado (GLMM).	Dedicación: 25h Grupo grande/Teoría: 6h Grupo pequeño/Laboratorio: 3h Aprendizaje autónomo: 16h
Descripción: Modelo lineal mixto generalizado (GLMM).	

Sistema de calificación

- 20%: Práctica realizada durante el curso (informe, exposición y defensa). Trabajo en grupo de 2-3 estudiantes.
- 10%: Report sobre un artículo. Trabajo individual entregado al profesor.
- 10%: Test en el Campus Digital (Atenea). Cuestionario monorespuesta con penalización.
- 60%: Examen final (Teoría -preguntas de desarrollo y ejercicios de modelización: 30%, Práctica -análisis de datos: 30%)

Normas de realización de las actividades

a) En la evaluación de la Práctica se tendrá en cuenta en un 10% la autoevaluación y la evaluación entre iguales de los distintos grupos.
b) El idioma de la Práctica y del Trabajo sobre un artículo es el inglés.
c) Examen final:
c1) En la parte de teoría y problemas el estudiante NO podrá disponer del material del curso; sólo elementos de escritura y calculadora.
c2) En la parte de práctica el estudiante podrá disponer de todo el material del curso (en soporte papel y/o digital).

200612 - ADL - Análisis de Datos Longitudinales

Bibliografía

Básica:

Little, Roderick J.A.; Rubin, D.B. Statistical analysis with missing data. 2nd ed. John Wiley & Sons, 2002.

McCulloch, C.E.; Searle, S.R. Generalized, linear and mixed models. New York: John Wiley & Sons, 2000.

Molenberghs, G.; Verbeke, G. Models for discrete longitudinal data [en línea]. Springer, 2005Disponible a: <http://dx.doi.org/10.1007/0-387-28980-1>.

Verbeke, G.; Molenberghs, G. Linear mixed models for longitudinal data [en línea]. Springer-Verlag, 2000Disponible a: <http://www.springerlink.com/content/x51758/>.

Complementaria:

Crowder, M.J.; Hand, D.J. Analysis of repeated measures. Chapman and Hall, 1990.

Diggle, P.; Liang, K-Y.; Zeger, S.L. Analysis of longitudinal data. 2nd ed. Oxford University Press, 2002.

Lindsey, James K. Models for repeated measurements. 2nd ed. Clarendon Press, 1999.

McCullagh, P.; Nelder, J.A. Generalized linear models. 2nd ed. Chapman & Hall, 1989.

Pinheiro, J.C.; Bates, D.M. Mixed effects models in S and S-Plus [en línea]. Springer-Verlag, 2000Disponible a: <http://link.springer.com/book/10.1007%2Fb98882>.

Schafer, J. Analysis of incomplete multivariate data. Chapman & Hall, 1997.

Verbeke, G.; Molenberghs, G. Linear mixed models in practice a SAS-oriented approach. Springer-Verlag, 1997.

200614 - MCI - Métodos de Computación Intensiva

Unidad responsable: 200 - FME - Facultad de Matemáticas y Estadística
Unidad que imparte: 715 - EIO - Departamento de Estadística e Investigación Operativa
1004 - UB - Universitat de Barcelona
Curso: 2016
Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN OPERATIVA (Plan 2013). (Unidad docente Optativa)
Créditos ECTS: 5 Idiomas docencia: Castellano

Profesorado

Responsable: JORDI OCAÑA REBULL

Otros:
PEDRO FRANCISCO DELICADO USEROS - A
JORDI OCAÑA REBULL - A

Horario de atención

Horario: Lunes, de 17 a 19

Capacidades previas

Familiaridad con conceptos básicos de cálculo en una y varias variables. Formación de nivel medio en probabilidades e inferencia. Dominio del entorno de trabajo estadístico y programación R (material para preparación previa: cualquier buen curso de autoaprendizaje de R, como http://www.ub.edu/stat/docencia/EADB/Curso%20basico%20de%20R.htm).

Requisitos

"Fundamentos de Inferencia Estadística" o "Inferencia Estadística Avanzada"
"Computación en Estadística y en Optimización"

Competencias de la titulación a las cuales contribuye la asignatura

Específicas:

MESIO-CE2. CE-2. Capacidad para dominar la terminologia propia de algún ámbito en el que sea necesaria la aplicación de modelos y métodos estadísticos o de investigación operativa para resolver problemas reales.
MESIO-CE3. CE-3. Capacidad para formular, analizar y validar modelos aplicables a problemas de índole práctica. Capacidad de seleccionar el método y/o técnica estadística o de investigación operativa más adecuado para aplicar dicho modelo a cada situación o problema concreto.
MESIO-CE6. CE-6. Capacidad para utilizar el software más adecuado para realizar los cálculos necesarios en la resolución de un problema.
MESIO-CE8. CE-8. Capacidad de discutir la validez, el alcance y la relevancia de estas soluciones y saber presentar y defender sus conclusiones.
MESIO-CE9. CE-9. Capacidad para implementar algoritmos de estadística e investigación operativa.

MESIO-CE4. CE-4. Capacidad de utilizar los diferentes procedimientos de inferencia para responder preguntas, identificando las propiedades de los diferentes métodos de estimación y sus ventajas e inconvenientes, adaptados a una situación concreta y con un contexto específico.

Transversales:

200614 - MCI - Métodos de Computación Intensiva

CT1a. EMPRENDIMIENTO E INNOVACIÓN: Conocer y entender la organización de una empresa y las ciencias que rigen su actividad; tener capacidad para entender las normas laborales y las relaciones entre la planificación, las estrategias industriales y comerciales, la calidad y el beneficio.
CT3. TRABAJO EN EQUIPO: Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.

Metodologías docentes

Enseñanza presencial
==========
La enseñanza presencial se estructura en sesiones teórico-prácticas. Se prevé que un 50% de las sesiones se impartirán en el aula de teoría dotada de medios informáticos y de proyección, mientras que el otro 50% tendrá el carácter de prácticas dirigidas o talleres, y se tendrá que impartir en un aula de informática.

En la vertiente teórica de las sesiones se presentan y discuten los conceptos teóricos acompañados de ejemplos prácticos, utilizando diapositivas que previamente se pondrán a disposición del alumno.

El entorno de trabajo fundamental de las sesiones prácticas será R, del cual se supondrán conocimientos medios (uso del entorno y programación básica). También se introducirá otro soporte lógico cuando se considere adecuado.

Horas presenciales por tema: el contenido de los diversos temas se ha procurado que sea balanceado, de forma que se prevé invertir 12 horas (6 en aula de teoría + 6 en aula de ordenadores) por tema.

Enseñanza no presencial
==========
Consiste en el estudio y en la resolución de problemas teóricos y prácticos que el alumno deberá entregar a lo largo del curso.
Concretamente, las actividades desarrolladas serán:
- Estudio de materiales docentes, previo y/o posterior a cada sesión presencial.
- Análisis detallado de diversos conjuntos de datos (personalizados, específicos para cada alumno/a). Se procurará que cada conjunto de datos sirva como base de un caso de estudio de diversos métodos (p.e. cálculo de diversos intervalos de confianza bootstrap y realización de pruebas de permutaciones).
- Realización de ejercicios teóricos y prácticos sobre los métodos tratados. Los ejercicios prácticos requerirán la realización de tareas de programación en R.

Objetivos de aprendizaje de la asignatura

Capacidades a adquirir:
Adquisición de habilidades para estudiar mediante simulación toda clase de situaciones inferenciales y de modelización estadística.
Entender los fundamentos de la metodología bootstrap y saberla aplicar a la resolución de problemas estadísticos diversos.
Conocer los principales métodos de construcción de intervalos de confianza bootstrap.
Entender los fundamentos de los tests de permutaciones y adquirir las habilidades necesarias para aplicar estos conceptos en diversas situaciones de interés práctico.
Entender los fundamentos de los Métodos de Montecarlo basados en Cadenas de Markov, y adquirir las habilidades necesarias para aplicarlos, especialmente en la determinación de distribuciones posteriores bajo un enfoque Bayesiano.

Objetivo transversal fundamental: interiorizar adecuadamente y saber aplicar dos ideas fundamentales: a) el "Método de

Última modificación: 12-06-2016

200614 - MCI - Métodos de Computación Intensiva

Montecarlo" como herramienta para estudiar las propiedades de los métodos estadísticos; b) el "Método de Montecarlo" como base de algunos métodos estadísticos.

Horas totales de dedicación del estudiantado

Dedicación total: 125h	Horas grupo grande:	30h	24.00%
	Horas grupo mediano:	0h	0.00%
	Horas grupo pequeño:	15h	12.00%
	Horas actividades dirigidas:	0h	0.00%
	Horas aprendizaje autónomo:	80h	64.00%

Última modificación: 12-06-2016

200614 - MCI - Métodos de Computación Intensiva

Contenidos

-Tema 1. Metodología bootstrap

Dedicación: 11h 15m

Grupo grande/Teoría: 7h 30m
Grupo mediano/Prácticas: 3h 45m

Descripción:
El principio "plug-in". Bootstrap y el método de Montecarlo.
Validez y fuentes de error. Bootstrap no paramétrico y paramétrico.
Estimación bootstrap del sesgo y de la varianza.
Intervalos de confianza bootstrap: Intervalos bootstrap-t o estudentizados; bootstrap-t simetrizado. Intervalos percentil y BCa.
Orden de error de los diversos intervalos bootstrap.

Actividades vinculadas:
Exposición de conceptos teórico-práctica en clase, combinada con ejercicios prácticos con datos reales, a realitzar tanto en classe como en casa.

Objetivos específicos:
Ante un conjunto de datos obtenidos a partir de un diseño experimental u observacional concreto, se tiene que adquirir la capacidad de realitzar un análisis estadístico inferencial basado en la metodologia bootstrap.

-Tema 2. Tests de permutaciones y de aleatorización

Dedicación: 11h 15m

Grupo grande/Teoría: 7h 30m
Grupo mediano/Prácticas: 3h 45m

Descripción:
Suficiencia del estadístico ordinal. Tests condicionales exactos.
Aproximación de Montecarlo. Determinación del número de permutaciones aleatorias.
Algunos tests de permutaciones importantes a la práctica. Test de Mantel. Tests de permutaciones y tests bootstrap.
Tests de permutaciones basados en distancias. PERMANOVA.

Actividades vinculadas:
Exposición de conceptos teórico-práctica en clase, combinada con ejercicios prácticos con datos reales, a realitzar tanto en classe como en casa.

Objetivos específicos:
Dada una hipòtesis nul·la, adquirir la capacidad de identificar qué queda invariante respecto de permutaciones y saber implementar el correspondiente test de permutaciones.

200614 - MCI - Métodos de Computación Intensiva

- Tema 3. Especialización de algoritmos de optimización en la estimación de parámetros	Dedicación: 11h 15m Grupo grande/Teoría: 7h 30m Grupo mediano/Prácticas: 3h 45m

Descripción:
1. Introducción a los métodos de optimización.
2. Optimización cíclica por coordenadas. Estimadores Lasso en regresión.
3. Método de descenso del gradiente. Algoritmo de backpropagation en redes neuronales.
4. Métodos de Newton-Raphson y Fisher Scoring. Estimación máximo verosímil de parámetros y de sus matrices de varianzas.
4.1 Estimación máximo verosímil en el modelo de regresión lineal generalizado (GLM). Iteratively Reweighted Least Squares.
4.2 Versión no paramétrica del GLM mediante máxima verosimilitud local.

- Tema 4. Algoritmo EM	Dedicación: 11h 15m Grupo grande/Teoría: 7h 30m Grupo mediano/Prácticas: 3h 45m

Descripción:
1. Estimación máximo verosímil en modelos con variables latentes.
2. Ejemplos: Datos faltantes, estimación de modelos de mixtura, variables truncadas o censuradas.

Sistema de calificación

La evaluación del alumnado se realizará en función de:
- Ejercicios realizados y entregados durante el curso (50%)
- Examen práctico sobre los conceptos teóricos trabajados durante el curso (50%)

Normas de realización de las actividades

Para ser evaluados se requerirá al alumnado una asistencia mínima al 80% de las clases.

200614 - MCI - Métodos de Computación Intensiva

Bibliografía

Básica:

Efron, B.; Tibshirani, R. An introduction to the bootstrap. Chapman & Hall, 1993.

Gamerman, Dani; Lopes, Hedibert F. Markov chain Monte Carlo: stochastic simulation for bayesian inference. 2nd ed. Chapman & Hall/CRC, 2006. ISBN 1-58488-587-4.

Hastie, Trevor; Tibshirani, Robert; Friedman, Jerome. The Elements of statistical learning : data mining, inference, and prediction. 2nd ed. New York [etc.]: Springer, cop. 2009. ISBN 978-0-387-84857-0.

Hastie, Trevor; Tibshirani, Robert; Wainwright, Martin. Statistical Learning with Sparsity: The Lasso and Generalizations. Boca Raton, FL: Chapman & Hall/CRC, 2015. ISBN 978-1-4987-1216-3.

Kroese, Dirk P.; Taimre, Thomas; Botev, Zdravko I. Handbook of Monte Carlo Methods. New Jersey: John Wiley & Sons, 2011. ISBN 978-0-470-17793-8.

Lange, Kenneth. Numerical analysis for statisticians. New York [etc.]: Springer, cop. 1999. ISBN 0-387-94979-8.

Manly, Bryan F.J. Randomization, bootstrap and Monte Carlo methods in biology. 3rd ed. Chapman & Hall/CRC, 2007.

Robert, Christian P.; Casella, George. Monte Carlo statistical methods. 2nd ed. Springer, 2004. ISBN 0387212396.

Santner,Thomas J.; Williams, Brian J.; Notz, William. The Design and analysis of computer experiments. Springer (Springer Series in Statistics), 2003. ISBN 0387954201.

Complementaria:

Chen, Ming-Hui; Shao, Qi-Man; Ibrahim, Joseph G. Monte Carlo methods in bayesian computation. Springer (Springer Series in Statistics), 2000. ISBN 0387989358.

Chernick, Michael R. Bootstrap methods: a guide for practitioners and researchers. 2nd ed. J. Wiley & Sons (Wiley Series in Probability and Statistics), 2008. ISBN 9780471756217.

Gentle, J. E. Elements of computational statistics [en línea]. Springer, 2002Disponible a: <http://link.springer.com/book/10.1007/b97337>. ISBN 0387954899.

Gentle, J. E.; Härdle, W.; Mori, Y. (editors). Handbook of computational statistics: concepts and methods. Springer, 2004. ISBN 3540404643.

Good, Philip I. Permutation, parametric, and bootstrap tests of hypotheses [en línea]. New York: Springer (Springer Series in Statistics), 2005Disponible a: <http://dx.doi.org/10.1007/b138696>. ISBN 9780387271583.

Hjorth, J. S. Urban. Computer intensive statistical methods validation model selection and bootstrap. Chapman and Hall, 1994. ISBN 0412491605.

Rao, C.R. (Editor). Computational statistics. North-Holland, 1993.

Otros recursos:

Campus virtual

Última modificación: 13-06-2016

200615 - OEC - Optimización Entera y Combinatoria

Unidad responsable: 200 - FME - Facultad de Matemáticas y Estadística

Unidad que imparte: 715 - EIO - Departamento de Estadística e Investigación Operativa

Curso: 2016

Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN OPERATIVA (Plan 2013). (Unidad docente Optativa)

Créditos ECTS: 5 Idiomas docencia: Castellano

Profesorado

Responsable: ELENA FERNÁNDEZ AREIZAGA

Otros: ELENA FERNÁNDEZ AREIZAGA - A
JESSICA RODRÍGUEZ PEREIRA - A

Horario de atención

Horario: Cita previa.

Capacidades previas

El nivel de la asignatura, así como su contenido, se ajustan en gran medida al texto:
Laurence Wolsey. Integer Programming.
Wiley-Interscience series in discrete mathematics. John Wiley and Sons. New York. 1998. ISBN: 0-471-28366-5.

Requisitos

Para seguir de manera adecuada esta asignatura y obtener el máximo rendimiento es necesario tener conocimientos básicos previous de las siguientes disciplinas:
> Investigación Operativa: Técnicas de modelación y modelos básicos de Investigación Operativa. Programación Lineal.
> Algebra lineal: Conceptos básicos sobre matrices y bases en espacios vectoriales.
> Computación: Técnicas básicas de programación.

Competencias de la titulación a las cuales contribuye la asignatura

Específicas:

3. CE-2. Capacidad para dominar la terminologia propia de algún ámbito en el que sea necesaria la aplicación de modelos y métodos estadísticos o de investigación operativa para resolver problemas reales.
4. CE-3. Capacidad para formular, analizar y validar modelos aplicables a problemas de índole práctica. Capacidad de seleccionar el método y/o técnica estadística o de investigación operativa más adecuado para aplicar dicho modelo a cada situación o problema concreto.
5. CE-5. Capacidad para formular y resolver problemas reales de toma de decisiones en los diferentes ámbitos de aplicación sabiendo elegir el método estadístico y el algoritmo de optimización más adecuado en cada ocasión.
6. CE-6. Capacidad para utilizar el software más adecuado para realizar los cálculos necesarios en la resolución de un problema.

Transversales:

1. TRABAJO EN EQUIPO: Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.
2. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la

visualización de datos e información en el ámbito de especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.

Metodologías docentes

Teoría:
Sesiones en las que se presentan y discuten los contenidos de la asignatura. En algunos de los temas se utilizarán transparencias. En otros temas se harán clases tradicionales en la pizarra. Se utilizará la intranet docente para hacer público material docente relacionado con la asignatura: apuntes de algunos de los temas, enunciados de problemas y exámenes resueltos.

Problemas:
Sesiones en las que se plantean y se resuelven problemas numéricos relacionados con los temas vistos en clase de teoría. Se da cierto tiempo para que el estudiante intente resolver los problemas y posteriormente los problemas se resuelven y se discuten.

Prácticas:
Hay una práctica que se realiza individualmente. Para introducir a estudiante a la práctica se harán un parde sesiones en el aula de PCs.
La práctica trata sobre la implementación de algunos métodos estudiados, aplicados al problema del viajante de comercio, y el estudio computacional de su comportamiento. El estudiante habrá de programar algunas partes de la práctica, aunque en otras se utilizará un paquete estándard de software.

Objetivos de aprendizaje de la asignatura

En este curso se estudian modelos y técnicas de Programación Entera. Se presta atención a las aplicaciones potenciales de los modelos y su relación con la optimización combinatoria. Las principales técnicas estudiadas son los métodos enumerativos (branch-and-bound), los relacionados con planos secantes y la relajación lagrangiana. Se introducen también conceptos básicos para la descripción de poliedros. Se presenta también la aplicación de las técnicas estudiadas a algunos modelos clásicos en optimización combinatoria, como el problema del viajante de comercio o el problema de la mochila.

Los objetivos de aprendizaje de la asignatura son:

- Dar un complemento de formación básica en investigación operativa, en particular en el ámbito de la Programación Entera. Familiarizar al estudiante en métodos que permiten resolver algunas aplicaciones prácticas de problemas de programación entera y optimización combinatoria.
- Conocer les posibles alternativas de modelización para los diferentes problemas de optimización discreta, así como sus posibles aplicaciones.
- Conocer la metodología básica de la programación entera y, en particular los métodos enumerativos y los de planos de corte, así como las posibles combinaciones de los anteriores.
- Conocer los resultados de la teoria de la dualidad y sus implicaciones en el caso de la programación discreta. Explorar las propiedades de la dualidad y las características inherentes a la estructura del modelo matemático para la resolución de problemas discretos. Conocer las propiedades del dual lagrangiano en el caso de la programación discreta.
- Conocer algunos métodos heurísticos básicos para algunos problemas concretos de optimización combinatoria.

Capacidades a adquirir:

-Ser capaz de formular un modelo adecuado y de diseñar e implementar un prototipo de un método para la resolución de un problema concreto de optimización combinatoria.

Última modificación: 13-06-2016

200615 - OEC - Optimización Entera y Combinatoria

-Ser capaz de resolver un problema de programación entera mediante un algoritmo enumerativo.
- Ser capaz de identificar desigualdades válidas para problemas típicos de programación entera como, por ejemplo, el problema de la mochila y el problema del viajante de comercio.
-Ser capaz de formular una relajación lagrangiana para un problema de optimización discreta. Poder determinar la existencia o no de gap de dualidad para un problema concreto de optimización. Saber aplicar la técnica de optimización subgradiente para la resolución del dual lagrangiano.

Horas totales de dedicación del estudiantado

Dedicación total: 125h	Horas grupo grande:	30h	24.00%
	Horas grupo mediano:	0h	0.00%
	Horas grupo pequeño:	15h	12.00%
	Horas actividades dirigidas:	0h	0.00%
	Horas aprendizaje autónomo:	80h	64.00%

Última modificación: 13-06-2016

200615 - OEC - Optimización Entera y Combinatoria

Contenidos

Problemas de Optimización Combinatoria.

Dedicación: 2h

Grupo grande/Teoría: 2h

Descripción:
Definición y características de los problemas de optimización combinatoria. Ejemplos de problemas de optimización combinatoria. Los problemas de optimización combinatoria como problemas de programación lineal entera. Algunas familias importantes de modelos de problemas combinatorios: Problema de la mochila, problema del viajante de comercio (TSP), problemas discretos de localización de plantas, problemas de acoplamiento (matching), problemas de subcobertura (packing), cobertura (covering) y partición (partitioning).

Características de los modelos de programación entera.

Dedicación: 9h

Grupo grande/Teoría: 2h
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h
Aprendizaje autónomo: 5h

Descripción:
La envolvente convexa del conjunto de soluciones posibles. Los problemas de programación entera como problemas de programación lineal. Caracterización de poliedros: puntos y rayos extremos. Caras y facetas de un poliedro convexo. Métodos de eliminación de variables para problemas de programación entera. Métodos de refuerzo de restricciones y métodos de reformulación automática.

Breve repaso del Simplex en forma matricial

Dedicación: 7h

Grupo grande/Teoría: 1h
Grupo pequeño/Laboratorio: 1h
Aprendizaje autónomo: 5h

Descripción:
Breve repaso del Simplex en forma matricial

Métodos de planos de corte.

Dedicación: 15h

Grupo grande/Teoría: 5h
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h
Aprendizaje autónomo: 8h

Descripción:
Desigualdades válidas y planos de corte. Los cortes de Gomory. Procedimiento de generación de desigualdades de Chvàtal-Gomory. Relación entre el problema de optimización y el problema de separación. Procedimientos de identificación de restricciones.

200615 - OEC - Optimización Entera y Combinatoria

Métodos enumerativos.

Dedicación: 15h

Grupo grande/Teoría: 5h
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h
Aprendizaje autónomo: 8h

Descripción:
Relajación, ramificación y acotación. Algoritmo básico de branch and bound. Aspectos computacionales de los algoritmos de branch and bound. Criterios de selección de variable de ramificación. Criterios de selección de subproblema candidato. Penalizaciones.

Relajación lagrangiana en programación entera.

Dedicación: 15h

Grupo grande/Teoría: 5h
Grupo mediano/Prácticas: 2h
Aprendizaje autónomo: 8h

Descripción:
Dualidad en programación discreta. El dual lagrangiano: equivalencia entre dualización y convexificación. Relajación lagrangiana y dualidad. Introducción a la optimización no diferenciable: optimización subgradiente. Ejemplos de relajaciones lagrangianas para problemas tipo: problema de la mochila, problemas de localización, problema del viajante de comercio.

El problema de la mochila.

Dedicación: 15h

Grupo grande/Teoría: 5h
Grupo mediano/Prácticas: 2h
Aprendizaje autónomo: 8h

Descripción:
Propiedades básicas del problema de la mochila. Desigualdades válides y facetas para el problema de la mochila: Desigualdades tipo cover, desigualdades canónicas. El problema de separación para las desigualdades de recubrimiento. Procedimientos de desproyección (lifting).

Presentación de la pràctica

Dedicación: 2h

Grupo pequeño/Laboratorio: 2h

Descripción:
Presentación de la pràctica

Objetivos específicos:
Presentación de la práctica

200615 - OEC - Optimización Entera y Combinatoria

El problema del viajante de comercio.	Dedicación: 15h Grupo grande/Teoría: 5h Grupo pequeño/Laboratorio: 2h Aprendizaje autónomo: 8h

Descripción:
Propiedades básicas y alternativas de modelación para el problema del viajante de comercio. Desigualdades válidas: Desigualdades de ruptura de subcircuito, desigualdades de 2-matching, desiguadades peine. El problema de separación para les desigualdades de ruptura de subcircuito. Heurísticas para la obtención de soluciones factibles.

Realización de la pràctica	Dedicación: 30h Aprendizaje autónomo: 30h

Descripción:
Realización de la pràctica

Sistema de calificación

Evaluación continuada:

Teoría: habrá un examen parcial (que libera materia para el examen final a partir de 5) y un examen final.
Práctica: realización de una práctica individual.
Realización optativa de una colección de ejercicios personalizados.
Se valorará la participación activa en clase.

Para aprobar la asignatura mediante la evaluación continuada es necesario obtener un mínimo de 4 tanto en la nota del examen como en la de la práctica. La nota final se obtiene de la ponderación:

0.4 (nota examen) + 0.4 (nota de práctica) + 0.1 (ejercicios personalizados) + 0.1 (participación en clase)

Evaluación única:
Habrá un examen de todo el temario y también una práctica. La nota de la evaluación única será:
0.7 (nota de teoría) + 0.3(nota de práctica)

Para la evaluación única, se guardará la nota de la práctica de la evaluación continuada si ésta no es inferior a un 7. En otro caso el estudiante habrá de realizar una práctica diferente.

200615 - OEC - Optimización Entera y Combinatoria

Bibliografía

Básica:

Wolsey, L. A. Integer programming. New York: John Wiley & Sons, 1998. ISBN 0471283665.

Nemhauser, G.L.; Wolsey, L.A. Integer and combinatorial optimization. New York: John Wiley and Sons, 1988. ISBN 047182819X.

Cook, W. [et al.]. Combinatorial optimization. New York: Wiley, 1998. ISBN 047155894X.

Complementaria:

Padberg, M. Linear optimization and extensions. 2nd, revised and expanded ed. New York: Springer-Verlag, 1999. ISBN 3540658335.

Otros recursos:

Material informático

CPLEX

Software para la resolución de problemas de programación entera

Última modificación: 12-06-2016

200616 - OC - Optimización Continua

Unidad responsable: 200 - FME - Facultad de Matemáticas y Estadística

Unidad que imparte: 715 - EIO - Departamento de Estadística e Investigación Operativa

Curso: 2016

Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN OPERATIVA (Plan 2013). (Unidad docente Optativa)

Créditos ECTS: 5 Idiomas docencia: Inglés

Profesorado

Responsable: FRANCISCO JAVIER HEREDIA CERVERA

Otros:

JORDI CASTRO PÉREZ - A
FRANCISCO JAVIER HEREDIA CERVERA - A

Capacidades previas

Es recomendable haber cursado entre uno y dos semestres de introducción al álgebra, análisis y optimización/investigación operativa a nivel de grado, aunque no es imprescindible, pues el curso pretende ser autocontenido.

Competencias de la titulación a las cuales contribuye la asignatura

Específicas:

3. CE-2. Capacidad para dominar la terminologia propia de algún ámbito en el que sea necesaria la aplicación de modelos y métodos estadísticos o de investigación operativa para resolver problemas reales.
4. CE-3. Capacidad para formular, analizar y validar modelos aplicables a problemas de índole práctica. Capacidad de seleccionar el método y/o técnica estadística o de investigación operativa más adecuado para aplicar dicho modelo a cada situación o problema concreto.
5. CE-5. Capacidad para formular y resolver problemas reales de toma de decisiones en los diferentes ámbitos de aplicación sabiendo elegir el método estadístico y el algoritmo de optimización más adecuado en cada ocasión.
6. CE-6. Capacidad para utilizar el software más adecuado para realizar los cálculos necesarios en la resolución de un problema.

Transversales:

1. TRABAJO EN EQUIPO: Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.
2. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.

Última modificación: 12-06-2016

200616 - OC - Optimización Continua

Metodologías docentes

El curso se compone de sesiones de teoría i laboratorio.
Durante las sesiones de teoría se introducirán la propiedades fundamentales de los problemas y algoritmos de optimización continua, con especial interés por todos los aspectos relacionados con la solución numérica de los problemas prácticos de optimización continua que surgen en el campo de la estadística i la investigación operativa.
Durante las sesiones de laboratorio los alumnos tendrán la oportunidad de aprender como encontrar la solución numérica a los diferentes problemas de optimización continua estudiados en las sesiones de teoría con la ayuda de lenguajes de modelización en optimización matemática (como AMPL y SAS/OR) y software de cálculo numérico y de estadística (como MATLAB o R).

Objetivos de aprendizaje de la asignatura

* Conocer los diferentes tipos de problemas de optimización continua y comprender sus propiedades.
* Conocer los principales algoritmos de optimización continua y comprender sus propiedades de convergencia local y global.
* Conocer algunos de los problemas de optimización continua más importantes del campo de la estadística y la investigación operativa y ser capaces de resolverlos con el algoritmo de optimización más eficiente.
* Ser capaz de formular y resolver numéricamente instancias reales de problemas de optimización continua de estadística e investigación operativa mediante software de optimización profesional.

Horas totales de dedicación del estudiantado

Dedicación total: 125h	Horas grupo grande:	30h	24.00%
	Horas grupo mediano:	0h	0.00%
	Horas grupo pequeño:	15h	12.00%
	Horas actividades dirigidas:	0h	0.00%
	Horas aprendizaje autónomo:	80h	64.00%

Última modificación: 12-06-2016

200616 - OC - Optimización Continua

Contenidos

Modelización y resolución computacional de problemas de optimización matemàtica.

Dedicación: 41h 40m

Grupo grande/Teoría: 10h
Grupo pequeño/Laboratorio: 5h
Aprendizaje autónomo: 26h 40m

Descripción:
Problemas de optimización matemàtica en estadística e investigación operativa. Lenguajes de modelización para problemas de optimización matemàtica. Resolutores ("solvers") para problemas de optimización contínua.

Optimización sin restricciones.

Dedicación: 41h

Grupo grande/Teoría: 10h
Grupo pequeño/Laboratorio: 5h
Aprendizaje autónomo: 26h

Descripción:
Fundamentos de optimización sin restricciones. El método de Nelder-Mead. El método del gradiente. El método del Gradiente conjugado. El método de Newton y Newton modificado. Métodos quasi-Newton.

Optimización con restricciones

Dedicación: 42h 20m

Grupo grande/Teoría: 10h
Grupo pequeño/Laboratorio: 5h
Aprendizaje autónomo: 27h 20m

Descripción:
Bases de optimización continua con restricciones: definiciones, mínimos locales y globales, condiciones de optimalidad, problemas convexos. Optimización con restricciones lineales: método del gradiente reducido - conjunto activo, el algoritmo del símplex. Optimitzación con restricciones no lineales: gradiente reducido generalizado, Lagrangianos proyectados y aumentados, programación secuencial cuadrática.

Sistema de calificación

Dos trabajos de laboratorio (40% de la nota total) y un examen final que cubre la totalidad del temario (60% de la nota total). Adicionalmente se realizaran dos pruebas parciales hacia la mitad y final del semestre. Cada prueba parcial podrá sumar hasta 0.5 puntos (sobre 10) a la nota final para aquellos alumnos que hayan obtenido una calificación mayor o igual a 4 (sobre 10) en su nota final (trabajo de laboratorio más examen final).

200616 - OC - Optimización Continua

Bibliografía

Básica:

Nocedal, Jorge; Wright, Stephen J. Numerical optimization [en línea]. 2nd ed. New York: Springer, 2006Disponible a: <http://dx.doi.org/10.1007/978-0-387-40065-5>. ISBN 0387987932.

Luenberger, David G. Linear and nonlinear programming [en línea]. 3rd ed. Kluwer Academic Publishers, 2004Disponible a: <http://dx.doi.org/10.1007/978-0-387-74503-9>. ISBN 1402075936.

Fourer, Robert ; Gay, David M. ; Kernighan, Brian W. AMPL: a modeling language for mathematical programming. 2nd ed. Duxbury Press / Brooks/Cole Publishing Company, 2003. ISBN ISBN 0-534-38809-4.

Complementaria:

Athanary, T.S. ; Dodge, Y. Mathematical programming in statistics. NY: John Wiley & Sons, 1993. ISBN 0-471-59212-9.

Bertsekas, Dimitri P. Nonlinear programming. 2nd ed. Belmont: Athena Scientific, 1999. ISBN 1886529000.

Gill, Philip E.; Murray, Walter; Wright, Margaret H. Practical optimization. London: Academic Press, 1991. ISBN 0122839501.

Boyd, Stephen ; Vandenberghe, Lieven. Convex optimization. Cambridge: Cambridge University Press, 2004. ISBN 978-0-521-83378-3.

SAS/OR® 9.3 User's guide : mathematical programming [en línea]. Cary, NC: SAS Institute Inc, 2011 [Consulta: 17/07/2013]. Disponible a: <http://support.sas.com/documentation/cdl/en/ormpug/63975/PDF/default/ormpug.pdf>.

Última modificación: 12-06-2016

200617 - PE - Programación Estocástica

Unidad responsable: 200 - FME - Facultad de Matemáticas y Estadística

Unidad que imparte: 715 - EIO - Departamento de Estadística e Investigación Operativa

Curso: 2016

Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN OPERATIVA (Plan 2013). (Unidad docente Optativa)

Créditos ECTS: 5 Idiomas docencia: Inglés

Profesorado

Responsable: JORDI CASTRO PÉREZ

Otros:

JORDI CASTRO PÉREZ - A
ALMA CRISTINA NÚÑEZ DEL TORO - A

Capacidades previas

Conocimientos básicos de Investigación Operativa / Optimización / Modelización en programación matemática.

Requisitos

Asignatura introductoria de Investigación Operativa.
O capítulos 1-3 de "F.S. Hillier, G.J. Lieberman, Introduction to Operations Research, McGraw-Hill" (o primeros capítulos de libro similar).

Competencias de la titulación a las cuales contribuye la asignatura

Específicas:

3. CE-2. Capacidad para dominar la terminologia propia de algún ámbito en el que sea necesaria la aplicación de modelos y métodos estadísticos o de investigación operativa para resolver problemas reales.
4. CE-3. Capacidad para formular, analizar y validar modelos aplicables a problemas de índole práctica. Capacidad de seleccionar el método y/o técnica estadística o de investigación operativa más adecuado para aplicar dicho modelo a cada situación o problema concreto.
5. CE-5. Capacidad para formular y resolver problemas reales de toma de decisiones en los diferentes ámbitos de aplicación sabiendo elegir el método estadístico y el algoritmo de optimización más adecuado en cada ocasión.
6. CE-6. Capacidad para utilizar el software más adecuado para realizar los cálculos necesarios en la resolución de un problema.
7. CE-9. Capacidad para implementar algoritmos de estadística e investigación operativa.

Transversales:

1. TRABAJO EN EQUIPO: Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.
2. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.

Última modificación: 12-06-2016

200617 - PE - Programación Estocástica

Metodologías docentes

Teoría:
Se presentan y discuten los contenidos de la asignatura combinando explicaciones en la pizarra y transparencias.

Problemas:
Se intercalan con la teoría y se presentan y resuelven problemas y estudios de caso.

Prácticas:
Sesiones de laboratorio en que se muestra el uso de software para la resolución de problemas de programación estocástica.

Objetivos de aprendizaje de la asignatura

El objetivo del curso es introducir el alumno a los problemas de la modelización de sistemas en presencia de incertidumbre, y familiarizarlo en las técnicas y algoritmos para tratarlos. El curso trata el caso de la programación estocástica, u optimización de problemas donde intervienen variables aleatorias. Se proporcionan las bases de la modelización y programación estocástica y se pretende que el estudiante al finalizar el curso sea capaz de identificar, modelizar, formular y solucionar problemas de toma de decisiones en que intervengan tanto variables deterministas como aleatorias.

Capacidades a adquirir:
* Identificar ante un problema la posibilidad de plantearlo como problema de optimización estocástica.
* Formular problemas de optimización estocástica, determinando decisiones de primera, segunda y sucesivas etapas.
* Conocer las propiedades básicas de los problemas de optimización estocástica.
* Conocer métodos de resolución especializados para problemas estocásticos.
* Conocer y usar software para la resolución de problemas estocásticos, de alcance general (AMPL) y específicos (NEOS Server).

Horas totales de dedicación del estudiantado

Dedicación total: 125h	Horas grupo grande:	30h	24.00%
	Horas grupo mediano:	0h	0.00%
	Horas grupo pequeño:	15h	12.00%
	Horas actividades dirigidas:	0h	0.00%
	Horas aprendizaje autónomo:	80h	64.00%

Última modificación: 12-06-2016

200617 - PE - Programación Estocástica

Contenidos

Introducción.

Dedicación: 60h

Clases teóricas: 38h
Clases prácticas: 10h
Clases de laboratorio: 12h

Descripción:
Presentación. Programación Estocástica en IO. Relación con otros métodos estocásticos.

Modelización Estocástica.

Competencias de la titulación a las que contribuye el contenido:

Descripción:
Introducción a la Programación Estocástica. Ejemplos de modelos: dos etapas, multietapa, restricciones probabilistas, no lineales.
Modelización con incertidumbre. Formulación de problemas estocásticos, aversión al riesgo, restricciones probabilistas.

Propiedades básicas.

Competencias de la titulación a las que contribuye el contenido:

Descripción:
Propiedades básicas de los problemas de programación estocástica y teoría. Conjuntos factibles, función de recurso, problemas enteros estocásticos.
Análisis de las soluciones. El valor de la solución estocástica i el valor de la información perfecta.

Métodos de solución.

Competencias de la titulación a las que contribuye el contenido:

Descripción:
Problemas de dos etapas con recurso. Métodos de descomposición: Solución del problema primal (método L-Shapped, versión con diversos cortes); solución del problema dual (método Dantzig-Wolfe). Métodos de factorización de matrices con explotación de estructura. Métodos de punto interior para problemas estocásticos. Métodos para problemas multietapa, enteros y no lineales.

Sistema de calificación

Avaluación ordinaria:

Examen y realización de un trabajo práctico. La nota final estará compuesta en un 65% de la parte de teoría y un 35% de la parte práctica.

200617 - PE - Programación Estocástica

Bibliografía

Básica:

Birge, J.R.; Louveaux, F. Introduction to stochastic programming [en línea]. Springer, 1997Disponible a: <http://www.springerlink.com/content/r6nx32/?p=4aa970936525484bbabd0a1379471cd7&pi=0>.

Kall, P.; Wallace, S.W. Stochastic programming. Wiley, 1994.

Prékopa, András. Stochastic programming. Kluwer Academic Publishers, 1995.

Última modificación: 12-06-2016

200618 - OGD - Optimización de Gran Dimensión

Unidad responsable: 200 - FME - Facultad de Matemáticas y Estadística

Unidad que imparte: 715 - EIO - Departamento de Estadística e Investigación Operativa

Curso: 2016

Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN OPERATIVA (Plan 2013). (Unidad docente Optativa)

Créditos ECTS: 5 Idiomas docencia: Inglés

Profesorado

Responsable: ESTEVE CODINA SANCHO

Otros:

JORDI CASTRO PÉREZ - A
ESTEVE CODINA SANCHO - A

Capacidades previas

* Conocimientos básicos de Investigación Operativa / Optimización / modelización en programación matemática / álgebra lineal básica

Competencias de la titulación a las cuales contribuye la asignatura

Específicas:

3. CE-2. Capacidad para dominar la terminologia propia de algún ámbito en el que sea necesaria la aplicación de modelos y métodos estadísticos o de investigación operativa para resolver problemas reales.
4. CE-3. Capacidad para formular, analizar y validar modelos aplicables a problemas de índole práctica. Capacidad de seleccionar el método y/o técnica estadística o de investigación operativa más adecuado para aplicar dicho modelo a cada situación o problema concreto.
5. CE-5. Capacidad para formular y resolver problemas reales de toma de decisiones en los diferentes ámbitos de aplicación sabiendo elegir el método estadístico y el algoritmo de optimización más adecuado en cada ocasión.
6. CE-6. Capacidad para utilizar el software más adecuado para realizar los cálculos necesarios en la resolución de un problema.
7. CE-9. Capacidad para implementar algoritmos de estadística e investigación operativa.

Transversales:

1. TRABAJO EN EQUIPO: Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.
2. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.

Última modificación: 12-06-2016

200618 - OGD - Optimización de Gran Dimensión

Metodologías docentes

Teoría:
Se presentan y discuten los contenidos de la asignatura, combinando explicaciones en la pizarra y transparencias.
Problemas:
Se intercalan con la teoría y se presentan y resuelven problemas y estudios de caso.
Prácticas:
Sesiones de laboratorio en que se muestra el uso de software para la resolución de problemas de gran dimensión.

Objetivos de aprendizaje de la asignatura

El objetivo del curso es introducir el alumno a la resolución de problemas de gran dimensión y presentarle las diferentes metodologías existentes, en particular métodos de descomposición para problemas estructurados y métodos de punto interior.
Al terminar el curso el estudiante debe conocer diferentes tipos de problemas estructurados, ser capaz de identificar la metodología más adecuada para cada problema, y obtener eficientemente la solución al problema de optimización.

Capacidades a adquirir:
* Identificar ante un modelo de optimización la conveniencia o no de usar una técnica de descomposición.
* Conocer el papel central de la dualidad lagrangiana y su relación con diversas técnicas de descomposición.
* Implementar métodos de descomposición empleando lenguajes algebraicos para programación matemática para diversos modelos con la finalidad de resolverlos.
* Conocer las diferencias entre el método símplex para PL y los métodos de punto interior, y cuando es preferible usar unos o otros.
* Conocer los fundamentos básicos de métodos de punto interior, para PL, PQ y PNL convexa.
* Implementar versiones sencillas de métodos de punto interior con lenguajes de alto nivel (matlab), y conocer las herramientas de álgebra lineal necesarias.

Horas totales de dedicación del estudiantado

Dedicación total: 125h	Horas grupo grande:	30h	24.00%
	Horas grupo mediano:	0h	0.00%
	Horas grupo pequeño:	15h	12.00%
	Horas actividades dirigidas:	0h	0.00%
	Horas aprendizaje autónomo:	80h	64.00%

Última modificación: 12-06-2016

200618 - OGD - Optimización de Gran Dimensión

Contenidos

Dualidad

Dedicación: 6h

Grupo grande/Teoría: 6h

Descripción:

1.1. Dualidad en Programación Lineal. Teoremas de dualidad. Holgura complementaria. Algoritmo del Simplex dual. Análisis de sensibilidad, precios sombra. Vértices y rayos de poliedros. Teorema de representación de Poliedros de Farkas Minkowsky. Lema de Farkas.

1.2. Dualidad en Programación Matemática y dualidad lagrangiana: generalización de la dualidad en programación matemática. Dualización y relajación. Equivalencia entre convexificación y dualización. Condiciones de optimalidad. Revisión de las condiciones de Karush-Kuhn-Tucker. Relajación lagrangiana y dualidad. Introducción a la optimización no diferenciable. La optimización subgradiente.

Métodos de descomposición

Dedicación: 13h 30m

Grupo grande/Teoría: 13h 30m

Descripción:

2.1 Métodos de descomposición en Programación Matemática. Algoritmo de Cutting Plane de Dantzig y programación lineal generalizada. Método de Dantzig Wolfe. Descomposición basada en recursos. Algoritmo y descomposición de Benders

Métodos de punto interior

Dedicación: 19h 30m

Grupo pequeño/Laboratorio: 19h 30m

Descripción:

Métodos primal-dual de seguimiento de camino. Problemas lineales. Problemas cuadráticos. Sistema aumentado y ecuaciones normales. Direcciones de Newton y predictor-corrector. Extensiones.

Sistema de calificación

Evaluación ordinaria:
Realización de trabajos prácticos en cada una de las partes de la asignatura (1ª dualidad y descomposición; 2ª métodos de punto interior). Cada parte pondera un 50% sobre la nota final.

200618 - OGD - Optimización de Gran Dimensión

Bibliografía

Básica:

Bradley, S. P.; Hax, A.C.; Magnanti, T.L.. Applied mathematical programming. Addison-Wesley, 1977.

Chvátal, Vasek. Linear programming. Freeman, 1983.

Minoux, M. Vajda, S.. Mathematical Programming. Theory and Algorithms. John-Wiley, 1986.

Bazaraa, M.S.; Sheraly, H.D.; Shetty, C.M.;. Nonlinear Programming: theory and algorithms [en línea]. John-Wiley, 2006Disponible a: <http://onlinelibrary.wiley.com/book/10.1002/0471787779>.

Wright, Stephen J.. Primal-dual interior-point methods. Society for Industrial and Applied Mathematics, 1997.

Complementaria:

Bertsekas, Dimitri P.. Nonlinear programming. Athena Scientific, 1999.

Sierksma, Gerard. Linear and integer programming theory and practice. 2nd ed. Marcel Dekker, 1996.

Conejo, A.J.; Castillo, E.; Minguez, R. ; Garcia-Bertrand, R.. Decomposition techniques in mathematical programming: engineering and science. Springer, 2006.

Shapiro, Jeremy F. Mathematical programming. Structures and algorithms. John Wiley, 1979.

Última modificación: 12-06-2016

200619 - EA - Estadística Actuarial

Unidad responsable: 200 - FME - Facultad de Matemáticas y Estadística

Unidad que imparte: 1004 - UB - Universitat de Barcelona

Curso: 2016

Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN OPERATIVA (Plan 2013). (Unidad docente Optativa)

Créditos ECTS: 5 Idiomas docencia: Castellano

Profesorado

Responsable: ANA MARIA PÉREZ MARÍN

Otros:

ANA MARIA PÉREZ MARÍN - A

Capacidades previas

El alumnado ha de tener conocimientos previos en cálculo de probabilidades, variables aleatorias, distribuciones de probabilidad y características de las distribucioens de probabilidad (esperanzas, varianzas, etc.). También se recomienda tener conocimientos previos en álgebra de sucesos.
Libro recomendado de introducción a la Estadística Actuarial. López Cachero, Manuel. Estadística para actuarios. Madrid : Editorial MAPFRE : Fundación MAPFRE Estudios, Instituto de Ciencias del Seguro, D.L. 1996

Competencias de la titulación a las cuales contribuye la asignatura

Específicas:

5. CE-1. Capacidad para diseñar y gestionar la recogida de información, así como la codificación, manipulación, almacenamiento y tratamiento de esta información.
6. CE-2. Capacidad para dominar la terminologia propia de algún ámbito en el que sea necesaria la aplicación de modelos y métodos estadísticos o de investigación operativa para resolver problemas reales.
7. CE-3. Capacidad para formular, analizar y validar modelos aplicables a problemas de índole práctica. Capacidad de seleccionar el método y/o técnica estadística o de investigación operativa más adecuado para aplicar dicho modelo a cada situación o problema concreto.
8. CE-5. Capacidad para formular y resolver problemas reales de toma de decisiones en los diferentes ámbitos de aplicación sabiendo elegir el método estadístico y el algoritmo de optimización más adecuado en cada ocasión.
9. CE-6. Capacidad para utilizar el software más adecuado para realizar los cálculos necesarios en la resolución de un problema.
10. CE-7. Capacidad para comprender artículos de estadística e investigación operativa de nivel avanzado. Conocer los procedimientos de investigación tanto para la producción de nuevos conocimientos como para su transmisión.
11. CE-9. Capacidad para implementar algoritmos de estadística e investigación operativa.

Transversales:

1. SOSTENIBILIDAD Y COMPROMISO SOCIAL: Conocer y comprender la complejidad de los fenómenos económicos y sociales típicos de la sociedad del bienestar; tener capacidad para relacionar el bienestar con la globalización y la sostenibilidad; lograr habilidades para utilizar de forma equilibrada y compatible la técnica, la tecnología, la economía y la sostenibilidad.
2. TRABAJO EN EQUIPO: Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.
3. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la

200619 - EA - Estadística Actuarial

visualización de datos e información en el ámbito de especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.
4. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, preferentemente el inglés, con un nivel adecuado oral y escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán los titulados y tituladas.

Metodologías docentes

El curso se compone de sesiones teóricas semanales en las que el estudiante ha de participar habiendo trabajado previamente el material facilitado. Se resolveran ejercicios y casos prácticos con ordenador.

Objetivos de aprendizaje de la asignatura

Relativos a conocimientos:
- Aprender a calcular la probabilidad de muerte (o de supervivencia) como una parte fundamental en la tarificación de seguros de vida. Este cálculo se lleva a cabo tanto individualmente (seguros individuales), com para grupo de individuos (seguros colectivos).
- Aprender a tarificar los seguros sobre la base de la modelización del número de siniestros y de las cuantías o los daños totales de las reclamaciones, así como calcular la probabilidad de ruina.

Horas totales de dedicación del estudiantado

Dedicación total: 125h	Horas grupo grande:	30h	24.00%
	Horas grupo mediano:	0h	0.00%
	Horas grupo pequeño:	15h	12.00%
	Horas actividades dirigidas:	0h	0.00%
	Horas aprendizaje autónomo:	80h	64.00%

Última modificación: 12-06-2016

200619 - EA - Estadística Actuarial

Contenidos

BLOQUE 1. Estadística Actuarial Vida

Dedicación: 30h

Grupo grande/Teoría: 30h

Descripción:

Tema 1. El modelo biometrico
- Hipótesis básicas
- Variables y funciones relevantes
- Conceptos de la teoria de la población
- Probabilidades sobre una vida
- Probabilidades temporales y diferidas
- Taxa instantanea de mortalidad
- Esperanza de vida
- Medidas resumen para la vida residual

Tema 2. Probabilidades sobre más de una vida
- Probabilidad conjunta
- Probabilidades temporales y diferidas
- Taxa instantanea de mortalitad conjunta
- Esperanza de vida conjunta
- Extensión a más de dos vidas

Tema 3. Modelos de superviencia y tablas de vida
- Principales funciones de supervivencia
- Tablas de vida

Tema 4. Múltiples causes de salida
- Modelo práctico de invalidez
- Modelo racional de invalidez

BLOQUE 2. Estadística Actuarial No Vida

Dedicación: 30h

Clases teóricas: 10h
Clases prácticas: 5h
Trabajo autónomo (no presencial): 15h

Descripción:

Tema 1. Modelització del número de siniestros
- Principales distribuciones discretas
- Distribuciones compuestas
- Modelos de regresión
- Estimación

Tema 2. Modelización del coste de los siniestros
- Principales distribuciones contínuas
- Distribuciones de extremos
- Selección y validación de modelos

Tema 3. Modelos de riesgo y teoría de la ruina
- Modelos de riesgo colectivo y individual
- Estimación de la distribución del daño total
- Teoría de la ruina
- Provisiones

Última modificación: 12-06-2016

200619 - EA - Estadística Actuarial

Sistema de calificación

Evaluación continua:
Para cada bloque se propondrá un ejercicio o una lista de ejercicios que se deberán resolver y entregar.
Estos ejercicios irán dirigidos a evaluar la habilidad práctica del estudiante en la aplicación y desarrollo de los conceptos explicados durante las clases.

Evaluación única:
La evaluación única consistirá en un examen escrito que tendrá cinco o seis ejercicios.

Bibliografía

Básica:

Ayuso, M. ... [et al.]. Estadística actuarial vida. Barcelona: Publicacions i Edicions de la Universitat de Barcelona, 2007. ISBN 8447531309.

Bowers, Newton L. [et al.]. Actuarial mathematics. 2nd ed. London: The Society of Actuaries, 1997. ISBN 0938959468.

Bühlmann, Hans. Mathematical methods in risk theory [en línea]. Berlin: Springer-Verlag, 1970Disponible a: <http://www.springerlink.com/content/978-3-540-05117-6/>. ISBN 978-3-540-05117-6.

Kaas, Rob ... [et al.]. Modern actuarial risk theory [en línea]. Kluwer Academic Publishers, 2001Disponible a: <http://link.springer.com/book/10.1007/b109818>. ISBN 0306476037.

Sarabia Alegría, J.M.; Gómez Déniz, E.; Vázquez Polo, F. Estadística actuarial : teoría y aplicaciones. Pearson Prentice Hall, 2007. ISBN 9788420550282.

Macdonald, A.S.; Cairns, A.J.G.; Gwilt, P.A. & Miller, K.A.. "An international comparison of recent trends in population mortality". British actuarial journal [en línea]. N. 4, 1998, 3-141Disponible a: <http://sumaris.cbuc.es/cgis/revista.cgi?issn=13573217>.

Panjer, H. J. "Recursive evaluation of a family of compound distributions". ASTIN bulletin [en línea]. 1981, 12, 22-26 [Consulta: 22/11/2012]. Disponible a: <http://casact.net/library/astin/vol12no1/22.pdf>.

Renshaw, A. E.; Haberman, S. "Dual modelling and select mortality". Insurance, mathematics and economics [en línea]. 19, 1997, 105-126Disponible a: <http://www.sciencedirect.com/science/journal/01676687>.

Sundt, B.; Jewell, W. "Further results on recursive evaluation of compound distributions". ASTIN bulletin [en línea]. 1981, 12, 27-39 [Consulta: 22/11/2012]. Disponible a: <http://www.casact.org/library/astin/vol12no1/27.pdf>.

Otros recursos:

Enlace web

Software R

Software de lliure distribució.
Disponible a: http://www.r-project.org

Última modificación: 12-06-2016

200620 - QR - Cuantificación de Riesgos

Unidad responsable: 200 - FME - Facultad de Matemáticas y Estadística

Unidad que imparte: 1004 - UB - Universitat de Barcelona

Curso: 2016

Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN OPERATIVA (Plan 2013). (Unidad docente Optativa)

Créditos ECTS: 5 Idiomas docencia: Castellano

Profesorado

Responsable: CATALINA BOLANCÉ LOSILLA

Otros:

CATALINA BOLANCÉ LOSILLA - A
ISABEL SERRA MOCHANES - A

Requisitos

Conocimientos mínimos de inferencia estadística (al nivel de DeGroot and Schervish, 2012) y de análisis multivariante básico (componentes principales, al nivel de Peña, 2002).

DeGroot, M.; Schervish, M. (2012) Probability and statistics. 4th ed. Pearson, 2012.
Peña, D. Análisis de datos multivariantes. McGraw-Hill, 2002.

Competencias de la titulación a las cuales contribuye la asignatura

Específicas:

5. CE-1. Capacidad para diseñar y gestionar la recogida de información, así como la codificación, manipulación, almacenamiento y tratamiento de esta información.
6. CE-2. Capacidad para dominar la terminologia propia de algún ámbito en el que sea necesaria la aplicación de modelos y métodos estadísticos o de investigación operativa para resolver problemas reales.
7. CE-3. Capacidad para formular, analizar y validar modelos aplicables a problemas de índole práctica. Capacidad de seleccionar el método y/o técnica estadística o de investigación operativa más adecuado para aplicar dicho modelo a cada situación o problema concreto.
8. CE-5. Capacidad para formular y resolver problemas reales de toma de decisiones en los diferentes ámbitos de aplicación sabiendo elegir el método estadístico y el algoritmo de optimización más adecuado en cada ocasión.
9. CE-6. Capacidad para utilizar el software más adecuado para realizar los cálculos necesarios en la resolución de un problema.
10. CE-7. Capacidad para comprender artículos de estadística e investigación operativa de nivel avanzado. Conocer los procedimientos de investigación tanto para la producción de nuevos conocimientos como para su transmisión.
11. CE-9. Capacidad para implementar algoritmos de estadística e investigación operativa.

Transversales:

1. SOSTENIBILIDAD Y COMPROMISO SOCIAL: Conocer y comprender la complejidad de los fenómenos económicos y sociales típicos de la sociedad del bienestar; tener capacidad para relacionar el bienestar con la globalización y la sostenibilidad; lograr habilidades para utilizar de forma equilibrada y compatible la técnica, la tecnología, la economía y la sostenibilidad.
2. TRABAJO EN EQUIPO: Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.
3. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la

200620 - QR - Cuantificación de Riesgos

visualización de datos e información en el ámbito de especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.
4. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, preferentemente el inglés, con un nivel adecuado oral y escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán los titulados y tituladas.

Metodologías docentes

El curso se compone de sesiones teóricas y prácticas semanales en las que el estudiante ha de participar realizando las actividades propuestas. Se resolverán casos prácticos en el ordenador y también se deberá redactar un informe de resultados de un máximo de cinco páginas donde se demuestre el dominio de la materia.

Objetivos de aprendizaje de la asignatura

- Comprender y saber usar la metodología estadística para la gestión de riesgos en banca, compañías aseguradoras e instituciones similares.
- Formar a los investigadores en las técnicas cuantitativas del riesgo más recientes, mostrando también los temas de investigación en este ámbito.
- Utilización del programa R en la aplicación de las técnicas estadísticas para la cuantificación de riesgos.

Horas totales de dedicación del estudiantado

Dedicación total: 125h	Horas grupo grande:	30h	24.00%
	Horas grupo mediano:	0h	0.00%
	Horas grupo pequeño:	15h	12.00%
	Horas actividades dirigidas:	0h	0.00%
	Horas aprendizaje autónomo:	80h	64.00%

Última modificación: 12-06-2016

200620 - QR - Cuantificación de Riesgos

Contenidos

1. Introducción

Dedicación: 7h 30m

Grupo grande/Teoría: 7h 30m

Descripción:
1.1 Conceptos básicos de la gestión de riesgos
1.2 Definición de riesgo
1.3 Tipos de riesgo
1.4 Notación
1.5 Algunos ejemplos

2. Modelos multivariantes de gestión de riesgos

Dedicación: 10h 30m

Grupo grande/Teoría: 10h 30m

Descripción:
2.1 Vectores aleatorios y su distribución
2.2 Distribución normal multivariante y la cuantificación del riesgo
2.3 Distribuciones esféricas y elípticas y la cuantificación del riesgo

3. Medidas de dependencia y cópulas

Dedicación: 10h

Grupo grande/Teoría: 10h

Descripción:
3.1 Definiciones
3.2 Ejemplos de cópulas
3.3 Aplicaciones

4. Medidas de riesgo

Dedicación: 8h

Grupo grande/Teoría: 8h

Descripción:
4.1 Medidas de riesgo coherente
4.2 Valor en riesgo
4.3 Medidas de riesgo basasdas en la distorsión de la función de supervivencia
4.4 Medidas de riesgo agregado

Última modificación: 12-06-2016

200620 - QR - Cuantificación de Riesgos

5. Teoría del valor extremo	Dedicación: 9h Grupo grande/Teoría: 9h

Descripción:
5.1 Distribuciones de valor extremo generalizadas
5.2 Distribución de Pareto y relacionadas
5.3 Método de Hill
5.4 Estimación no paramétrica
5.5 Estimación núcleo transformada

Sistema de calificación

Evaluación continua: Se propone a los alumnos realizar un informe de resultados aplicando las técnicas de cuantificación de riesgos estudiadas a lo largo del curso a una cartera de acciones que diseñará cada alumno de forma individualizada (50% de la nota). Se dedicará una sesión de clase en su totalidad a resolver ejercicios de forma individual (50% de la nota).
Evaluación única: La evaluación única consistirá en un examen escrito que tendrá cinco o seis ejercicios. Algunos de estos ejercicios consistirán en interpretar los resultados cuantitativos de una situación planteada.

Bibliografía

Básica:

Coles, S. An introduction to statistical modelling of extreme values. Berlin: Springer, 2001. ISBN 1852334592.

Resnick, S.I. Heavy-tail phenomena. New York: Springer, 2006.

McNeil, A.J.; Frey, R.; Embrechts, P. Quantitative risk management. Princeton: Princeton University Press, 2005.

Bolancé, C. ; Guillén, M. ; Gustafsson, J. ; Nielsen, J.P. Quantitative operational risk models (with examples in SAS and R). Chapman & Hall/CRC, 2012.

Jorion, P. Value at risk. The new benchmark for managing financial risk. McGraw Hill, 2007.

Última modificación: 12-06-2016

200621 - TQM - Técnicas Cuantitativas de Marketing

Unidad responsable: 200 - FME - Facultad de Matemáticas y Estadística

Unidad que imparte: 715 - EIO - Departamento de Estadística e Investigación Operativa

Curso: 2016

Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN OPERATIVA (Plan 2013). (Unidad docente Optativa)

Créditos ECTS: 5 Idiomas docencia: Castellano

Profesorado

Responsable: MONICA M. BECUE BERTAUT

Otros:

MONICA M. BECUE BERTAUT - A

Capacidades previas

El curso supone un nivel básico en estadística. Los alumnos deben estar familiarizados con las técnicas de estadística multivariante, como el análisis de componentes principales y los métodos de clasificación. Serán útiles los conceptos relativos a la prueba de hipótesis y la significación estadística, así como un buen conocimiento de análisis de la varianza. Los principales conceptos en métodos multivariados necesarios para seguir el curso se pueden encontrar, por ejemplo, en el texto "Explortory Multivariate Analysis by Example Usingo R" presentado en el sitio web (http://factominer.free.fr/)
El curso supone un buen conocimiento del lenguaje de programación "R".

Competencias de la titulación a las cuales contribuye la asignatura

Específicas:

5. CE-2. Capacidad para dominar la terminologia propia de algún ámbito en el que sea necesaria la aplicación de modelos y métodos estadísticos o de investigación operativa para resolver problemas reales.
6. CE-3. Capacidad para formular, analizar y validar modelos aplicables a problemas de índole práctica. Capacidad de seleccionar el método y/o técnica estadística o de investigación operativa más adecuado para aplicar dicho modelo a cada situación o problema concreto.
7. CE-5. Capacidad para formular y resolver problemas reales de toma de decisiones en los diferentes ámbitos de aplicación sabiendo elegir el método estadístico y el algoritmo de optimización más adecuado en cada ocasión.

Transversales:

1. SOSTENIBILIDAD Y COMPROMISO SOCIAL: Conocer y comprender la complejidad de los fenómenos económicos y sociales típicos de la sociedad del bienestar; tener capacidad para relacionar el bienestar con la globalización y la sostenibilidad; lograr habilidades para utilizar de forma equilibrada y compatible la técnica, la tecnología, la economía y la sostenibilidad.
2. TRABAJO EN EQUIPO: Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.
3. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.
4. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, preferentemente el inglés, con un nivel adecuado oral y escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán los titulados y tituladas.

Última modificación: 12-06-2016

200621 - TQM - Técnicas Cuantitativas de Marketing

Metodologías docentes

El aprendizaje se apoya sobre la realización de prácticas de tamaño real, utilizando herramientas estadísticas profesionales. Se combinan sesiones de exposición teórica con sesiones de prácticas.
Los estudiantes redactarán los correspondientes informes ejecutivos de las prácticas realizadas.

Objetivos de aprendizaje de la asignatura

Entender los problemas planteados en marketing: conocer al usuario, sus gustos y preferencias. Conocer mejor lo que le conduce a comprar.
Ver el papel de las técnicas de gestión y explotación de datos en el proceso de toma de decisiones.
Adquirir nuevos conocimientos sobre métodos estadísticos de aplicación en marketing.
Adquirir conocimientos sobre formas específicas de recogida de datos.
Apreciar las aportaciones de las técnicas estadísticas e informáticas y, al mismo tiempo, desarrollar un espíritu crítico ante los resultados obtenidos.

Horas totales de dedicación del estudiantado

Dedicación total: 125h	Horas grupo grande:	30h	24.00%
	Horas grupo mediano:	0h	0.00%
	Horas grupo pequeño:	15h	12.00%
	Horas actividades dirigidas:	0h	0.00%
	Horas aprendizaje autónomo:	80h	64.00%

Última modificación: 12-06-2016

200621 - TQM - Técnicas Cuantitativas de Marketing

Contenidos

Tema 1: Análisis estructural de datos de encuesta

Dedicación: 11h

Grupo grande/Teoría: 4h 30m
Actividades dirigidas: 4h 30m
Aprendizaje autónomo: 2h

Descripción:
Analizar datos de encuesta requiere una metodología que permita captar la multidimensionalidad de este tipo de datos, además de permitir una síntesis fácilmente comprensible por el usuario. Lo que conduce a privilegiar una estrategia que combina métodos factoriales y clasificación.

Tema 2: Modelización de datos d'enquesta

Dedicación: 11h

Grupo grande/Teoría: 4h 30m
Actividades dirigidas: 4h 30m
Aprendizaje autónomo: 2h

Descripción:
Ciertas encuestas tienen como finalidad verificar hipótesis de trabajo, validar y confirmar comportamientos o actuar. En este caso, el cuestionario es reducido, con preguntas fuertemente estructuradas. Se trata de validar hipótesis integradas en un modelo.

Tema 3: Preguntas abiertas y comentarios libres: una herramienta para conocer las preferencias del consumidor. Recogida de datos y análisis estadístico

Dedicación: 11h

Grupo grande/Teoría: 4h 30m
Actividades dirigidas: 4h 30m
Aprendizaje autónomo: 2h

Descripción:
Las preguntas abiertas y los comentarios libres se utilizan cada vez más para conocer las opiniones de los consumidores. Se analizan mediante métodos multidimensionales como el análisis de correspondencias, el análisis factorial múltiple y los métodos de clasificación.
Métodos de tipo análisis de correspondencias permiten introducir modelos en el análisis de respuestas abiertas.

200621 - TQM - Técnicas Cuantitativas de Marketing

Tema 4: Diseño de nuevos productos. Análisis conjunto (Conjoint analysis)	Dedicación: 7h Grupo grande/Teoría: 3h Actividades dirigidas: 3h Aprendizaje autónomo: 1h

Descripción:
El análisis conjunto es una herramienta muy potente para estudiar la valoración que hacen los clientes de las diversas características de un producto, cuando no tiene sentido valorar cada característica por separado. El análisis conjunto aplica conocimientos de diseños de experimentos y de regresión.
Esta herramienta permite predecir la recepción que podrá tener un nuevo producto en el mercado, por comparación con los productos ya presentes.

Tema 5: Evaluación sensorial de productos. Planificación de experiencias y análisis de datos.	Dedicación: 8h Grupo grande/Teoría: 3h Actividades dirigidas: 3h Aprendizaje autónomo: 2h

Descripción:
La evaluación sensorial de los productos es un elemento estratégico del desarrollo de las empresas de muy diversos sectores, aunque el sector predilecto sea el sector agroalimentario. Tiene como objetivo caracterizar los productos tanto del punto de vista sensorial (vista, tacto, gusto, olfato, audición) como desde el punto de las preferencias de los consumidores.
Las evaluaciones sensoriales requieren voluminosas colectas de datos y conducen a la construcción de tablas múltiples.
La estadística es la herramienta privilegiada para la concepción y el análisis de este tipo de datos.

Tema 6: Métodos holísticos para la comparación de productos	Dedicación: 4h Grupo grande/Teoría: 1h 30m Actividades dirigidas: 1h 30m Aprendizaje autónomo: 1h

Descripción:
Los métodos holísticos permiten la comparación de una serie de productos desde un punto de vista global. Se utilizan fácilmente con los consumidores.
Napping y Free Sorting Task son los más representativos de dichos metodos.

Sistema de calificación

La evaluación se hará a partir de la realización de prácticas y de la presentación de los informes correspondientes.

200621 - TQM - Técnicas Cuantitativas de Marketing

Bibliografía

Básica:

Grande Esteban, I., Abascal Fernández, E. Fundamentos y técnicas de investigación comercial. 11a ed. rev. y ampliada. ESIC, 2011.

Husson, François ; Lê, Sébastien ; Pagès, Jérôme. Exploratory multivariate analysis by example using R. Chapman and Hall/CRC, 2011.

Complementaria:

Naes, T.; Risvik, E. (editors). Multivariate analysis of data in sensory science. Elsevier, 1996. ISBN 444899561.

Abascal Fernández, E.; Grande Esteban, I. Aplicaciones de investigación comercial. ESIC, 1994.

Bécue Bertaut, Mónica. Minería de textos. Aplicación a preguntas abiertas en encuestas. Madrid: La Muralla, 2010.

Escofier, B. ; Pagès, J. Análisis factoriales simples y múltiples. País Vasco: Servicio Editorial, Universidad del País Vasco, 1992.

Lebart, L. ; Salem, A. ; Bécue, M. Análisis estadístico de textos. Milenio, 2000.

Última modificación: 12-06-2016

200622 - EGE - Estadística para la Gestión Empresarial

Unidad responsable: 200 - FME - Facultad de Matemáticas y Estadística

Unidad que imparte: 715 - EIO - Departamento de Estadística e Investigación Operativa

Curso: 2016

Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN OPERATIVA (Plan 2013). (Unidad docente Optativa)

Créditos ECTS: 5 Idiomas docencia: Inglés

Profesorado

Responsable: JAVIER TORT-MARTORELL LLABRES

Otros:

PEDRO GRIMA CINTAS - A
JAVIER TORT-MARTORELL LLABRES - A

Capacidades previas

Conocimiento de las técnicas estadísticas básicas: análisis exploratoria de datos, inferencia básica. Interés por las aplicaciones prácticas más habituales en un entorno empresarial.

Requisitos

Conocimientos básicos de análisis de datos, modelos de probabilidad e inferencia: Representación gráfica de datos y análisis exploratorio. Conceptos básicos de modelos de probabilidad (ley normal, binomial y Poisson). Conceptos básicos de inferencia. Los conocimientos pueden ser adquiridos en cualquier libro de estadística básica.

Competencias de la titulación a las cuales contribuye la asignatura

Específicas:

5. CE-2. Capacidad para dominar la terminologia propia de algún ámbito en el que sea necesaria la aplicación de modelos y métodos estadísticos o de investigación operativa para resolver problemas reales.
6. CE-3. Capacidad para formular, analizar y validar modelos aplicables a problemas de índole práctica. Capacidad de seleccionar el método y/o técnica estadística o de investigación operativa más adecuado para aplicar dicho modelo a cada situación o problema concreto.
7. CE-5. Capacidad para formular y resolver problemas reales de toma de decisiones en los diferentes ámbitos de aplicación sabiendo elegir el método estadístico y el algoritmo de optimización más adecuado en cada ocasión.

Transversales:

1. SOSTENIBILIDAD Y COMPROMISO SOCIAL: Conocer y comprender la complejidad de los fenómenos económicos y sociales típicos de la sociedad del bienestar; tener capacidad para relacionar el bienestar con la globalización y la sostenibilidad; lograr habilidades para utilizar de forma equilibrada y compatible la técnica, la tecnología, la economía y la sostenibilidad.
2. TRABAJO EN EQUIPO: Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.
3. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.
4. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, preferentemente el inglés, con un nivel adecuado oral y escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán los titulados y tituladas.

Última modificación: 12-06-2016

200622 - EGE - Estadística para la Gestión Empresarial

Metodologías docentes

El aprendizaje tendrá un enfoque muy práctico. Después de una breve introducción a los conceptos clave, los temas se desarrollarán a partir del estudio de casos y ejemplos concretos. Se utilizarán casos ¿por entregas¿ como ¿El caso de los tubos de silicona¿ o ¿El caso de la Caja Cooperativa Profesional¿. También se utilizarán ejemplos del libro: ¿The Role of Statistics in Busines and Industry¿ que se seguirá como referencia básica.

Objetivos de aprendizaje de la asignatura

El objetivo fundamental es situar en el contexto empresarial la utilidad de las técnicas estadísticas que el alumno ya conoce y poner de manifiesto los beneficios que su utilización puede reportar. Por tanto al acabar los alumnos han de ser capaces de:
¿ Identificar qué técnica estadística es más adecuada en diferentes contextos y situaciones empresariales
¿ Valorar los beneficios que su utilización puede reportar a la organización
¿ Convencer a los gestores (vender) de las ventajas y beneficios de la utilización de la técnica estadística en cuestión

Horas totales de dedicación del estudiantado

Dedicación total: 125h	Horas grupo grande:	30h	24.00%
	Horas grupo mediano:	0h	0.00%
	Horas grupo pequeño:	15h	12.00%
	Horas actividades dirigidas:	0h	0.00%
	Horas aprendizaje autónomo:	80h	64.00%

Última modificación: 12-06-2016

200622 - EGE - Estadística para la Gestión Empresarial

Contenidos

¿ Estadística: qué y porqué. La calidad de los datos. Evolución del uso de la estadística. Estadística proactiva

Competencias de la titulación a las que contribuye el contenido:

¿ El papel de la estadística en el diseño de productos. Relación entre la variabilidad y la satisfacción del cliente. Reducción de la variabilidad, productos robustos. Diseño de pruebas (experimentos)

Competencias de la titulación a las que contribuye el contenido:

¿ La estadística en la gestión de la calidad. Planificación, control y mejora. Programas de mejora: metodología Seis Sigma

Competencias de la titulación a las que contribuye el contenido:

¿ La estadística en otras áreas: gestión de clientes, servicios financieros, gestión de procesos

Competencias de la titulación a las que contribuye el contenido:

¿ La venta de la estadística: interna y externa

Competencias de la titulación a las que contribuye el contenido:

Última modificación: 12-06-2016

200622 - EGE - Estadística para la Gestión Empresarial

Planificación de actividades

RESOLUCIÓN DE EJERCICIOS Y PROBLEMAS	Dedicación: 45h Aprendizaje autónomo: 30h Grupo mediano/Prácticas: 15h

Descripción:
Se encargará a los estudiantes que realicen ejercicios y problemas. Estas actividades se realizarán de forma individual o en grupo, según indique el profesor en cada caso.

Material de soporte:
El enunciado de los ejercicios y su resolución, una vez comentada en clase, estarán disponibles en la intranet de la asignatura.

Descripción de la entrega esperada y vínculos con la evaluación:
Los ejercicios resueltos por cada estudiante formarán parte de la evaluación continuada.

Objetivos específicos:
Que los estudiantes practiquen los conocimientos que van adquiriendo y de información al profesor sobre el nivel de asimilación y comprensión de estos conocimientos.

LECTURAS Y PRESENTACIONES	Dedicación: 45h Actividades dirigidas: 30h Grupo mediano/Prácticas: 15h

Descripción:
Antes de la presentación en clase de algunos temas se encargará a los estudiantes que lean capítulos del libro recomendado y artículos relacionados y comenten su contenido o hagan presentaciones. Estas actividades se realizarán de forma individual o en grupo, según indique el profesor en cada caso.

Material de soporte:
Los capítulos y artículos indicados estarán disponibles en la intranet de la asignatura.

Descripción de la entrega esperada y vínculos con la evaluación:
Los comentarios y presentaciones formarán parte de la evaluación continuada.

Objetivos específicos:
Que los estudiantes lleguen a clase con conocimientos sobre los temas a tratar, aprendan a extraerinformación de las fuentes originales y practiquen competencias transversales

RESOLUCIÓN DE CASOS PRÁCTICOS	Dedicación: 35h Aprendizaje autónomo: 20h Grupo mediano/Prácticas: 15h

Descripción:
Los estudiantes deberán entender un caso práctico que describirá un problema industrial de carácter real. Utilizando una base de datos que se proporcionará, deberán decidir las herramientas estadísticas adecuadas para responder a las preguntas planteadas, utilizando software estadístico.

Material de soporte:
Los estudiantes dispondrán de vídeos de autoaprendizaje del software estadístico que se utiliza para resolver los casos, junto con los enunciados de los casos y las bases de datos en la intranet.

200622 - EGE - Estadística para la Gestión Empresarial

Descripción de la entrega esperada y vínculos con la evaluación:
La evaluación se basará en la resolución de cuestionarios sobre los casos, en la discusión en clase y, eventualmente, en la presentación de informes.

Objetivos específicos:
Adquirir destreza en el trabajo con datos y al uso de paquetes de software estadístico. Identificar las herramientas estadísticas adecuadas a cada situación.

EXAMEN FINAL

Sistema de calificación

NF = 0,6*EC + 0,4*EF

EC= Evaluación Continua. Tendrá dos componentes: un 50% a partir de los casos, presentaciones y actividades desarrolladas durante el curso y otro 50% a partir de pruebas realizadas en clase.

EF = Examen Final

Normas de realización de las actividades

Las aplicables en el MESIO

Bibliografía

Básica:

Hahn, G. J.; Doganaksoy, N. The role of statistics in business and industry. Hoboken, N.J: Wiley, 2008. ISBN 9780471218746.

Coleman, S [et al.]. Statistical practice in business and industry. Chichester: John Wiley & Sons, 2008. ISBN 978-0-470-01497-4.

Pande, P. S.; Neuman, R.P.; Cavanagh, R.R. Las Claves de seis sigma : la implantación con éxito de una cultura que revoluciona el mundo empresarial. Madrid: McGraw-Hill, 2002. ISBN 8448137531.

Juran,J.M.; Godfrey,B. Juran's quality handbook. 5th ed. New York: McGrawHill, 1999. ISBN 0-07-034003-X.

200623 - SPDE - Simulación para la Toma de Decisiones Empresariales

Unidad responsable: 200 - FME - Facultad de Matemáticas y Estadística

Unidad que imparte: 715 - EIO - Departamento de Estadística e Investigación Operativa
270 - FIB - Facultad de Informática de Barcelona

Curso: 2016

Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN OPERATIVA (Plan 2013). (Unidad docente Optativa)

Créditos ECTS: 5 Idiomas docencia: Inglés

Profesorado

Responsable: PABLO FONSECA CASAS

Otros:

JAIME BARCELÓ BUGEDA - A
JOSE CASANOVAS GARCIA - A
PABLO FONSECA CASAS - A
CRISTINA MONTAÑOLA SALES - A

Requisitos

El curso asume los niveles básicos de estadísticas similares a los que se pueden alcanzar en el primer semestre de la maestría. El estudiante debe estar familiarizado con los conceptos de prueba de hipótesis, significación estadística y análisis de la varianza. Conceptos necesarios para seguir el curso pueden encontrarse, por ejemplo, en el texto "Simulation modeling and analysis" de Law, A. M.; Kelton, W.D.

El curso asume una buena actitud hacia cuestiones relacionadas a los negocios y la toma de decisiones, a pesar de que las cuestiones ambientales y sociales también se discutirá debido a su inherente relación con las empresas y el proceso de toma de decisiones.

Idealmente este curso se imparte después de la introducción a la simulación como parte de un plan de estudios orientado a la simulación. Aunque es interesante haber cursado "SIM-Simulación" y tener una cierta familiaridad con los problemas que pueden resolverse mediante las técnicas desarrolladas allí, no se considera esencial.

Competencias de la titulación a las cuales contribuye la asignatura

Específicas:

5. CE-2. Capacidad para dominar la terminologia propia de algún ámbito en el que sea necesaria la aplicación de modelos y métodos estadísticos o de investigación operativa para resolver problemas reales.
6. CE-3. Capacidad para formular, analizar y validar modelos aplicables a problemas de índole práctica. Capacidad de seleccionar el método y/o técnica estadística o de investigación operativa más adecuado para aplicar dicho modelo a cada situación o problema concreto.
7. CE-5. Capacidad para formular y resolver problemas reales de toma de decisiones en los diferentes ámbitos de aplicación sabiendo elegir el método estadístico y el algoritmo de optimización más adecuado en cada ocasión.

Transversales:

1. SOSTENIBILIDAD Y COMPROMISO SOCIAL: Conocer y comprender la complejidad de los fenómenos económicos y sociales típicos de la sociedad del bienestar; tener capacidad para relacionar el bienestar con la globalización y la sostenibilidad; lograr habilidades para utilizar de forma equilibrada y compatible la técnica, la tecnología, la economía y la sostenibilidad.
2. TRABAJO EN EQUIPO: Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro

más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.
3. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.
4. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, preferentemente el inglés, con un nivel adecuado oral y escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán los titulados y tituladas.

Metodologías docentes

La asignatura es eminentemente práctica y pretende que el alumno, a partir de un conjunto de entregables que se desarrollan en el laboratorio sea capaz, al final del curso, de resolverlas problemas reales similares a los planteados en clase.

Objetivos de aprendizaje de la asignatura

Introducir el análisis de problemas reales en el mundo de la fabricación, la logística, la mejora de procesos o el dimensionamiento y ajuste de servicios. Se trata, basándose en las metodologías docentes apropiadas a cada contexto, de realizar los pasos necesarios para conducir un proyecto de simulación que permita la mejora del rendimiento de un sistema o que dé soporte efectivo a la toma de decisiones en situaciones de incertidumbre o riesgo.
* Con esta finalidad, se presentan y debaten diversos proyectos de aplicación desarrollados en el ámbito profesional, se determinan los posibles objetivos del estudio, se determinan las aproximaciones metodológicas más apropiadas para el modelo planteado en función de estos proyectos, y se sugieren las herramientas más potentes y efectivas para la resolución del problema.
* Estudio y caracterización de los datos necesarios para la simulación, se diseñarán los escenarios de experimentación a evaluar, se estudiarán las necesidades de representación gráfica, tanto de los modelos como de los resultados y de las características de interactividad y de usabilidad de los entornos de desarrollo de los proyectos.
* Se diseñarán los procesos de forma que garanticen, dentro de lo que permita el tiempo disponible para el desarrollo de la asignatura, unos criterios básicos de verificación y de validación de los modelos y de los resultados de la simulación.
* Se introducen los conceptos relacionados con la acreditación de componentes y de modelos de simulación y de los procesos asociados al ciclo de vida de un proyecto de simulación. Se valoraran aspectos relacionados con el código ético exigible en el diseño y explotación de éste modelo.
* Finalmente, y a partir del recorrido conceptual aplicado a diversos entornos sociales, tecnológicos o económicos, se obtendrá una perspectiva amplia de las posibles aplicaciones profesionales de la simulación y al planteamiento y gestión de los proyectos de simulación.

Horas totales de dedicación del estudiantado

Dedicación total: 125h	Horas grupo grande:	30h	24.00%
	Horas grupo mediano:	0h	0.00%
	Horas grupo pequeño:	15h	12.00%
	Horas actividades dirigidas:	0h	0.00%
	Horas aprendizaje autónomo:	80h	64.00%

Última modificación: 12-06-2016

200623 - SPDE - Simulación para la Toma de Decisiones Empresariales

Contenidos

Introducción

Dedicación: 1h 50m
Clases teóricas: 1h 50m

Descripción:
Introducción a la metodología de construcción de modelos de simulación y a la planificación de proyectos de simulación. Arquitectura básica de los sistemas de apoyo a la toma de decisiones en situaciones de incertidumbre o riesgo.

Descripción de ejemplos

Dedicación: 1h 50m
Clases teóricas: 1h 50m

Descripción:
Descripción de ejemplos del mundo industrial, de los servicios y de otros sistemas en los que la simulación es aplicable. Criterios de aportación de valor de los estudios de simulación. Sistemas incrustados. Casos de aplicación que se utilizarán a lo largo del curso.

Paradigmas

Dedicación: 2h
Clases teóricas: 1h
Clases prácticas: 1h

Descripción:
Análisis metodológico asociado a la tipología de los modelos de simulación considerados. Universos discretos, continuos e híbridos. La simulación de modelos continuos. Diagramas causales y de Forrester. Dinámica de sistemas.

Formalismos

Dedicación: 2h
Clases teóricas: 1h
Clases prácticas: 1h

Descripción:
Formalismos para la especificación de los modelos de simulación: Redes de Petri, diagramas SDL, DEVS.

Diseño de los experimentos

Dedicación: 1h 50m
Clases teóricas: 1h 50m

Descripción:
Diseño de los experimentos y metodología para el análisis de los resultados de la simulación.

Última modificación: 12-06-2016

200623 - SPDE - Simulación para la Toma de Decisiones Empresariales

Verificación, validación y acreditación	Dedicación: 1h Clases teóricas: 1h

Descripción:
Criterios para la verificación, validación y acreditación en los proyectos de simulación. Aspectos éticos. Elementos de coste y planificación de los proyectos, estimación de tiempo y costes.

Sistemas de simulación	Dedicación: 2h 50m Clases teóricas: 1h Clases prácticas: 1h 50m

Descripción:
Preparación para el desarrollo de proyectos con simuladores genéricos comerciales, como QUEST, ARENA, WITNESS y LeanSim. Explicación de los elementos más importantes de los paquetes y de sus funcionalidades.

Nuevos paradigmas	Dedicación: 1h 50m Clases teóricas: 1h 50m

Descripción:
Introducción a los nuevos paradigmas de simulación y su aplicación en el contexto de la simulación de procesos y de servicios: simulación con agentes inteligentes, autómatas celulares.

Nuevos componentes	Dedicación: 1h Prácticas externas: 1h

Descripción:
Componentes y dispositivos combinables con los entornos de explotación de modelos de simulación. SIG y simulación.

Casos prácticos	Dedicación: 1h Prácticas externas: 1h

Descripción:
Desarrollo de casos prácticos, presentación efectiva de los proyectos y de los resultados.

200623 - SPDE - Simulación para la Toma de Decisiones Empresariales

Sistema de calificación

La evaluación combinará las calificaciones de dos prácticas (T1 y T2) y de un examen final.
Tanto en T1 como en T2 habrá diferentes entregas parciales que ayudarán al ajuste del trabajo del alumno a los ritmos deseados, a la validación de los pasos efectuados en el desarrollo del proyecto, e irán constituyendo la nota global de cada práctica.

T1: Primera práctica: Especificación del modelo.

T2: Segunda práctica: Implementación e informe final del modelo.

E: Examen final.

Nota final = T1*0.4+T2*0.4+E*0.2

Bibliografía

Básica:

Law, A. M.; Kelton, W.D. Simulation modeling and analysis. 5th ed. McGraw-Hill, 2014.

Banks, J. ... [et al.]. Discrete-event system simulation. 5th ed. Prentice Hall, 2010.

Fishman, George S. Discrete-event simulation modeling, programming and analysis. Springer, 2001.

Robert, C.P.; Casella, G. Monte Carlo statistical methods. 2nd ed. Springer, 2004.

Guasch, A. ... [et al.]. Modelado y simulación: aplicación a procesos logísticos de fabricación [en línea]. 2ª ed. Edicions UPC, 2003Disponible a: <http://hdl.handle.net/2099.3/36767>.

Fonseca i Casas, Pau. Simulació discreta per mitjà de la interacció de processos [en línea]. Editorial UPC, 2009Disponible a: <http://hdl.handle.net/2099.3/36836>.

Fonseca Casas, Pau. Formal languages for computer simulation : transdisciplinary models and applications. Hershey: Information Science Reference, cop. 2014. ISBN 9781466643697.

Última modificación: 12-06-2016

200624 - IS - Indicadores Sociales

Unidad responsable: 200 - FME - Facultad de Matemáticas y Estadística

Unidad que imparte: 1004 - UB - Universitat de Barcelona

Curso: 2016

Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN OPERATIVA (Plan 2013). (Unidad docente Optativa)

Créditos ECTS: 5 Idiomas docencia: Castellano

Profesorado

Responsable: MIREIA FERNÁNDEZ ARDÈVOL

Otros:

MIREIA FERNÁNDEZ ARDÈVOL - A

Capacidades previas

- Familiarización mínima con la estadística pública.
- Habilidades básicas en estadística descriptiva e inferencial.
- Conocimientos sobre muestreo estadístico y las principales fuentes estadísticas.
- Nociones básicas sobre macroeconomía, economía empresarial, sociología y demografía.

Requisitos

Des del punto de vista de los contenidos temáticos de la asignatura, centrados en los indicadores socio-demográficos y económicos que normalmente generan las oficinas de estadística occidentales, se recomienda disponer de unos mínimos conocimientos de la información estadística habitual sobre demografía, condiciones sociales y macroeconomía. A su vez, dado que el entorno institucional prácticamente se reduce a las administraciones públicas que generan estadística oficial, es deseable tener una mínima familiaridad con las organizaciones públicas, los aspectos o principios legales y las prácticas gubernamentales.
Des del punto de vista instrumental, el seguimiento óptimo del curso requiere conocer los procedimientos estándard de la estadística descriptiva y nociones de estadística inferencial, los cuales estan en la base de la mayor parte de los indicadores sociodemográficos y económicos. A su vez, es recomendable una cierta experiencia práctica en el tratamiento de datos reales relativos a características individuales y la interpretación de datos tabulados o información estadística agregada (indicadores sintéticos o compuestos).

Competencias de la titulación a las cuales contribuye la asignatura

Específicas:

5. CE-1. Capacidad para diseñar y gestionar la recogida de información, así como la codificación, manipulación, almacenamiento y tratamiento de esta información.
6. CE-2. Capacidad para dominar la terminologia propia de algún ámbito en el que sea necesaria la aplicación de modelos y métodos estadísticos o de investigación operativa para resolver problemas reales.
7. CE-8. Capacidad de discutir la validez, el alcance y la relevancia de estas soluciones y saber presentar y defender sus conclusiones.

Transversales:

1. SOSTENIBILIDAD Y COMPROMISO SOCIAL: Conocer y comprender la complejidad de los fenómenos económicos y sociales típicos de la sociedad del bienestar; tener capacidad para relacionar el bienestar con la globalización y la sostenibilidad; lograr habilidades para utilizar de forma equilibrada y compatible la técnica, la tecnología, la economía y la sostenibilidad.

200624 - IS - Indicadores Sociales

3. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.

Metodologías docentes

La metodología de enseñanza y aprendizaje combina las clases presenciales (tres horas por semana) con las actividades que tiene que realizar el estudiante de forma guiada. Para cada una de las unidades temáticas habrá al menos dos sesiones expositivas y, a continuación, una propuesta de lecturas o actividades complementarias (siempre guiadas).

En estas actividades guiadas tendrá un peso muy importante el uso de Internet como soporte a las fuentes estadísticas, tanto en la disponibilidad de recursos de aprendizaje como la forma de acceder a la información publicada. En algunos casos estas actividades podrán ser usadas como elemento de evaluación (véase el apartado de sistema de calificación).

Objetivos de aprendizaje de la asignatura

Los indicadores sociales, económicos y demográficos de un territorio estan estrechamente vinculados a la estadística oficial o pública como marco legitimador. En este sentido, la estadística oficial nace como respuesta a la necesidad de disponer de información estadística armonizada y regular sobre el entorno demográfico, social y económico de las realidades nacionales. En este contexto, el conocimiento de los mecanismos de su funcionamiento y la articulación de sus sistemas de producción y difusión de resultados constituyen un ámbito de especial interés para los estadísticos, y también para los usuarios de la estadística oficial en la medida que requieren meta-información sobre la calidad y limitaciones de los datos que tienen que utilizar.

De otra parte, el desarrollo de la estadística oficial ha planteado retos metodológicos y organizativos en la aplicación de los métodos estadísticos, los cuales han tenido que procurar nuevas técnicas y procedimientos específicos para su resolución. A la vez, algunas metodologías originadas en este proceso se han generalizado posteriormente en otros ámbitos de la investigación cuantitativa en ciencias sociales, como el tratamiento de la no-respuesta, la estimación de pequeñas áreas, las técnicas de integración de datos o los métodos de control de la revelación estadística.

Por lo tanto, la asignatura pretende familiarizar al alumnado con el entorno legal e institucional de los sistemas estadísticos occidentales, los procesos de producción y difusión de indicadores, y con las fuentes estadísticas demográficas, sociales y económicas que procura la estadística supranacional, estatal y autonómica. En este sentido, la asignatura contempla separadamente y de forma secuencial estos tres ámbitos, incidiendo en los elementos organizativos y las metodologías características de las agencias estadísticas europeas y especialmente del sistema estadístico de Cataluña.

Más concretamente, los objetivos de esta asignatura distinguen cuatro ámbitos diferenciados de aprendizaje:

1) Conocer los programas de trabajo, los recursos y los condicionantes en el que se articula la estadística oficial catalana, española y europea.
2) Contextualizar los procesos de diseño de las operaciones estadísticas, la elaboración de los proyectos técnicos y la articulación de la meta-información asociada.
3) Familiarizarse con algunas metodologías orientadas al tratamiento de datos o la estimación de resultados estadísticos que la estadística oficial ha desarrollado.
4) Saber identificar, localizar y evaluar la disponibilidad de la información estadística oficial, preferentemente en forma de indicadores, en el ámbito de la demografía, las condiciones sociales y la estructura económica.

Última modificación: 12-06-2016

200624 - IS - Indicadores Sociales

Horas totales de dedicación del estudiantado

Dedicación total: 125h	Horas grupo grande:	30h	24.00%
	Horas grupo mediano:	0h	0.00%
	Horas grupo pequeño:	15h	12.00%
	Horas actividades dirigidas:	0h	0.00%
	Horas aprendizaje autónomo:	80h	64.00%

Última modificación: 12-06-2016

200624 - IS - Indicadores Sociales

Contenidos

Bloque 1. Entorno institucional y legal de la estadística oficial

Dedicación: 41h 40m

Grupo grande/Teoría: 10h
Grupo pequeño/Laboratorio: 5h
Aprendizaje autónomo: 26h 40m

Descripción:

1. La estadística oficial o pública: aspectos generales y principales conceptos. El marco jurídico e institucional catalán, estatal y el sistema estadístico europeo. Relaciones entre sistemas estadísticos. Códigos de buenas prácticas y otras recomendaciones organizativas.

2. El sistema estadístico de Cataluña y el papel coordinador del Idescat. El Plan estadístico de Cataluña y los programas anuales de actuación estadística. La planificación estadística estatal y europea.

3. Protección de datos de carácter personal y confidencialidad estadística. El derecho a la información y el derecho a la privacidad: el secreto estadístico y las figuras próximas. Métodos y criterios sobre el control de la revelación estadística. Los roles de los organismos reguladores.

Bloque 2. Procesos de la producción de información estadística

Dedicación: 41h 40m

Grupo grande/Teoría: 10h
Grupo pequeño/Laboratorio: 5h
Aprendizaje autónomo: 26h 40m

Descripción:

4. El conocimiento social a través de la estadística oficial. Modos de producción. La diversidad y la complementariedad de las fuentes de información estadística. Retos actuales de la estadística oficial europea y occidental.

5. El marco conceptual y los instrumentos de normalización estadística: códigos, clasificaciones y nomenclaturas estadísticas. Geonomenclaturas, sistemas de metadatos y la meta-información de las operaciones estadísticas.

6. El proyecto técnico de las operaciones estadísticas. Aspectos relevantes en la elaboración de cuestionarios, el diseño muestral, la recogida de información y el control de las operaciones. Procedimientos para la depuración, imputación y ponderación de los datos. Referencia a la estimación de pequeñas áreas y las técnicas de integración de datos.

Última modificación: 12-06-2016

200624 - IS - Indicadores Sociales

Bloque 3. Fuentes y sistemas de indicadores sociales	Dedicación: 41h 40m Grupo grande/Teoría: 10h Grupo pequeño/Laboratorio: 5h Aprendizaje autónomo: 26h 40m

Descripción:

7. Estadísticas demográficas: estructura de la población y de los hogares, flujos y proyecciones demográficas. Estadísticas sociales sobre las condiciones económicas, laborales y vitales de la población. Estadísticas económicas sobre la coyuntura, las macromagnitudes y la estructura de los sectores productivos.

8. Fuentes y principales indicadores estadísticos sectoriales sobre educación, salud, servicios sociales, protección social y seguridad-justicia. Panorámica de la estadística catalana, española, europea e internacional.

9. Indicadores socio-económicos en ámbitos urbanos (Urban Audit). Indicadores sobre progreso social y bienestar. Indicadores estadísticos de ámbito supranacional: sistema de indicadores de la Unión Europea (Eurostat) y los indicadores sociales de OCDE y de la División Estadística de Naciones Unidas.

Sistema de calificación

Se prevén dos sistemas de evaluación alternativos, a elección por parte del estudiante:

1) Un sistema de evaluación continuada, que es la opción recomendada en la que la evaluación se basa en las siguientes actividades:

a) Un trabajo escrito sobre algún aspecto relativo al Bloque 1 (temas 1 a 3) del programa, de carácter sintético y con conclusiones/valoraciones personales. A estos efectos, en el inicio del curso se propondrá un listado de posibles temas y debe entregarse a mediados del curso.
b) La presentación individual del primer trabajo relativo al Bloque 1.
c) La realización de un ejercicio práctico consistente en un análisis comparativo pautado de dos o tres estadísticas similares, el cual debe entregarse a final de curso.

Si la nota media de estas actividades no supera los 5 puntos sobre un máximo de 10, entonces el estudiante tendrá que hacer la prueba de evaluación única.

2) Un sistema de prueba única en que el estudiante tendrá que hacer una prueba en una fecha fijada previamente a la matrícula de la asignatura. Ésta será la opción de evaluación recomendada para aquellos estudiantes que no puedan asistir regularmente a las clases.

200624 - IS - Indicadores Sociales

Bibliografía

Básica:

Cea d'Ancona, M. A. Metodología cuantitativa : estrategias y técnicas de investigación social. Madrid: Sintesis, 1996. ISBN 8477384207.

División Estadística del Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de la ONU. Manual de organización estadística: el funcionamiento y la organización de una oficina estadística [en línea]. Tercera, serie F, num 88.. New York: Naciones Unidas, 2004 [Consulta: 22/11/2012]. Disponible a: <http://www.eclac.cl/cgi-bin/getProd.asp?xml=/publicaciones/xml/7/15497/P15497.xml&xsl=/deype/tpl/p9f.xsl&base=/tpl-i/top-bottom.xslt>.

Eurostat. Towards a harmonised methodology for statistical indicators. Part 1: Indicators typologies and terminologies [en línea]. Luxemburg: European Union, 2014Disponible a: <http://ec.europa.eu/eurostat/documents/3859598/5937481/KS-GQ-14-011-EN.PDF/82855e3b-bb6e-498a-a177-07e7884e9bcb?version=1.0>. ISBN 978-92-79-40322-4.

Eurostat. European Social Statistics. 2013 edition [en línea]. Luxemburg: European Union, 2013Disponible a: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_OFFPUB/KS-FP-13-001/EN/KS-FP-13-001-EN.PDF>. ISBN 978-92-79-27034-5.

Stiglitz, Joseph; Sen, Amartya; Fitoussi, Jean-Paul. Report by the Stiglitz Commission on the Measurement of Economic Performance and Social Progress [en línea]. Paris: European Union, 2009Disponible a: <http://www.stiglitz-sen-fitoussi.fr/documents/rapport_anglais.pdf>.

Wallgren, A.; Wallgren, B. Registered-based statistics: Administrative data for official purposes. Chichester: John Wiley & Sons, 2007.

Complementaria:

Costa, A. "Diversitat i complementarietat de les fonts estadístiques". Qüestiió, vol. 24, núm 1 [en línea]. [Consulta: 22/11/2012]. Disponible a: <http://upcommons.upc.edu/revistes/handle/2099/4126>.

De Leeuw, E; Hox, J.J.; Dillman, D.A. International handbook of survey methodology. New York: Lawrence Erlbaum Associates, 2008.

D'Orazio, M.; Di Zio, M.; Scanu, M. Statistical matching: theory and practice. Wiley Series in Survey Methodology. John Wiley & Sons, 2006.

Giner, S. (dir.). La societat catalana. Barcelona: Institut d'Estadística de Catalunya, 1998. ISBN 8439344961.

Jordà, D.; Muñoz, J. "Fonts estadístiques macroeconòmiques de l'economia catalana". Revista econòmica de Catalunya, núm. 25.

Oliveres, J. (dir.). Planificació i coordinació de l'estadística catalana. Barcelona: Institut d'Estadística de Catalunya, 2000. ISBN 8439352018.

Villán, I.; Bravo, M.S. Procedimientos de depuración de datos estadísticos. Seminario Internacional de Estadística. Eustat, 1990.

Eurostat. ESS handbook for quality reports. 2014 Edition. Eurostat Manuals and guidelines [en línea]. Luxemburg: European Union, 2015Disponible a: <http://ec.europa.eu/eurostat/documents/3859598/6651706/KS-GQ-15-003-EN-N.pdf/18dd4bf0-8de6-4f3f-9adb-fab92db1a568>. ISBN 978-92-79-45487-5.

Eurostat. Statistical matching: a model based approach for data integration [en línea]. Luxemburg: European Union, 2013Disponible a: <http://ec.europa.eu/eurostat/documents/3888793/5855821/KS-RA-13-020-EN.PDF/477dd541-92ee-4259-95d4-1c42fcf2ef34?version=1.0>. ISBN 978-92-79-30355-5.

Otros recursos:

Disposiciones legales y recomendaciones

Ley 23/1998, de 30 de diciembre, de estadística de Cataluña. DOGC núm. 2801 de 8 de enero de 1999

Ley 13/2010, del 21 de mayo, del Plan estadístico de Cataluña 2011-2014. DOGC núm. 5638 de 28 de mayo de 2010

200624 - IS - Indicadores Sociales

Decreto 165/2014, de 23 de diciembre, por el cual se aprueba el Programa anual de actuación estadística para el año 2015. DOGC núm. 6779 de 30 de diciembre de 2014

Ley 12/1989, de 9 de mayo, de la Función Estadística Pública. BOE núm. 112 de 11 de mayo de 1989

Real Decreto 1658/2012, de 7 de desembre, por el qual se aprueba el Plan Estadístico Nacional 2013-2016. BOE núm. 295 de 8 de diciembre de 2012

Recomendación de la Comisión Europea, de 25 de mayo de 2005, sobre la independencia y responsabilidad de las autoridades estadísticas nacionales y comunitarias. Edición revisada por el Comité del Sistema Estadístico Europeo el 28 de septiembre de 2011. Disponible en: http://ec.europa.eu/eurostat/web/products-manuals-and-guidelines/-/KS-32-11-955

Reglamento 223/2009 CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de marzo del 2009, relativo a la estadística europea

Reglamento (UE) 2015/759 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2015, por el que se modifica el Reglamento (CE) no 223/2009, relativo a la estadística europea

Reglamento 99/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de enero de 2013, relativo al Programa Estadístico Europeo 2013-2017

Recomendación de la Comisión, de 23 de junio de 2009, sobre los metadatos de referencia para el Sistema Estadístico Europeo

Reglamento 557/2013 CE, de 17 de junio de 2013, por el que se aplica el Reglamento CE 223/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo a la estadística europea, en lo que respecta al acceso a datos confidenciales con fines científicos

Instituto Internacional de Estadística (1985): Declaración del ISI sobre ética profesional. Qüestiió, vol. 17, número 3. Instituto de Estadística de Cataluña, 1993

Enlace web

Institut d'Estadística de Catalunya
http://www.idescat.cat

Instituto Nacional de Estadística
http://www.ine.es

"Índice. Revista de Estadística y Sociedad"
http://www.revistaindice.com

Eurostat (oficina estadística Unió Europea)
http://ec.europa.eu/eurostat/web/main/home

200624 - IS - Indicadores Sociales

OCDE
http://www.oecd.org/

Divisió Estadística de Nacions Unides
http://unstats.un.org/unsd/default.htm

UNESCO Institute for Statistics
http://www.uis.unesco.org/Pages/default.aspx

Última modificación: 12-06-2016

200625 - AE - Análisis Econométrica

Unidad responsable: 200 - FME - Facultad de Matemáticas y Estadística

Unidad que imparte: 1004 - UB - Universitat de Barcelona

Curso: 2016

Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN OPERATIVA (Plan 2013). (Unidad docente Optativa)

Créditos ECTS: 5 Idiomas docencia: Castellano

Profesorado

Responsable: ERNEST PONS FANALS

Otros:

ERNEST PONS FANALS - A

Horario de atención

Horario: Horario de atención a convenir

Capacidades previas

En el curso se suponen unos conocimientos de estadística similares a los que se pueden asumir como previos para el acceso al master. Los estudiantes deben estar familiarizados con los conceptos de contraste de hipótesis y significación estadística en el marco de un modelo lineal. Los conceptos necesarios para seguir el curso se pueden encontrar, por ejemplo en el manual ?Practical Regression and Anova using R" disponible en la web del proyecto R (http://cran.r-project.org/doc/contrib/Faraway-PRA.pdf).

Competencias de la titulación a las cuales contribuye la asignatura

Específicas:

5. CE-1. Capacidad para diseñar y gestionar la recogida de información, así como la codificación, manipulación, almacenamiento y tratamiento de esta información.
6. CE-2. Capacidad para dominar la terminologia propia de algún ámbito en el que sea necesaria la aplicación de modelos y métodos estadísticos o de investigación operativa para resolver problemas reales.
7. CE-8. Capacidad de discutir la validez, el alcance y la relevancia de estas soluciones y saber presentar y defender sus conclusiones.

Transversales:

3. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.

Última modificación: 12-06-2016

200625 - AE - Análisis Econométrica

Metodologías docentes

La actividad docente propia de la asignatura se basa en la utilización de los recursos docentes que se detallan a continuación:

· Clases magistrales de carácter presencial (agente principal: profesor)
· Clases prácticas en el aula de informática de carácter presencial (agentes principales: estudiantes y profesores)
· Trabajo autónomo del los estudiantes (agentes principales: estudiantes).

En las sesiones magistrales se presentaran a los estudiantes los contenidos de tipo teórico de la lección, completados con ejercicios prácticos.

En las sesiones de prácticas informáticas se pretende que los estudiantes utilicen los conceptos teóricos vistos en clases previas. Para poder realizar esta tarea los estudiantes seguirán unas prácticas guiadas.

Objetivos de aprendizaje de la asignatura

Se espera que una vez completada la asignatura, los estudiantes sean capaces de dominar los métodos y técnicas econométricas básicas, así como el vocabulario y los conceptos propios de la econometría. Además de identificar los problemas susceptibles de ser tratados con las herramientas econométricas, plantearlos de forma adecuada e incorpora los resultados del análisis econométrico al proceso de toma de decisiones.

Todo ello conduce a que en el plan de trabajo de la asignatura se combinen los aspectos teóricos fundamentales de la Econometría con aquellos otros más aplicados. En este sentido, uno de los objetivos a considerar a la hora de impartir el programa de la asignatura es encontrar el punto de equilibrio entre formalismo en el desarrollo de los contenidos y su aplicabilidad a partir de software libre conocido por los estudiantes como R.

En concreto, se pretende que los estudiantes dispongan de conocimientos fundamentales respecto a la utilización de los modelos econométricos adaptados a cada una de las siguientes situaciones: modelos para series temporales, modelos para datos de panel, modelos con variables dependientes cualitativas y modelos para datos espaciales.

Horas totales de dedicación del estudiantado

Dedicación total: 125h	Horas grupo grande:	30h	24.00%
	Horas grupo mediano:	0h	0.00%
	Horas grupo pequeño:	15h	12.00%
	Horas actividades dirigidas:	0h	0.00%
	Horas aprendizaje autónomo:	80h	64.00%

Última modificación: 12-06-2016

200625 - AE - Análisis Econométrica

Contenidos

MODELOS ECONOMÉTRICOS

Dedicación: 9h
Grupo grande/Teoría: 6h
Grupo pequeño/Laboratorio: 3h

Descripción:
1.1. Concepto y contenido
1.2. El modelo de regresión lineal múltiple estándar
1.3. Inferencia y predicción
1.4. Especificación de modelos econométricos
1.5. Etapas en la investigación econométrica

MODELOS ECONOMÉTRICOS PARA SERIES TEMPORALES. RAÍCES UNITARIAS

Dedicación: 9h
Grupo grande/Teoría: 6h
Grupo pequeño/Laboratorio: 3h

Descripción:
2.1. Introducción.
2.2. Tests de raíces unitarias.
2.3. Concepto de cointegración.
2.4. Tests de cointegración.
2.5. Modelización de series cointegradas mediante modelos de cointegración del error.

MODELOS ECONOMÉTRICOS PARA DATOS DE PANEL

Dedicación: 9h
Grupo grande/Teoría: 6h
Grupo pequeño/Laboratorio: 3h

Descripción:
3.1. Datos de panel y efectos no observables (individuales y temporales).
3.2. Modelos estáticos: estimadores alternativos y comparación de métodos.
3.3. Modelos dinámicos: consecuencias para los estimadores estáticos y nuevos estimadores.
3.4. Aplicaciones.

Última modificación: 12-06-2016

200625 - AE - Análisis Econométrica

MODELOS ECONOMÉTRICOS PARA VARIABLE DEPENDIENTE LIMITADA	Dedicación: 9h Grupo grande/Teoría: 6h Grupo pequeño/Laboratorio: 3h

Descripción:
4.1. Modelo de elección binaria.
4.2. Modelos logit y probit.
4.3. Modelos multinomiales.
4.4. Modelos de conteo.

MODELOS ECONOMÉTRICOS PARA DATOS ESPACIALES	Dedicación: 9h Grupo grande/Teoría: 6h Grupo pequeño/Laboratorio: 3h

Descripción:
5.1. Definición del concepto de autocorrelación espacial.
5.2. Causas y consecuencias de la dependencia espacial en un modelo de regresión
5.3. Contraste y estimación con dependencia espacial.
5.4. Definición del concepto de heterogeneidad espacial.
5.5. Causas y consecuencias de la heterogeneidad espacial en un modelo de regresión.
5.6. Contraste y estimación con heterogeneidad espacial.

Sistema de calificación

El modelo de evolución de evaluación de la asignatura será el de la evaluación continua. Teniendo en cuenta el carácter empírico de la asignatura, dicha evaluación se basará en dos tipos de actividades:

A. La realización de actividades prácticas. A lo largo del semestre se propondrá la realización de un conjunto de actividades que se anunciaran al principio de curso (50%).

B. Una prueba final (50%)

200625 - AE - Análisis Econométrica

Bibliografía

Complementaria:

Greene, William H. Análisis econométrico. 3a ed. Prentice-Hall, 2000. ISBN 8483220075.

Maddala, G. S. Introduction to econometrics. 4a ed. Willey, 2009.

Novales Cinca, Alfonso. Econometría. 2ª ed. Madrid: Mc Graw-Hill, 1993. ISBN 8448101286.

Wooldridge, Jeffrey M. Introducción a la econometría : un enfoque moderno. 2ª ed. Madrid: International Thomson Editores Spain Paraninfo, 2005. ISBN 8497322681.

Otros recursos:

Para esta asignatura se recomienda consultar la información disponible a traves del campus virtual o página web de la asignatura así como el siguiente material:

* Guiones y transparencias utilizados en clase
* Ejercicios propuestos en la sesiones de clase
* Material de las sesiones prácticas, que incluyte: descripción detallada de la práctica de manera que cada estudiante pueda realizarla, de forma autónoma, y los datos correspondientes a la práctica.
* Prácticas propuestas: para cada una de las prácticas (correspondientes a un tema), se proponen ademas prácticas adicionales que los estudiantes pueden utilizar como ejemplo. Para ello se proporcionan unas indicaciones y los datos.

Última modificación: 12-06-2016

200626 - EF - Estadística Financiera

Unidad responsable: 200 - FME - Facultad de Matemáticas y Estadística

Unidad que imparte: 1004 - UB - Universitat de Barcelona
715 - EIO - Departamento de Estadística e Investigación Operativa

Curso: 2016

Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN OPERATIVA (Plan 2013). (Unidad docente Optativa)

Créditos ECTS: 5 Idiomas docencia: Castellano

Profesorado

Responsable: HELENA CHULIÁ SOLER

Otros:
HELENA CHULIÁ SOLER - A

Horario de atención

Horario: Las consultas se realizaran mediante cita previa

Capacidades previas

El curso asume los niveles básicos de estadística similares a las que se puede alcanzar en el primer semestre del Master. Algunos conceptos básicos relacionados con las finanzas ayudaría a seguir el curso. Asimismo, es recomendable haber cursado o estar cursando la asignatura "Series Temporales" o estar familiarizado con los modelos ARIMA (ver el capítulo 2 de la segunda edición del libro "Analysis of Financial Time Series" de Ruey S. Tsay, Ed. Wiley).
Un buen conocimiento del lenguaje de programación R puede ayudarle a obtener el máximo provecho del curso.

Competencias de la titulación a las cuales contribuye la asignatura

Específicas:

5. CE-1. Capacidad para diseñar y gestionar la recogida de información, así como la codificación, manipulación, almacenamiento y tratamiento de esta información.
6. CE-2. Capacidad para dominar la terminologia propia de algún ámbito en el que sea necesaria la aplicación de modelos y métodos estadísticos o de investigación operativa para resolver problemas reales.
7. CE-3. Capacidad para formular, analizar y validar modelos aplicables a problemas de índole práctica. Capacidad de seleccionar el método y/o técnica estadística o de investigación operativa más adecuado para aplicar dicho modelo a cada situación o problema concreto.
8. CE-5. Capacidad para formular y resolver problemas reales de toma de decisiones en los diferentes ámbitos de aplicación sabiendo elegir el método estadístico y el algoritmo de optimización más adecuado en cada ocasión.
9. CE-6. Capacidad para utilizar el software más adecuado para realizar los cálculos necesarios en la resolución de un problema.
10. CE-7. Capacidad para comprender artículos de estadística e investigación operativa de nivel avanzado. Conocer los procedimientos de investigación tanto para la producción de nuevos conocimientos como para su transmisión.
11. CE-8. Capacidad de discutir la validez, el alcance y la relevancia de estas soluciones y saber presentar y defender sus conclusiones.
12. CE-9. Capacidad para implementar algoritmos de estadística e investigación operativa.

Transversales:

200626 - EF - Estadística Financiera

1. EMPRENDIMIENTO E INNOVACIÓN: Conocer y entender la organización de una empresa y las ciencias que rigen su actividad; tener capacidad para entender las normas laborales y las relaciones entre la planificación, las estrategias industriales y comerciales, la calidad y el beneficio.
2. TRABAJO EN EQUIPO: Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.
3. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.
4. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, preferentemente el inglés, con un nivel adecuado oral y escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán los titulados y tituladas.

Metodologías docentes

El curso se compone de sesiones teóricas semanales en las que el estudiante debe participar habiendo leído previamente el material facilitado. Se resolverán casos prácticos con ordenador. Se deberá redactar un ejercicio práctico correspondiente a cada uno de los bloques de la asignatura donde se muestre el dominio de la materia. Así mismo, se presentarán i debatirán en grupo o individualmente artículos de investigación relacionados con los contenidos.

Objetivos de aprendizaje de la asignatura

- Familiarizarse con los diferentes métodos de estimación de la Estructura temporal de tipos de interés
- Conocer las teorías explicativas de la estructura temporal de tipos de interés
- Aprender a inmunizar una cartera de renta fija
- Modelizar la volatilidad de las series financieras
- Utilizar los modelos de volatilidad para predecir la varianza
- Análisis crítico de artículos de investigación del ámbito financiero

Horas totales de dedicación del estudiantado

Dedicación total: 125h	Horas grupo grande:	30h	24.00%
	Horas grupo mediano:	0h	0.00%
	Horas grupo pequeño:	15h	12.00%
	Horas actividades dirigidas:	0h	0.00%
	Horas aprendizaje autónomo:	80h	64.00%

Última modificación: 12-06-2016

200626 - EF - Estadística Financiera

Contenidos

1. Estructura temporal de tipos de interés

Dedicación: 31h

Grupo grande/Teoría: 7h 30m
Grupo mediano/Prácticas: 3h 30m
Aprendizaje autónomo: 20h

Descripción:
1.1. Conceptos básicos:
1.1.1. Tipos de interés
1.1.2. Bonos cupón cero y bonos con pacto periódico de intereses
1.1.3. Estructura temporal de tipos de interés
1.2. Teorias explicativas de la Estructura temporal de tipos de interés
1.3. Estimación de la Estructura temporal de tipos de interés:
1.3.1. Métodos no econométricos
1.3.2. Métodos econométricos

2. Inmunización financiera

Dedicación: 31h 30m

Grupo grande/Teoría: 7h 30m
Grupo mediano/Prácticas: 4h
Aprendizaje autónomo: 20h

Descripción:
2.1. Riesgo de precio y riesgo de tipo de interés
2.2. Duración y convexidad
2.3. Teorema de inmunitzación financiera
2.4. Medidas alternativas

3. Modelos de volatilidad

Dedicación: 62h 30m

Grupo grande/Teoría: 15h
Grupo pequeño/Laboratorio: 7h 30m
Aprendizaje autónomo: 40h

Descripción:
3.1. Regularidades empíricas de las series financieras
3.2. Modelos de volatilidad univariante
3.3. Especificación, estimación y diagnosis de modelos GARCH
3.4. Predicción con modelos GARCH
3.5. Modelos GARCH multivariantes

200626 - EF - Estadística Financiera

Sistema de calificación

Tendrá en cuenta tres elementos:
- En cada bloque se propondrá un ejercicio o una lista de ejercicios que se deberán resolver y entregar en la fecha fijada. Estos ejercicios irán encaminados a evaluar la habilidad pràctica del estudiante para aplicar y desarrollar los conceptos explicados durante las clases.
- Presentación de un artículo de investigación.
- Examen final.

Bibliografía

Básica:

Marín, J. M.; Rubio G. Economía financiera. Antoni Bosch, 2001. ISBN 8495348004.

Meneu, V.; Barreira, T.; Navarro E. Análisis y gestión del riesgo de interés. Ariel, 1992. ISBN 8434420759.

Navarro, E.; Nave J. M. Fundamentos de matemáticas financieras. Antoni Bosch, 2001. ISBN 8495348012.

Tsay, Ruey S. Analysis of financial time series. Wiley, 2010. Capítol 8.

Nuñez, S.. "Estimación de la estructura temporal de los tipos de interés en España: elección entre métodos alternativos". Documento de trabajo Banco de España. Servicio de Estudios, 1995, n. 22, p. 5-51 [en línea]. Disponible a: <http://www.bde.es/f/webbde/SES/Secciones/Publicaciones/PublicacionesSeriadas/DocumentosTrabajo/95/Fich/dt9522.pdf>.

Última modificación: 12-06-2016

200627 - AC - Ensayos Clínicos

Unidad responsable: 200 - FME - Facultad de Matemáticas y Estadística

Unidad que imparte: 1004 - UB - Universitat de Barcelona
715 - EIO - Departamento de Estadística e Investigación Operativa

Curso: 2016

Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN OPERATIVA (Plan 2013). (Unidad docente Optativa)

Créditos ECTS: 5 Idiomas docencia: Castellano, Inglés

Profesorado

Responsable: ERIK COBO VALERI

Otros:

ERIK COBO VALERI - A
ALBERTO COBOS CARBO - A
LLUÍS DE JOVER ARMENGOL - A
JOSÉ ANTONIO GONZÁLEZ ALASTRUE - A

Horario de atención

Horario: Contacto preferente por email

Capacidades previas

Se espera del estudiante un conocimiento básico de estadística descriptiva e inferencia estadística (estimación y contraste), incluyendo los siguientes: tablas de frecuencias y tablas de contingencia; estadísticos descriptivos para variables continuas; histogramas, diagramas de caja y diagramas de dispersión; interpretación de los p-valores y los intervalos de confianza, y los conceptos de estadístico, parámetro, nivel de confianza; pruebas uni y bilaterales, hipótesis nula y alternativa, nivel de significación, potencia y tamaño de la muestra; pruebas t sobre medias; pruebas no paramétricas clásicas de ubicación (Mann-Whitney y Wilcoxon); pruebas z sorbe proporciones; prueba de chi-cuadrado de independencia; y medidas de efecto como la diferencia de medias o la diferencia y el cociente de proporciones.
Por ejemplo, el estudiante debe poder calcular la varianza de la diferencia de 2 variables aleatorias; el IC95% y el valor de p para la diferencia de las medias de dos variables aleatorias independientes con distribución normal; así como para la diferencia de 2 proporciones de respuestas dicotómicas
El estudiante debe tener cierta soltura con un paquete estadístico, preferiblemente R.
Aunque no es estrictamente necesario, a nivel más avanzado debería conocer:
- La interpretación de las hipótesis y de los valores de P en el marco de evidencia de Fisher, así como la distinción entre las hipótesis a ser probadas y los supuestos o premisas requeridos (ver http://en.wikipedia.org/wiki/P-value)
- Los conceptos de riesgos de error alfa y beta, potencia, hipótesis nula y alternativa en el marco de Neyman-Pearson (CONSULTE :/ / en.wikipedia.org / wiki / Type_I_and_type_II_errors)
- El coeficiente de correlación intraclase (http://en.wikipedia.org/wiki/Intraclass_correlation)
- Los conceptos básicos del diseño de experimentos (especialmente "principles" en http://en.wikipedia.org/wiki/Design_of_experiments)
- El concepto de colinealidad (http://en.wikipedia.org/wiki/Collinearity # Usage_in_statistics_and_econometrics)

Requisitos

Diseño experimental, inferencia y R a nivel básico.

Última modificación: 12-06-2016

200627 - AC - Ensayos Clínicos

Competencias de la titulación a las cuales contribuye la asignatura

Específicas:

5. CE-1. Capacidad para diseñar y gestionar la recogida de información, así como la codificación, manipulación, almacenamiento y tratamiento de esta información.
6. CE-2. Capacidad para dominar la terminologia propia de algún ámbito en el que sea necesaria la aplicación de modelos y métodos estadísticos o de investigación operativa para resolver problemas reales.
7. CE-3. Capacidad para formular, analizar y validar modelos aplicables a problemas de índole práctica. Capacidad de seleccionar el método y/o técnica estadística o de investigación operativa más adecuado para aplicar dicho modelo a cada situación o problema concreto.
8. CE-4. Capacidad de utilizar los diferentes procedimientos de inferencia para responder preguntas, identificando las propiedades de los diferentes métodos de estimación y sus ventajas e inconvenientes, adaptados a una situación concreta y con un contexto específico.
9. CE-5. Capacidad para formular y resolver problemas reales de toma de decisiones en los diferentes ámbitos de aplicación sabiendo elegir el método estadístico y el algoritmo de optimización más adecuado en cada ocasión.
10. CE-6. Capacidad para utilizar el software más adecuado para realizar los cálculos necesarios en la resolución de un problema.
11. CE-7. Capacidad para comprender artículos de estadística e investigación operativa de nivel avanzado. Conocer los procedimientos de investigación tanto para la producción de nuevos conocimientos como para su transmisión.
12. CE-8. Capacidad de discutir la validez, el alcance y la relevancia de estas soluciones y saber presentar y defender sus conclusiones.
13. CE-9. Capacidad para implementar algoritmos de estadística e investigación operativa.

Transversales:

1. EMPRENDIMIENTO E INNOVACIÓN: Conocer y entender la organización de una empresa y las ciencias que rigen su actividad; tener capacidad para entender las normas laborales y las relaciones entre la planificación, las estrategias industriales y comerciales, la calidad y el beneficio.
2. SOSTENIBILIDAD Y COMPROMISO SOCIAL: Conocer y comprender la complejidad de los fenómenos económicos y sociales típicos de la sociedad del bienestar; tener capacidad para relacionar el bienestar con la globalización y la sostenibilidad; lograr habilidades para utilizar de forma equilibrada y compatible la técnica, la tecnología, la economía y la sostenibilidad.
3. TRABAJO EN EQUIPO: Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.
4. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.

Metodologías docentes

El curso es eminentemente práctico, con aprendizaje basado en ejercicios. Las explicaciones del profesorado representan alrededor del 60% del tiempo presencial. Las presentaciones de los estudiantes (PBL1) de ejercicios, simulaciones, y revisiones críticas, un 30%; y otras actividades de aprendizaje activo, un 10% (PBL2).

Objetivos de aprendizaje de la asignatura

Después del curso, el estudiante expondrá las razones por las que sólo un estudio aleatorizado permite confirmar y estimar los efectos de una causa asignada. El alumno será capaz de argumentar y mostrar que el ensayo clínico proporciona una base formal para poner a prueba fármacos y dispositivos; y publicará de forma transparente los resultados.

Última modificación: 12-06-2016

200627 - AC - Ensayos Clínicos

Horas totales de dedicación del estudiantado

Dedicación total: 125h	Horas grupo grande:	30h	24.00%
	Horas grupo mediano:	0h	0.00%
	Horas grupo pequeño:	15h	12.00%
	Horas actividades dirigidas:	0h	0.00%
	Horas aprendizaje autónomo:	80h	64.00%

Última modificación: 12-06-2016

200627 - AC - Ensayos Clínicos

Contenidos

Introducción

Dedicación: 0h 45m

Grupo grande/Teoría: 0h 45m

Descripción:

Fases de desarrollo. Objetivos principal y secundarios. Eventos adversos frente a efectos adversos. Población objetivo y muestra. Intervención en estudio y comparador o control. Gestión de datos y de la calidad. Datos ausentes. Ensayos multicéntricos. Revistas: transparencia y guías de publicación, declaración CONSORT, conflictos de interés, sesgo de publicación, registro de ensayos clínicos. Decisiones de los organismos reguladores, procedimientos normalizados de trabajo y directrices ICH.

Objetivos específicos:

El estudiante leerá críticamente un original de un ensayo clínico y lo analizará e informará de forma transparente y reproducible.

A1: Análisis de diseños paralelos

Dedicación: 12h 30m

Grupo grande/Teoría: 3h
Grupo mediano/Prácticas: 1h 30m
Aprendizaje autónomo: 8h

Descripción:

Paralelos

A2: Análisis de diseños paralelos con valores iniciales

Dedicación: 12h 30m

Grupo grande/Teoría: 3h
Grupo mediano/Prácticas: 1h 30m
Aprendizaje autónomo: 8h

Descripción:

Papralelos

A3: Análisis de diseños con intercambio

Dedicación: 12h 30m

Grupo grande/Teoría: 3h
Grupo mediano/Prácticas: 1h 30m
Aprendizaje autónomo: 8h

Descripción:

Análisis estadístico, presentación gráfica, riesgos de sesgo, redacción y presentación de informes. Ajuste. Eficiencia. Correlación intra-clase.

200627 - AC - Ensayos Clínicos

A4: Diseño, protocolo y plan de análisis estadístico	Dedicación: 12h 30m Grupo grande/Teoría: 3h Grupo mediano/Prácticas: 1h 30m Aprendizaje autónomo: 8h

Descripción:
Diseño, protocolo y plan de análisis estadístico

A5: Directrices y guías para registro y publicación	Dedicación: 12h 30m Grupo grande/Teoría: 3h Grupo pequeño/Laboratorio: 1h 30m Aprendizaje autónomo: 8h

Descripción:
Directrices y guías internacionales

B1: Ética y Multiplicidad	Dedicación: 6h 15m Grupo grande/Teoría: 1h 30m Grupo mediano/Prácticas: 0h 45m Aprendizaje autónomo: 4h

Descripción:
Experimentos, medicina y derechos humanos (independencia, autonomía, beneficencia). Equipoise y posición original.
Objetivos del estudio. Situaciones que requieren más de una prueba. Hipótesis y familias de hipótesis. Control de riesgo alfa parcial y global.
Estrategias. Bonferroni y Sidak ajuste. Pruebas cerradas. Los métodos secuenciales. El remuestreo

B2: Equivalencia. Diseños pragmáticos	Dedicación: 6h 15m Grupo grande/Teoría: 1h 30m Grupo mediano/Prácticas: 0h 45m Aprendizaje autónomo: 4h

Descripción:
Equivalencia frente a igualdad. Prueba doblemente unilateral. Solución por intervalo de confianza. Análisis. Tamaño de la muestra. Sensibilidad del estudio (diseño, ejecución y análisis).
Ensayos pragmática frente a explicativos. Extensión Consort.

200627 - AC - Ensayos Clínicos

B3: Justificación del tamaño muestral	Dedicación: 12h 30m Grupo grande/Teoría: 3h Grupo mediano/Prácticas: 1h 30m Aprendizaje autónomo: 8h

Descripción:
Tamaño del efecto bajo la hipótesis alternativa. Parámetros secundarios derivados de las premisas (varianza, tasas de eventos y de reclutamiento, ...). Métodos para variables continuas, dicotómicas y tiempo hasta el evento.

B4: Asignación al azar	Dedicación: 11h 45m Grupo grande/Teoría: 3h Grupo mediano/Prácticas: 0h 45m Aprendizaje autónomo: 8h

Descripción:
Aleatorización simple, estratificada, en bloques y adaptativa (minimización)

B5: Aleatorización de grupos de unidades	Dedicación: 6h 15m Grupo grande/Teoría: 1h 30m Grupo mediano/Prácticas: 0h 45m Aprendizaje autónomo: 4h

Descripción:
Asignación al azar de grupos de unidades. Riesgos específicos de sesgo. Correlación intra-clase. Análisis. Número necesario de grupos y de unidades.

B6: Revisiones sitemáticas y meta-analisis	Dedicación: 12h 30m Grupo grande/Teoría: 3h Grupo mediano/Prácticas: 1h 30m Aprendizaje autónomo: 8h

Descripción:
Las revisiones sistemáticas frente al meta-análisis. La Colaboración Cochrane. Estimación del efecto mediante combinación de estudios. Riesgo de sesgo. Gráficos.

200627 - AC - Ensayos Clínicos

B7: Diseños adaptativos	Dedicación: 6h 15m Grupo grande/Teoría: 1h 30m Grupo mediano/Prácticas: 0h 45m Aprendizaje autónomo: 4h

Descripción:
Diseños de muestra fija frente a diseños adaptativos. Funciones de consumo de riesgo alfa y su control. Diseño triangular. Falta de sesgo frente a encogimiento.

Sistema de calificación

La nota es el máximo del examen final (F) y la evaluación continua (C).
Nota = Max (F, C)
C está dividida en los bloques 1 y 2; cada uno con 2 partes: preguntas Teóricas (T, 40%) y trabajos prácticos (H, 60%).
C = 0.2T1 + 0.3H1 + 0.2T2 + 0.3H2
F tiene 3 partes: Cuestiones teóricas (T), ejercicios (E) y prácticas (P), con un peso del 30%, 40% y 30%, respectivamente:
F = 0.3T + 0.4E + 0.3P

Bibliografía

Básica:

Armitage, P.; Berry, G. Statistical methods in medical research. Blackwell Scientific Publications, 2002.

Westfal P H, Young S S. Resampling-based multiple testing. Wiley, 1993.

Friedman, L. M.; Furberg, C.D.; DeMets, D.L. Fundamentals of clinical trials. Springer, 1998.

Whitehead, J. Design and analysis of clinical trials. Wiley, 2004.

Última modificación: 12-06-2016

200628 - DAIC - Diseño de Experimentos Avanzados en Investigación Clínica

Unidad responsable: 200 - FME - Facultad de Matemáticas y Estadística

Unidad que imparte: 1004 - UB - Universitat de Barcelona

Curso: 2016

Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN OPERATIVA (Plan 2013). (Unidad docente Optativa)

Créditos ECTS: 5 Idiomas docencia: Castellano

Profesorado

Responsable: JOSEP LLUÍS CARRASCO JORDAN

Otros:

JOSEP LLUÍS CARRASCO JORDAN - A
JORDI OCAÑA REBULL - A

Requisitos

- Es necesario que el alumno tenga conocimientos básicos de R. En el siguiente enlace se pueden consultar los materiales de un curso de iniciación a http://www.ub.edu/stat/docencia/EADB/Curso%20basico%20de%20R.htm

- Es recomendable que el alumno haya cursado alguna asignatura de Diseños de Experimentos o que tenga conocimientos básicos sobre esta temática. En concreto se recomienda que el alumno conozca la metodologia expuesta en los capítulos 12 y 13 incluídos en
Montgomery, DC (2001). Design and analysis of experiments, 5th edition. John Wiley & sons.

Competencias de la titulación a las cuales contribuye la asignatura

Específicas:

5. CE-1. Capacidad para diseñar y gestionar la recogida de información, así como la codificación, manipulación, almacenamiento y tratamiento de esta información.
6. CE-2. Capacidad para dominar la terminologia propia de algún ámbito en el que sea necesaria la aplicación de modelos y métodos estadísticos o de investigación operativa para resolver problemas reales.
7. CE-3. Capacidad para formular, analizar y validar modelos aplicables a problemas de índole práctica. Capacidad de seleccionar el método y/o técnica estadística o de investigación operativa más adecuado para aplicar dicho modelo a cada situación o problema concreto.
8. CE-4. Capacidad de utilizar los diferentes procedimientos de inferencia para responder preguntas, identificando las propiedades de los diferentes métodos de estimación y sus ventajas e inconvenientes, adaptados a una situación concreta y con un contexto específico.
9. CE-5. Capacidad para formular y resolver problemas reales de toma de decisiones en los diferentes ámbitos de aplicación sabiendo elegir el método estadístico y el algoritmo de optimización más adecuado en cada ocasión.
10. CE-6. Capacidad para utilizar el software más adecuado para realizar los cálculos necesarios en la resolución de un problema.
11. CE-7. Capacidad para comprender artículos de estadística e investigación operativa de nivel avanzado. Conocer los procedimientos de investigación tanto para la producción de nuevos conocimientos como para su transmisión.
12. CE-8. Capacidad de discutir la validez, el alcance y la relevancia de estas soluciones y saber presentar y defender sus conclusiones.
13. CE-9. Capacidad para implementar algoritmos de estadística e investigación operativa.

Transversales:

1. EMPRENDIMIENTO E INNOVACIÓN: Conocer y entender la organización de una empresa y las ciencias que rigen su

actividad; tener capacidad para entender las normas laborales y las relaciones entre la planificación, las estrategias industriales y comerciales, la calidad y el beneficio.
2. SOSTENIBILIDAD Y COMPROMISO SOCIAL: Conocer y comprender la complejidad de los fenómenos económicos y sociales típicos de la sociedad del bienestar; tener capacidad para relacionar el bienestar con la globalización y la sostenibilidad; lograr habilidades para utilizar de forma equilibrada y compatible la técnica, la tecnología, la economía y la sostenibilidad.
3. TRABAJO EN EQUIPO: Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.
4. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.

Metodologías docentes

Las clases presenciales se estructuran en sesiones impartidas en un aula donde se presentan los conceptos teóricos acompañados de ejemplos prácticos utilizando diapositivas que previamente se pondrán a disposición del alumno. Asimismo se introduce el programario estadístico necesario para llevar a cabo los análisis y procedimientos presentados, y se resuelven problemas propuestos con datos.

Objetivos de aprendizaje de la asignatura

Frente a una situación concreta, el alumno debe saber identificar los diseños más apropiados, conducir adecuadamente la experimentación y analizar los resultados.
Adquisición de los fundamentos teóricos y prácticos de algunos diseños importantes en Bioestadística.
Conocer las normativas reguladoras para la aprobación de medicamentos genéricos y reformulaciones.
Saber diferenciar entre una situación que requiere un análisis de diferencias y un análisis de equivalencia.
Dotar al alumno de los conceptos y procedimientos necesarios para llevar a cabo un análisis de bioequivalencia y de equivalencia en general.
Dotar al alumnado de los conceptos y procedimientos necesarios para llevar a cabo un análisis de concordancia entre medidas.
Saber diferenciar entre un análisis de concordancia de medidas de un análisis de asociación o de comparación de parámetros.
Identificar las posibles fuentes de discordancia.
Capacitar al alumno de la habilidad de discriminar los procedimientos según el tipo de datos y objetivos.

Horas totales de dedicación del estudiantado

Dedicación total: 125h	Horas grupo grande:	30h	24.00%
	Horas grupo mediano:	0h	0.00%
	Horas grupo pequeño:	15h	12.00%
	Horas actividades dirigidas:	0h	0.00%
	Horas aprendizaje autónomo:	80h	64.00%

Última modificación: 12-06-2016

200628 - DAIC - Diseño de Experimentos Avanzados en Investigación Clínica

Contenidos

BLOQUE 1. ALGUNOS DISEÑOS EXPERIMENTALES

Dedicación: 41h 40m

Clases teóricas: 5h
Clases prácticas: 5h
Tutorias: 2h
Sesiones de evaluación: 1h 30m
Trabajo autónomo (no presencial): 14h 1
Trabajo en grupo (no presencial): 14h

1.1. DISEÑOS EN BLOQUES INCOMPLETOS BALANCEADOS (BIB)

Competencias de la titulación a las que contribuye el contenido:

Descripción:
1.1.1. Concepto de diseño BIB. Existencia de BIB. Desigualdad de Fisher. BIB simetricos.
1.1.2. Analisis de los datos de BIB. Modelo lineal. Tabla ANOVA. Ejemplos.

1.2. DISEÑOS CROSSOVER

Competencias de la titulación a las que contribuye el contenido:

Descripción:
1.2.1. Concepto de diseño crossover. Disseños crossover 2×2 (o AB/BA). ANOVA en diseños 2×2. Modelo lineal y analisis de los diversos efectos.
1.2.2. Diseños crossover de orden superior y su analisis.

BLOQUE 2. BIOEQUIVALENCIA Y EQUIVALENCIA

Dedicación: 41h 40m

Clases teóricas: 5h
Clases prácticas: 5h
Tutorias: 2h
Sesiones de evaluación: 1h 30m
Trabajo autónomo (no presencial): 14h 1
Trabajo en grupo (no presencial): 14h

Objetivos específicos:
Conocer las normativas reguladoras para la aprobación de medicamentos genéricos y reformulaciones.
Saber diferenciar entre una situación que requiere un análisis de diferencias y un análisis de equivalencia.
Dotar al alumnado de los conceptos y procedimientos necesarios para llevar a cabo un análisis de bioequivalencia y de equivalencia en general.

2.1. INTRODUCCIÓN A LA BIOEQUIVALENCIA (BE)

Competencias de la titulación a las que contribuye el contenido:

200628 - DAIC - Diseño de Experimentos Avanzados en Investigación Clínica

Descripción:
2.1.1. Biodisponibilidad. Concepto de bioequivalencia entre farmacos. Normativas reguladoras.
2.1.2. Prueba TOST. Principio de inclusión de intervalos de confianza. Intervalos de confianza para BE. Enfoque de Bayes. Enfoque no parametrico.
2.1.3. El problema del efecto residual (carryover). Potencia del TOST i drogas de alta variabilidad.

2.2.OTROS ENFOQUES DE BIOEQUIVALENCIA Y CONCEPTOS RELACIONADOS

Competencias de la titulación a las que contribuye el contenido:

Descripción:
2.2.1. Bioequivalencia poblacional e individual.
2.2.2. Bioequivalencia multivariante.
2.2.3. No inferioridad.

2.3. PRUEBAS DE EQUIVALENCIA

Competencias de la titulación a las que contribuye el contenido:

Descripción:
2.3.1. Concepto general de prueba de equivalencia.
2.3.2. Aplicaciones principales: bondad de ajuste, homogeneïdad de variancias, aditividad en modeles lineales, equivalencia de proporciones
2.3.3. Complementos: pruebas de equivalencia y estadística basada en distancias; aplicaciones en la bioinformàtica.

BLOQUE 3. EVALUACIÓN DE LA CALIDAD DE DATOS: FIABILIDAD Y CONCORDANCIA DE MEDIDAS

Dedicación: 41h 40m

Clases teóricas: 5h
Clases prácticas: 5h
Tutorias: 2h
Sesiones de evaluación: 1h 30m
Trabajo autónomo (no presencial): 14h 1
Trabajo en grupo (no presencial): 14h

Descripción:
Dotar al alumnado de los conceptos y procedimientos necesarios para llevar a cabo un análisis de concordancia entre medidas.
Saber diferenciar entre un análisis de concordancia de medidas de un análisis de asociación o de comparación de parámetros.
Identificar las posibles fuentes de discordancia.
Capacitar al alumno de la habilidad de discriminar los procedimientos según el tipo de datos y objetivos.

3.1. INTRODUCCIÓN

200628 - DAIC - Diseño de Experimentos Avanzados en Investigación Clínica

Competencias de la titulación a las que contribuye el contenido:

Descripción:
3.1.1. Modelo de medida. Tipos de errores de medida.
3.1.2. Conceptos: validez, exactitud, fiabilidad y calibración.
3.1.3. Clasificación de los procedimientos para la evaluacion de la concordancia.

3.2. ANALISIS CON DATOS CUALITATIVOS

Competencias de la titulación a las que contribuye el contenido:

Descripción:
3.2.1. Componentes de la discordancia: sesgo y asociacion. Comparación de proporciones apareadas. Evaluación de la asociación lineal en tablas de contingencia.
3.2.2. Índice de concordancia: índice kappa y kappa ponderada. Extensión del índice kappa a k observadores.

3.3. ANALISIS CON DATOS CONTINUOS

Competencias de la titulación a las que contribuye el contenido:

Descripción:
3.3.1. Componentes de la discordancia: sesgo, asociación y heteroscedasticidad.
3.3.2. Coeficiente de concordancia: definición i generalización.
3.3.3. Coeficiente de correlación intraclasse: fiabilidad, consistrncia i concordancia.
3.3.4. Procedimientos basados en probabilidad: intervalos de tolerancia e índice de desviación total. Metodo Bland-Altman.
3.3.5. Evaluación de la bioequivalencia individual como un problema de concordancia de medidas.

Sistema de calificación

La evaluación del alumno se realizará en función de:
- Ejercicios realizados y entregados durante el curso (50%)
- Examen tipo test con preguntas sobre los conceptos teóricos trabajados durante el curso (50%)

200628 - DAIC - Diseño de Experimentos Avanzados en Investigación Clínica

Bibliografía

Básica:

Vonesh, E.F., Chinchilli, V.M. Linear and nonlinear models for the analysis of repeated measurements. Marcel Dekker, 1997. ISBN 0824782488.

Chow, S-C., Liu, J-P. Design and analysis of bioavalability and bioequivalence studies. 3th ed. CRC, 2009. ISBN 0-8274-7572-4.

Shoukri, M.M. Measures of interobserver agreement. Chapman & Hall/CRC, 2004.

Agresti, A. Categorical data analysis. 2nd ed. John Wiley & Sons, Inc., 2002.

Fleiss, J.L. Design and analysis of clinical experiments. John Wiley & Sons, Inc., 1986.

Complementaria:

Raghavarao, D.; Padgett, L.V. Block designs. analysis, combinatorics and applications. World Scientific. Series on Applied Mathematics, vol. 17., 2005. ISBN 981-256-360-1.

Senn, S. Cross-over trials in clinical research. 2nd ed. John Wiley & Sons, Inc., 2002.

Patterson, S., Jones, B. Bioequivalence and Statistics in Clinical Pharmacology. Chapman & Hall/CRC, 2006. ISBN 978-1-58488-530-6.

Wellek, S. Testing statistical hypotheses of equivalence. Chapman & Hall/CRC, 2003. ISBN 1-58488-160-7.

Dunn, G. Design and analysis of reliability studies. Oxford University Press, 1989.

Última modificación: 12-06-2016

200629 - ASA - Análisis de la Supervivencia Avanzada

Unidad responsable: 200 - FME - Facultad de Matemáticas y Estadística

Unidad que imparte: 715 - EIO - Departamento de Estadística e Investigación Operativa
1004 - UB - Universitat de Barcelona
749 - MAT - Departamento de Matemáticas

Curso: 2016

Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN OPERATIVA (Plan 2013). (Unidad docente Optativa)

Créditos ECTS: 5 Idiomas docencia: Inglés

Profesorado

Responsable: GUADALUPE GÓMEZ MELIS

Otros:

GUADALUPE GÓMEZ MELIS - A
KLAUS GERHARD LANGOHR - A
CARLES SERRAT PIE - A

Capacidades previas

Los estudiantes deben conocer los conceptos básicos del análisis de supervivencia a nivel del curso de análisis de tiempos de vida del primer cuatrimestre. Estos conceptos incluyen: datos censurados, verosimilitud en presencia de censura, distribuciones paramétricas continuas distintas de la normal, estimador Kaplan-Meier de la función de supervivencia, prueba del log-rank, modelo de vida acelerada, modelo de riesgos proporcionales de Cox, diagnósticos en el modelo de regresión de Cox. El estudiante puede encontrar estos conceptos en los capítulos 2-4, 7-8, 11-12 del libro "Survival analysis: techniques for Censored and truncated data" de Klein y Moeschberger.

Competencias de la titulación a las cuales contribuye la asignatura

Específicas:

1. CE-1. Capacidad para diseñar y gestionar la recogida de información, así como la codificación, manipulación, almacenamiento y tratamiento de esta información.
2. CE-2. Capacidad para dominar la terminologia propia de algún ámbito en el que sea necesaria la aplicación de modelos y métodos estadísticos o de investigación operativa para resolver problemas reales.
3. CE-3. Capacidad para formular, analizar y validar modelos aplicables a problemas de índole práctica. Capacidad de seleccionar el método y/o técnica estadística o de investigación operativa más adecuado para aplicar dicho modelo a cada situación o problema concreto.
4. CE-4. Capacidad de utilizar los diferentes procedimientos de inferencia para responder preguntas, identificando las propiedades de los diferentes métodos de estimación y sus ventajas e inconvenientes, adaptados a una situación concreta y con un contexto específico.
5. CE-5. Capacidad para formular y resolver problemas reales de toma de decisiones en los diferentes ámbitos de aplicación sabiendo elegir el método estadístico y el algoritmo de optimización más adecuado en cada ocasión.
6. CE-6. Capacidad para utilizar el software más adecuado para realizar los cálculos necesarios en la resolución de un problema.
7. CE-7. Capacidad para comprender artículos de estadística e investigación operativa de nivel avanzado. Conocer los procedimientos de investigación tanto para la producción de nuevos conocimientos como para su transmisión.

Transversales:

8. TRABAJO EN EQUIPO: Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido

de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.
9. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.

Metodologías docentes

Las horas de aprendizaje dirigido se organizan en sesiones de dos tipos:

a) Clases Teóricas en las que el profesorado presenta y discute los objetivos de aprendizaje generales y los conceptos básicos de cada bloque de contenidos. Estos conceptos se ilustran también con la resolución de ejercicios-ejemplo. El material de soporte que se utilizará será publicado anticipadamente en Atenea (plan docente, contenidos, transparencias del curso, ejemplos, programación de actividades de evaluación, bibliografía,...)

b) Clases de Laboratorio en el aula informática para la realización de prácticas en R. Estas sesiones tratan el apartado práctico y de análisis de datos de la asignatura. Los estudiantes disponen del software R para continuar las sesiones de laboratorio en sus horas de trabajo autónomo.

Las horas de aprendizaje autónomo el estudiante deberá dedicarlas al estudio de los temas del curso, a la ampliación bibliográfica, resolución de problemas propuestos, seguimiento de las prácticas de laboratorio, lectura de artículos de investigación ...

Objetivos de aprendizaje de la asignatura

La asignatura de Análisis de la Supervivencia Avanzada prepara al estudiante para abordar situaciones en los que los datos presentan patrones de censura complejos, en donde los covariantes varian en el tiempo, así como presenta el análisis multivariado de dos o más tiempos hasta un suceso e introduce brevemente el análisis conjunto de datos de supervivencia y longitudinales. Los fundamentos teóricos del análisis de la supervivencia se imparten a partir de la teoría de los procesos contadores.

Horas totales de dedicación del estudiantado

Dedicación total: 125h	Horas grupo grande:	30h	24.00%
	Horas grupo mediano:	0h	0.00%
	Horas grupo pequeño:	15h	12.00%
	Horas actividades dirigidas:	0h	0.00%
	Horas aprendizaje autónomo:	80h	64.00%

Última modificación: 12-06-2016

200629 - ASA - Análisis de la Supervivencia Avanzada

Contenidos

B1: Extensiones del modelo de Cox

Dedicación: 35h

Grupo grande/Teoría: 9h
Grupo pequeño/Laboratorio: 5h
Aprendizaje autónomo: 21h

Descripción:
Validando la hipótesis de proporcionalidad. El modelo de Cox estratificado. El modelo de Cox para datos cambiantes en el tiempo. Modelos frailty

B2: Procesos contadores

Dedicación: 32h

Grupo grande/Teoría: 7h 30m
Grupo pequeño/Laboratorio: 3h 30m
Aprendizaje autónomo: 21h

Descripción:
Integral de Lebesgue-Stieltjes. Martingalas y procesos contadores. Procesos compensadores. Procesos predecibles. La descomposición de Doob-Meyer. Variación cuadrática. Aplicaciones al estimador de Nelsol-Aalen, al test Log-rank y al modelo de Cox de riesgos proporcionales.

B3: Análisis multivariado de la supervivencia

Dedicación: 35h

Grupo grande/Teoría: 9h
Grupo pequeño/Laboratorio: 5h
Aprendizaje autónomo: 21h

Descripción:
Modelos paramétricos multivariados. Cópulas. Datos secuenciales y en paralelo. Modelos de riesgos competitivos. Modelos multiestado

B4: Temas avanzados: Censura en un intervalo y modelización conjunta de datos de supervivencia y longitudinales

Dedicación: 23h

Grupo grande/Teoría: 4h
Grupo pequeño/Laboratorio: 2h
Aprendizaje autónomo: 17h

Descripción:
B41. Censura en un intervalo
Tipos de censura en un intervalo. Estimación no paramétrica de la función de supervivencia. Algoritmo de autoconsistencia. Comparación de curvas de supervivencia. Modelos de regresión.
B42. Modelización conjunta de datos de supervivencia y longitudinales
Modelos conjuntos para datos longitudinales y tiempos de supervivencia. Diagnosis y predicción en modelos conjuntos.

200629 - ASA - Análisis de la Supervivencia Avanzada

Sistema de calificación

Los bloques B1, B2 y B3 de la asignatura se evaluarán de forma independiente en las fechas previstas en el documento de planificación. La calificación final del curso será la media de las correspondientes calificaciones.

Normas de realización de las actividades

Se informará en Atenea al inicio de curso de las fechas de la pruebas puntuables.

Bibliografía

Básica:

Crowder, Martin J. Multivariate survival analysis and competing risks. Chapman & Hall/CRC Texts in Statistical Science, 2012.

Fleming, T.R. ; Harrington, D.P. Counting processes and survival analysis. Wiley, 2005.

Hougaard, Philip. Analysis of multivariate survival data. Springer, 2000.

Kleinbaum, David G.; Klein, Mitchel. Survival Analysis. A self-learning text. 3d. Springer, 2012.

Rizopoulos, D. Joint models for longitudinal and time-to-event data : with applications in R. Chapman & Hall/CRC, Biostatistics Series, 2012. ISBN 978-1-4398-7286-4.

Sun, Jianguo. The Statistical analysis of interval-censored failure time data [en línea]. Springer, 2006Disponible a: <http://dx.doi.org/10.1007/0-387-37119-2>.

Complementaria:

Nelsen, Roger B. An introduction to copulas [en línea]. 2nd. Springer, 2006Disponible a: <http://dx.doi.org/10.1007/0-387-28678-0>.

Aalen, Odd O; Gjessing, S; Borgan, Ørnulf; Janssen, Paul. Survival and event history analysis : a process point of view [en línea]. New York: Springer Verlag, cop. 2008Disponible a: <http://link.springer.com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/10.1007%2F978-0-387-68560-1>. ISBN 978-0-387-20287-7.

Gómez, G. ; Calle, M.L. ; Serrat, C.; Espinal, A. Review of multivariate survival data. Barcelona: UPC. Dept. Estadística i Investigació Operativa. DR 2004/15, 2004.

Gómez, G.; Calle, M.L.; Oller, R.; Langohr, K.. "Tutorial on methods for interval-censored data and their implementation in R". Tutorial on methods for interval-censored data and their implementation in R [en línea]. 2009; 9(4): 259¿297Disponible a: <http://search.proquest.com/publication/44215>.

Lawless, Jerald F. Statistical models and methods for lifetime data. 2n ed. Wiley, 2003. ISBN 978-0471372153.

Li, Jialiang ; Ma, Shuangge. Survival analysis in medicine and genetics. Boca Raton: Chapman & Hall/CRC, cop. 2013. ISBN 978-1-4398-9311-1.

O'Quigley, John. Proportional hazards regression [en línea]. New York: Springer, cop. 2008Disponible a: <http://link.springer.com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/10.1007%2F978-0-387-68639-4>. ISBN 978-0-387-25148-6.

Verbeke, G. ; Molenberghs, G. Linear mixed models for longitudinal data [en línea]. New York: Springer-Verlag, 2000Disponible a: <http://www.springerlink.com/content/x51758/>.

Última modificación: 12-06-2016

200630 - FBIO - Fundamentos de Bioinformática

Unidad responsable: 200 - FME - Facultad de Matemáticas y Estadística

Unidad que imparte: 1004 - UB - Universitat de Barcelona

Curso: 2016

Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN OPERATIVA (Plan 2013). (Unidad docente Optativa)

Créditos ECTS: 5 Idiomas docencia: Castellano

Profesorado

Responsable: ESTEBAN VEGAS LOZANO

Otros:

ÀLEX SÁNCHEZ PLA - A
ESTEBAN VEGAS LOZANO - A

Requisitos

Conocimientos del software estadístico R.
References:
-R: A self-learn tutorial. http://www.nceas.ucsb.edu/files/scicomp/Dloads/RProgramming/BestFirstRTutorial.pdf
-simpleR- Using R for Introductory Statistics: http://cran.r-project.org/doc/contrib/Verzani-SimpleR.pdfConeixements del software estadístic R.

Competencias de la titulación a las cuales contribuye la asignatura

Específicas:

5. CE-1. Capacidad para diseñar y gestionar la recogida de información, así como la codificación, manipulación, almacenamiento y tratamiento de esta información.
6. CE-2. Capacidad para dominar la terminologia propia de algún ámbito en el que sea necesaria la aplicación de modelos y métodos estadísticos o de investigación operativa para resolver problemas reales.
7. CE-3. Capacidad para formular, analizar y validar modelos aplicables a problemas de índole práctica. Capacidad de seleccionar el método y/o técnica estadística o de investigación operativa más adecuado para aplicar dicho modelo a cada situación o problema concreto.
8. CE-5. Capacidad para formular y resolver problemas reales de toma de decisiones en los diferentes ámbitos de aplicación sabiendo elegir el método estadístico y el algoritmo de optimización más adecuado en cada ocasión.
9. CE-6. Capacidad para utilizar el software más adecuado para realizar los cálculos necesarios en la resolución de un problema.
10. CE-9. Capacidad para implementar algoritmos de estadística e investigación operativa.

Transversales:

1. EMPRENDIMIENTO E INNOVACIÓN: Conocer y entender la organización de una empresa y las ciencias que rigen su actividad; tener capacidad para entender las normas laborales y las relaciones entre la planificación, las estrategias industriales y comerciales, la calidad y el beneficio.
2. SOSTENIBILIDAD Y COMPROMISO SOCIAL: Conocer y comprender la complejidad de los fenómenos económicos y sociales típicos de la sociedad del bienestar; tener capacidad para relacionar el bienestar con la globalización y la sostenibilidad; lograr habilidades para utilizar de forma equilibrada y compatible la técnica, la tecnología, la economía y la sostenibilidad.
3. TRABAJO EN EQUIPO: Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido

de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.
4. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.

Metodologías docentes

Sesiones de teoría:
En las sesiones de teoría el profesor expondrá los problemas que se abordan en cada tema y hará un resumen de los principales conceptos y puntos problemáticos de cada tema.
El alumno deberá completar la explicación del profesor con consultas a los textos de referencia y materiales complementarios.

Sesiones prácticas:
Las sesiones prácticas se realizarán en el aula informática y en ellas se ilustrará el uso de herramientas bioinformáticas propias de cada tema para resolver los problemas planteados.

Objetivos de aprendizaje de la asignatura

Al finalizar la asignatura el estudiante debe ser capaz de

*Identificar el dominio de estudio de la bioinformática.
*Conocer los grandes grupos de problemas que aborda la bioinformática.
*Estar familiarizado con los métodos y modelos más usuales en bioinformática.

*Estar familiarizado con los componentes básicos de los organismos
*Comprender los mecanismos de codificación y transmisión de la información biológica.
*Conocer los procesos de expresión génica y su regulación.

*Conocer la existencia y disponibilidad de diversos recursos de información básica (ácidos nucleicos, proteínas, etc.) o más complejos (patrones, genomas, etc.).
*Conocer las principales herramientas para recuperar información como SRS o Entrez.
*Saber acceder a estos recursos y realizar consultas para obtener información.

*Comprender y diferenciar los distintos tipos de problemas relacionados con el alineamiento de secuencias: por parejas, múltiples y búsquedas en bases de datos.
*Conocer los algoritmos para alinear dos secuencias de forma óptima.
*Saber como realizar e interpretar un alineamiento de dos secuencias.
*Comprender el problema del alineamiento múltiple de secuencias(AMS).
*Saber como realizar e interpretar un AMS.
*Saber como realizar búsqueda de secuencias en bases de datos y cómo interpretar los resultados.

*Conocer los principales métodos para representar un AMS y comprender las relaciones (jerárquicas) entre ellos.
*Comprender las componentes básicas de los modelos de Markov y su aplicación en análisis de secuencias.
*Conocer los componentes básicos de un modelo oculto de Markov y comprender sus ventajas y utilizaciones en problemas biológicos.

*Comprender el problema de la predicción de genes y las dificultades (splicing alternativo, genes no codificantes, etc.) que comporta su solución completa.
*Conocer los principales métodos de predicción de genes.

200630 - FBIO - Fundamentos de Bioinformática

*Saber utilizar herramientas de predicción de genes y conocer sus limitaciones básicas.
*Conocer y saber utilizar los navegadores de genomas.

*Conocer el enfoque de la biología de sistemas como contraposición a las aproximaciones tradicionales.
*Conocer el proceso de estudio basado en microarrays.
*Saber realizar un análisis de microarrays en situaciones sencillas.
*Conocer los distintos tipos de redes biológicas.

Horas totales de dedicación del estudiantado

Dedicación total: 125h	Horas grupo grande:	30h	24.00%
	Horas grupo mediano:	0h	0.00%
	Horas grupo pequeño:	15h	12.00%
	Horas actividades dirigidas:	0h	0.00%
	Horas aprendizaje autónomo:	80h	64.00%

Última modificación: 12-06-2016

200630 - FBIO - Fundamentos de Bioinformática

Contenidos

1. Introducción a la Bioinformática

Competencias de la titulación a las que contribuye el contenido:

2. Conceptos básicos de Biología Molecular

Competencias de la titulación a las que contribuye el contenido:

3. Bases de datos biológicas: Conceptos, Tipos y Aplicaciones

Competencias de la titulación a las que contribuye el contenido:

4. Alineamiento de secuencias.

Competencias de la titulación a las que contribuye el contenido:

5. Modelos probabilísticos de secuencias biológicas.

Competencias de la titulación a las que contribuye el contenido:

6. Predicción de genes y anotación de genomas.

Competencias de la titulación a las que contribuye el contenido:

7. Genómica funcional y de sistemas.

Competencias de la titulación a las que contribuye el contenido:

Sistema de calificación

La evaluación se basará en cuatro componentes:

*Realización de ejercicios tipo test (2) de corta duración en horas de clase (25%)
*Participación en clase y realización de los ejercicios propuestos durante las prácticas (25%)
*Presentación de dos trabajos propuestos durante el curso (50%)

200630 - FBIO - Fundamentos de Bioinformática

Bibliografía

Básica:

Atwood, T.K.; Parry-Smith, D.J. Introducción a la bioinformática. Madrid: Prentice-Hall, 2002. ISBN 8420535516.

Claverie, J.M.; Notredame, C. Bioinformatics for dummies [en línea]. 2nd ed. New York: Wiley, 2007Disponible a: <http://site.ebrary.com/lib/upcatalunya/docDetail.action?docID=10279028>. ISBN 0764516965.

Lee, Jae K. Statistical Bioinformatics: For Biomedical and Life Science Researchers. Wiley-Blackwell, 2010. ISBN 978-0-471-69272-0.

Complementaria:

Durbin, R. [et al.]. Biological sequence analysis : probabilistic models of proteins and nucleic acids [en línea]. Cambridge: Cambridge University Press, 1998Disponible a: <http://site.ebrary.com/lib/cbuc/docDetail.action?docID=10201750>. ISBN 0521629713.

Ewens, W. J.; Grant, G. R. Statistical methods in bioinformatics : an introduction. 2nd ed. New York: Springer, 2005. ISBN 0387400826.

Kohane, I. S.; Kho, Alvin T.; Butte, Atul J. Microarrays for an integrative genomics. Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 2003. ISBN 026211271X.

Mount, David W. Bioinformatics: sequence and genome analysis. 2nd ed. New York: Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2004. ISBN 0879696877.

Gibas, Cynthia; Jambeck, Per. Developing bioinformatics computer skills [en línea]. Beijing [etc.]: O'Reilly, 2001Disponible a: <http://proquest.safaribooksonline.com/1565926641?uicode=politicat>. ISBN 1-56592-664-1.

Lesk, Arthur M. Introduction to bioinformatics. 3rd ed. Oxford: Oxford University Press, cop. 2008. ISBN 9780199208043.

Otros recursos:

Apuntes de Bioinformática, disponibles en la intranet o suministrados por el profesor en pdf.

Enlace web

Curs d'introducció a la Bioinformàtica

http://www.ub.edu/stat/docencia/Biologia/introbioinformatica/

Documents electrònics

Complete Online Bioinformatics Courses/Tutorials
http://www.med.nyu.edu/rcr/rcr/btr/complete.html

Enciclopèdies i diccionaris

Bioinformática en la Wikipedia
http://es.wikipedia.org/wiki/Bioinform%C3%A1tica

Llibres Electrònics

Online lectures in Bioinformatics
http://lectures.molgen.mpg.de/online_lectures.html

The NCBI Bookshelf
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?db=books

Organismes i Institucions

The European Bioinformatics Institute
http://www.ebi.ac.uk/

200630 - FBIO - Fundamentos de Bioinformática

The National Center for Biotechnology Information
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/

Instituto Nacional de Bioinformática
http://www.inab.org/

Portals temàtics

BIOINFORMATICS.CA
http://bioinformatics.ca/

123Genomics
http://www.123genomics.com/

Revistes

Bioinformatics
http://bioinformatics.oxfordjournals.org/

Briefings in Bioinformatics
http://bib.oxfordjournals.org/

BMC Bioinformatics
http://www.biomedcentral.com/bmcbioinformatics/

Webs

Internationsal Society for Computational Biology (ISCB)
http://www.iscb.org/

The Gene Discovery Page
http://www.biowriters.com/bioinformatics/gdp.html

200631 - ADO - Análisis de Datos Ómicos

Unidad responsable: 200 - FME - Facultad de Matemáticas y Estadística
Unidad que imparte: 1004 - UB - Universitat de Barcelona
Curso: 2016
Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN OPERATIVA (Plan 2013). (Unidad docente Optativa)
Créditos ECTS: 5 Idiomas docencia: Inglés

Profesorado

Responsable: ÀLEX SÁNCHEZ PLA

Otros:
SERGI CIVIT VIVES - A
ÀLEX SÁNCHEZ PLA - A

Capacidades previas

La asignatura no presupone más conocimientos previos que los habituales en un estudiante de Master o Licenciatura de Estadística.
A pesar de eso una buena predisposición hacia la biología (no tener miedo de hablar del ADN o de la expresión de los genes) y algún conocimiento de programación y de lenguaje R pueden ayudar a sacar el máximo provecho de la asignatura.
En un itinerario "ideal" esta asignatura vendría después de una introducción a la bioinformática como la que contiene el mismo programa de estudios. Dado que hoy por hoy no se puede garantizar esta situación ideal las dos asignaturas son relativamente independientes de manera que, si bien resulta de interés haber cursado "Fundamentos de Bioinformática" para tener cierta familiaridad con los problemas que se pueden resolver mediante las técnicas desarrolladas aquí, no se considera imprescindible.

Requisitos

La asignatura presupone unos niveles básicos de estadística como los que se pueden alcanzar en el primer semestre del Master. Conviene estar familiarizado con los conceptos de pruebas de hipótesis y significación estadística, análisis de la varianza y técnicas básicas de análisis multivariante como el análisis de componentes principales y análisis de clusters.
Los conceptos necesarios para seguir el curso se pueden encontrar por ejemplo en el texto "Applied Statistics for Bioinformatics using R" disponible en la web de R (cran.r-project.org/doc/contrib/Krijnen-IntroBioInfStatistics.pdf)

Competencias de la titulación a las cuales contribuye la asignatura

Específicas:

5. CE-1. Capacidad para diseñar y gestionar la recogida de información, así como la codificación, manipulación, almacenamiento y tratamiento de esta información.
6. CE-2. Capacidad para dominar la terminologia propia de algún ámbito en el que sea necesaria la aplicación de modelos y métodos estadísticos o de investigación operativa para resolver problemas reales.
7. CE-3. Capacidad para formular, analizar y validar modelos aplicables a problemas de índole práctica. Capacidad de seleccionar el método y/o técnica estadística o de investigación operativa más adecuado para aplicar dicho modelo a cada situación o problema concreto.
8. CE-5. Capacidad para formular y resolver problemas reales de toma de decisiones en los diferentes ámbitos de aplicación sabiendo elegir el método estadístico y el algoritmo de optimización más adecuado en cada ocasión.
9. CE-6. Capacidad para utilizar el software más adecuado para realizar los cálculos necesarios en la resolución de un

problema.

10. CE-9. Capacidad para implementar algoritmos de estadística e investigación operativa.

Transversales:

1. EMPRENDIMIENTO E INNOVACIÓN: Conocer y entender la organización de una empresa y las ciencias que rigen su actividad; tener capacidad para entender las normas laborales y las relaciones entre la planificación, las estrategias industriales y comerciales, la calidad y el beneficio.
2. SOSTENIBILIDAD Y COMPROMISO SOCIAL: Conocer y comprender la complejidad de los fenómenos económicos y sociales típicos de la sociedad del bienestar; tener capacidad para relacionar el bienestar con la globalización y la sostenibilidad; lograr habilidades para utilizar de forma equilibrada y compatible la técnica, la tecnología, la economía y la sostenibilidad.
3. TRABAJO EN EQUIPO: Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.
4. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.

Metodologías docentes

El enfoque de la asignatura es teórico-práctico.
-Mediante algunas clases magistrales se presentarán los conceptos básicos en el aula.
-Las técnicas prácticas se demostrarán en el aula de informática.
-El alumno complementará los conceptos aprendidos mediante su trabajo personal en actividades guiadas y ejercicios propuestos.

La participación de los alumnos se llevará a cabo de tres formas:
La participación de los alumnos se llevará a cabo de tres formas
- Mediante su intervención activa en las discusiones planteadas (en línea) en forma de debates (al menos uno por cada parte del curso).
- Mediante la realización de pequeños ejercicios propuestos a lo largo de la asignatura con periodicidad quincenal.
- Mediante la realización y presentación de dos trabajos prácticos (por ejemplo un análisis de datos de microarrays y un segundo análisis que puede ser de datos de NGS, u otro tipo).

Objetivos de aprendizaje de la asignatura

La biología molecular y la biomedicina (y en paralelo la estadística) ha recibido un gran empuje en los últimos años debido, entre otras razones, a la posibilidad de generar datos de forma masiva, los más conocidos de los cuales son los del genoma humano. Una vez han estado disponibles las secuencias de los genomas, y más o menos de los genes, la generación de datos no se detiene sino que se ha incrementado. Por ejemplo la tecnología de los microarrays, con casi diez años de vida permite realizar experimentos donde se analiza de forma simultánea la expresión de todos los genes de un individuo con finalidades cómo caracterizar una cierta situación patológica o de predecir la evolución de un proceso biológico. Todos estos desarrollos han hecho pasar la estadística al primer plano: sin ella no es posible acceder, manipular, depurar o analizar estas grandes cantidades de información.

El objetivo de esta asignatura es dar a conocer los problemas que aparezcan a raíz de la aparición de las técnicas de generación masiva de datos (¿high throughput¿) y mostrar cómo se aplica la estadística (y la bioinformática) para afrontarlos. Esta aplicación se puede separar en dos aspectos:
-Por una parte está la utilización de métodos estadísticos convencionales a estos nuevos problemas.
-Por otra parte aparece la necesidad de desarrollar nuevos métodos y nuevas herramientas para poder tratar estos

200631 - ADO - Análisis de Datos Ómicos

nuevos datos.
Los dos aspectos serán tratados en el curso.

Capacidades a adquirir:
Las capacidades a adquirir a lo largo de este curso serán:
-Conocimiento de los diferentes tipos de datos de alto rendimiento y las técnicas utilizadas para generarlas.
-Conocimiento de los métodos para tratar (recoger, preprocesar, analizar, almacenar) los datos de alto rendimiento, dando especial importancia a la posibilidad de llevar a cabo un proceso de análisis completo: desde la generación hasta la obtención de los resultados.
-Conocimiento de los métodos y dominio de algunas de las herramientas existentes para su tratamiento. Se dará especial importancia a la utilización de software libre y público, y en especial al lenguaje R.

Horas totales de dedicación del estudiantado

Dedicación total: 125h	Horas grupo grande:	30h	24.00%
	Horas grupo mediano:	0h	0.00%
	Horas grupo pequeño:	15h	12.00%
	Horas actividades dirigidas:	0h	0.00%
	Horas aprendizaje autónomo:	80h	64.00%

Última modificación: 12-06-2016

200631 - ADO - Análisis de Datos Ómicos

Contenidos

1. Introducción a la biología molecular, las ómicas y a las tecnologías de generación de datos

Dedicación: 6h

Grupo grande/Teoría: 3h
Grupo mediano/Prácticas: 3h

Descripción:
1.1 Conceptos básicos de biología molecular
1.2 Métodos de obtención de datos de alto rendimiento
1.2.1 Perspectiva general
1.2.2 Microarrays de expresión génica
1.2.3 Otros tipos de datos (Ultrasecuenciación (NGS), Proteómica, Metabolómica ...)

Análisis de datos de microarrays

Dedicación: 20h

Grupo grande/Teoría: 10h
Grupo mediano/Prácticas: 10h

Descripción:
2.1. Perspectiva general del análisis de datos de microarrays de expresión
2.2. Lectura y control de calidad de las imágenes
2.3. Preprocesado: Normalización y filtrado
2.4. Detección de genes diferencialmente expresados
2.4.1. Problemas estadísticos que aparecen: potencia y multiplicidad de pruebas.
2.5. Busca de patrones de coexpresión mediante análisis de clústers
2.6. Diagnósticos moleculares y métodos de clasificación
2.6.1. Problemas estadísticos que aparecen en la elaboración de predictores
2.7. La ontología génica y sus aplicaciones para la interpretación biológica
aplicacions per a la interpretació biològica.

Análisis de otros datos de alto rendimiento

Dedicación: 14h

Grupo grande/Teoría: 7h
Grupo mediano/Prácticas: 7h

Descripción:
3.1 Análisis de datos de ultrasecuenciación: Visión general de los datos de NGS y de las tecnologías que las generan. aplicaciones
3.2. Control de calidad de los datos de NGS. Preprocesado y corrección de problemas.
3.3 Análisis de Expresión con datos de NGS
3.4. Otras aplicaciones: búsqueda de variantes en exomas y metagenómica.

200631 - ADO - Análisis de Datos Ómicos

Sistema de calificación

Se llevará a cabo evaluación continua basada en la participación de los alumnos en cada una de las actividades descritas en el apartado de Organización. La valoración de cada una de las actividades será:

- Participación en los debates: 10%
- Realización de los ejercicios propuestos en clase: 30%
- Realización de las pruebas de evaluación continua propuestas: 60% (25% cada una)

Bibliografía

Básica:

Draghici, S. Statistics and data analysis for microarrays using R and bioconductor. 2nd ed. Chapman & Hall/CRC Mathematical & Computational Biology, 2012.

Ruíz de Villa, M. Carmen ; Sánchez Pla, Alex. Análisis de datos de Microarrays [en línea]. UOC, 2013Disponible a: <https://eib.stat.ub.edu/UOC%3A+An%C3%A1lisis+de+Datos+de+Microarrays>.

Tuimala, Jarno ; Laine, M. Minna. DNA microarray data analysis [en línea]. 2nd ed. CSC, the Finnish IT center for Science, 2005Disponible a: <descarregable lliurement per internet>.

Gibson, G. ; Muse, S.V. A Primer of genome science. 3rd ed. 2012.

Gentleman, R. ; Carey, V. ; Dudoit, S. ; Irizarry, R. ; Huber, W. Bioinformatics and computational biology solutions using R and bioconductor. New York: Springer, 2005.

Otros recursos:

A parte de los libros hay una gran cantidad de información libre y de calidad en Internet.
- El portal de Wentian Li: Un portal con todo tipo de información sobre análisis de datos de microarrays.
- StatWeb: Web con enlaces a programas, grupos, datos, etc.

Última modificación: 12-06-2016

200632 - EPI - Epidemiología

Unidad responsable: 200 - FME - Facultad de Matemáticas y Estadística

Unidad que imparte: 715 - EIO - Departamento de Estadística e Investigación Operativa

Curso: 2016

Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN OPERATIVA (Plan 2013). (Unidad docente Optativa)

Créditos ECTS: 5 Idiomas docencia: Castellano

Profesorado

Responsable: KLAUS GERHARD LANGOHR

Otros:

KLAUS GERHARD LANGOHR - A

Horario de atención

Horario: A horas convenidas.

Capacidades previas

El/la estudiante tiene que estar familiarizado/a con los conceptos de la inferencia estadística: función de verosimilitud, método de máxima verosimilitud, pruebas de hipótesis y modelos de regresión lineal. En concreto, se tiene que estar familiarizado con los contenidos de los Capítulos 1 a 3 del libro "Principles of Statistical Inference" de Cox (Cambridge University Press, 2006).

Requisitos

Conocimientos del software R.

Competencias de la titulación a las cuales contribuye la asignatura

Específicas:

3. CE-1. Capacidad para diseñar y gestionar la recogida de información, así como la codificación, manipulación, almacenamiento y tratamiento de esta información.
4. CE-2. Capacidad para dominar la terminologia propia de algún ámbito en el que sea necesaria la aplicación de modelos y métodos estadísticos o de investigación operativa para resolver problemas reales.
6. CE-5. Capacidad para formular y resolver problemas reales de toma de decisiones en los diferentes ámbitos de aplicación sabiendo elegir el método estadístico y el algoritmo de optimización más adecuado en cada ocasión.
7. CE-6. Capacidad para utilizar el software más adecuado para realizar los cálculos necesarios en la resolución de un problema.
5. CE-3. Capacidad para formular, analizar y validar modelos aplicables a problemas de índole práctica. Capacidad de seleccionar el método y/o técnica estadística o de investigación operativa más adecuado para aplicar dicho modelo a cada situación o problema concreto.
8. CE-7. Capacidad para comprender artículos de estadística e investigación operativa de nivel avanzado. Conocer los procedimientos de investigación tanto para la producción de nuevos conocimientos como para su transmisión.
9. CE-8. Capacidad de discutir la validez, el alcance y la relevancia de estas soluciones y saber presentar y defender sus conclusiones.

Transversales:

2. TRABAJO EN EQUIPO: Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido

de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.

Metodologías docentes

Teoría:
Clases de 90 minutos en las cuales se presenta el material de la asignatura con la ayuda del ordenador. El material, que se apoya en estudios epidemiológicos reales y artículos epidemiológicos, estará previamente disponible en la Intranet (ATENEA). Además, en diferentes ocasiones se aprovechan las clases de teoría para hacer ejercicios.

Clases de prácticas/laboratorio:
Se prevén tres sesiones en las salas de PC en las cuales se explicará el uso de funciones de paquetes contribuidos de epidemiología del software R.

Objetivos de aprendizaje de la asignatura

Cuando acabe el curso se pretende que el/la estudiante tenga los conocimientos básicos de los métodos estadísticos en la epidemiología. Se pretende que sea capaz de proponer los diseños de estudio y análisis estadísticos que mejor información aporten y que más fácilmente puedan ser asimilados por los investigadores que tendrán que interpretarlos.

En particular, se pretende que el/la estudiante adquiera conocimientos de los temas siguientes y que sea capaz de aplicarlos a datos reales:

1. Diseños de estudios epidemiológicos: estudios de cohorte, caso-control y transversales.
2. Medidas epidemiológicas de frecuencia de enfermedades, mortalidad y de asociación exposición-enfermedad.
3. Fuentes de sesgo en estudios epidemiológicos: sesgo de información, de selección y de confusión.
4. Control del sesgo: estratificación y emparejamiento.
5. Modelos de regresiones logística y Poisson.

Capacidades a adquirir:

· Saber aplicar a estudios epidemiológicos las herramientas aprendidas previamente, para ser capaz de proponer los diseños y análisis que mejor información aporten y que más fácilmente puedan ser asimilados por los investigadores que tendrán que interpretarlos.
· Ser capaz de juzgar las ventajas y desventajas de diferentes tipos de estudios epidemiológicos.
· Saber estimar e interpretar medidas de frecuencia de enfermedades, de mortalidad y de asociación exposición-enfermedad.
· Conocer las diferentes fuentes de sesgo de estudios epidemiológicos y las posibles medidas para evitarlo.
· Poder aplicar e interpretar modelos de regresión logística y Poisson a datos reales.

Horas totales de dedicación del estudiantado

Dedicación total: 125h	Horas grupo grande:	30h	24.00%
	Horas grupo mediano:	0h	0.00%
	Horas grupo pequeño:	15h	12.00%
	Horas actividades dirigidas:	0h	0.00%
	Horas aprendizaje autónomo:	80h	64.00%

Última modificación: 12-06-2016

200632 - EPI - Epidemiología

Última modificación: 12-06-2016

200632 - EPI - Epidemiología

Contenidos

Introducción a la epidemiología

Dedicación: 3h

Grupo grande/Teoría: 3h

Descripción:
a) Estudios epidemiologicos vs. ensayos clinicos.
b) Diseño de estudios epidemiológicos: estudios de cohorte, estudios caso-control y estudios transversales.

Medidas epidemiológicas: conceptos y estimación

Dedicación: 13h 30m

Grupo grande/Teoría: 10h 30m
Grupo pequeño/Laboratorio: 3h

Descripción:
a) Medidas de frecuencia de enfermedades y epidemias: prevalencia, incidencia acumulada y tasa de incidencia.
b) Medidas de mortalidad y su comparación: estandarización directa e indirecta, la cifra de mortalidad comparativa y la razón de mortalidad estandarizada.
c) Medidas de asociación exposición-enfermedad: riesgo relativo, diferencia de riesgos, odds ratio y riesgo atribuible.

Aspectos de estudios epidemiológicos

Dedicación: 13h 30m

Grupo grande/Teoría: 10h 30m
Grupo pequeño/Laboratorio: 3h

Descripción:
a) Inferencia causal en estudios epidemiológicos.
b) Estudio de la relación causa-efecto. Efectos y causas comunes.
c) Fuentes de sesgo en estudios epidemiológicos: Sesgo de información, sesgo de selección y sesgo de confusión.
d) Estrategias para el control de errores y para minimizar la varianza: Estratificación y emparejamiento.

Análisis de estudios epidemiológicos

Dedicación: 15h

Grupo grande/Teoría: 10h 30m
Grupo pequeño/Laboratorio: 4h 30m

Descripción:
a) Tablas de contingencia: estimación del riesgo relativo y del odds ratio en estudios de cohorte, estudios caso-control y estudios transversales.
b) El estimador de Mantel-Haenszel en presencia de confusión.
c) Análisis de datos emparejados en estudios caso-control.
d) Regresión logística: expresión del modelo, estimación e interpretación de los parámetros.
e) Regresión Poisson: expresión del modelo, estimación e interpretación de los parámetros.

Última modificación: 12-06-2016

200632 - EPI - Epidemiología

Sistema de calificación

La nota final es la media ponderada de las notas obtenidas en
a) el examen final (50%),
b) los problemas hechos en casa (30%),
c) el trabajo final (20%).
El trabajo final consiste en estudiar un artículo de una revista epidemiológica y presentarlo en clase.

Bibliografía

Básica:

Gordis, Leon. Epidemiología. 3ª ed. W.B. Saunders, 2005.

Kahn, H. A.; Sempos, C.T. Statistical methods in epidemiology. Oxford University Press, 1989.

McNeil, Don. Epidemiological research methods. Wiley, 1996.

Rothman, Kenneth J. Epidemiology: an introduction. Oxford University Press, 2002.

Jewell, Nicholas. Statistics for Epidemiology. Chapman & Hall/CRC, 2004. ISBN 1-58488-433-9.

Complementaria:

Breslow, N.E.; Day, N.E. Statistical methods in cancer research. International Agency for Research on Cancer, 1980.

Rothman, K. J.; Greenland, S. Modern epidemiology. 3rd ed. Lippincott Williams & Wilkins, 2008.

Woodward, Mark. Epidemiology study design and data analysis. Chapman & Hall/CRC Press, 1999.

Porta, M. A Dictionary of epidemiology. Fifth edition. Oxford University Press, 2008. ISBN 9780195314502.

Última modificación: 12-06-2016

200633 - EE - Epidemiología Espacial

Unidad responsable: 200 - FME - Facultad de Matemáticas y Estadística

Unidad que imparte: 1004 - UB - Universitat de Barcelona

Curso: 2016

Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN OPERATIVA (Plan 2013). (Unidad docente Optativa)

Créditos ECTS: 5 Idiomas docencia: Castellano

Profesorado

Responsable: JOSEP LLUÍS CARRASCO JORDAN

Otros:

ROSA Mª ABELLANA SANGRÀ - A
JOSEP LLUÍS CARRASCO JORDAN - A

Competencias de la titulación a las cuales contribuye la asignatura

Específicas:

4. CE-1. Capacidad para diseñar y gestionar la recogida de información, así como la codificación, manipulación, almacenamiento y tratamiento de esta información.
5. CE-2. Capacidad para dominar la terminologia propia de algún ámbito en el que sea necesaria la aplicación de modelos y métodos estadísticos o de investigación operativa para resolver problemas reales.
6. CE-5. Capacidad para formular y resolver problemas reales de toma de decisiones en los diferentes ámbitos de aplicación sabiendo elegir el método estadístico y el algoritmo de optimización más adecuado en cada ocasión.
7. CE-6. Capacidad para utilizar el software más adecuado para realizar los cálculos necesarios en la resolución de un problema.
8. CE-7. Capacidad para comprender artículos de estadística e investigación operativa de nivel avanzado. Conocer los procedimientos de investigación tanto para la producción de nuevos conocimientos como para su transmisión.
9. CE-8. Capacidad de discutir la validez, el alcance y la relevancia de estas soluciones y saber presentar y defender sus conclusiones.
10. CE-9. Capacidad para implementar algoritmos de estadística e investigación operativa.

Transversales:

1. SOSTENIBILIDAD Y COMPROMISO SOCIAL: Conocer y comprender la complejidad de los fenómenos económicos y sociales típicos de la sociedad del bienestar; tener capacidad para relacionar el bienestar con la globalización y la sostenibilidad; lograr habilidades para utilizar de forma equilibrada y compatible la técnica, la tecnología, la economía y la sostenibilidad.
2. TRABAJO EN EQUIPO: Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.
3. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, preferentemente el inglés, con un nivel adecuado oral y escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán los titulados y tituladas.

Última modificación: 12-06-2016

200633 - EE - Epidemiología Espacial

Metodologías docentes

Se realizarán sesiones presenciales en el aula dónde se explicarán los principales conceptos de cada tema, los cuáles se ilustrarán con ejemplos de datos reales. Adicionalmente el alumno dispondrá de material con el que podrá complementar los conceptos tratados en las clases teóricas.
Al final de cada bloque los alumnos deberán resolver un ejercicio en el aula con la ayuda del soporte informático de los softwares R y WinBUGS.

Objetivos de aprendizaje de la asignatura

Cuando el alumno acabe el curso será capaz de:
- Identificar el tipo de estructura espacial de un conjunto de datos.
- Utilizar las herramientas exploratorias de análisis de la dependencia espacial.
- Interpolar datos geoestadísticos.
- Ajustar modelos para datos en retículas con correlación espacial.
- Identificar el patrón de estructura espacial de unos datos puntuales.

Horas totales de dedicación del estudiantado

Dedicación total: 125h	Horas grupo grande:	30h	24.00%
	Horas grupo mediano:	0h	0.00%
	Horas grupo pequeño:	15h	12.00%
	Horas actividades dirigidas:	0h	0.00%
	Horas aprendizaje autónomo:	80h	64.00%

Última modificación: 12-06-2016

200633 - EE - Epidemiología Espacial

Contenidos

-1. GEOESTADISTICA

Dedicación: 40h

Clases teóricas: 5h
Clases prácticas: 2h 30m
Clases de laboratorio: 2h 30m
Tutorias: 1h 15m
Sesiones de evaluación: 1h 15m
Trabajo autónomo (no presencial): 27h 3

Descripción:
1.1. Introducción. Algunos ejemplos.
1.2. Descripción de datos geoestadísticos.
1.3. Variogramas: Modelización y estimación.
1.4. Predicción espacial y Kriging.

-2. DATOS EN RETÍCULAS

Dedicación: 40h

Clases teóricas: 5h
Clases prácticas: 2h 30m
Clases de laboratorio: 2h 30m
Tutorias: 1h 15m
Sesiones de evaluación: 1h 15m
Trabajo autónomo (no presencial): 27h 3

Descripción:
2.1. Introducción. Ejemplos.
2.2. Análisis exploratorio de datos: Definiciones de la matriz vecindad, Medidas de asociación espacial
2.4. Modelos auto regresivos y de heterogeneidad espacial
2.7. Estimación bayesiana Algoritmo Gibbs Sampling. Diagnóstico de convergencia

-3. PROCESOS PUNTUALES ESPACIALES

Dedicación: 40h

Clases teóricas: 5h
Clases prácticas: 2h 30m
Clases de laboratorio: 2h 30m
Tutorias: 1h 15m
Sesiones de evaluación: 1h 15m
Trabajo autónomo (no presencial): 27h 3

Descripción:
3.1. Introducción. Algunos ejemplos.
3.2. Teoría básica para procesos puntuales
3.3. Análisis Exploratorio de Datos (EDA) para procesos puntuales
3.4. Modelos de procesos puntuales

200633 - EE - Epidemiología Espacial

Sistema de calificación

Al final de cada uno de los tres bloques que componen la asignatura los alumnos deberán resolver un ejercicio en el aula, el cual deberá ser entregado dentro de un determinado plazo. Los tres ejercicios serán puntuados entre 0 y 10, y la media de estas tres cualificaciones será la nota de ejercicios (NEJ).
Asimismo al finalizar cada bloque se realizará una prueba escrita con preguntas cortas (no menos de 3 y no más de 5). Las pruebas serán cualificadas entre 0 y 10, y su media será la nota de prueba escrita (NPE).
La nota final de la asignatura se calculará como:

1) Si alguna de las dos cualificaciones NEJ o NPE es menor de 5, la nota final será el mínimo de NEJ y NPE.
2) Si las dos cualificaciones NEJ y NPE son superiores a 5, la nota final será la media de NEJ y NPE.

Bibliografía

Básica:

Banerjee, S.; Carlin, BP.; Gelfrand A.E. Hierarchical modelling and analysis for spatial data. Chapman & Hall /CRC, 2004.

Bivand, R. S.; Pebesma, E. J.; Gómez-Rubio, V. Applied spatial data analysis with R. Springer, 2008. ISBN 9780387781709.

Cressie, N.A.C. Statistics for spatial data. Rev. ed. New York: John Wiley and Sons, 1993.

Diggle, P.J. Statistical analysis of spatial point patterns. 2nd ed. Hodder Arnold, 2003. ISBN 0340740701.

Gelfand, Alan; Diggle, Peter; Fuentes, Montserrat; Guttorp, Peter. Handbook of spatial statistics. CRC Press, 2010.

Elliott, P.[et al.]. Spatial epidemiology: methods and applications. Oxford University Press, 2000. ISBN 0192629417.

Otros recursos:

Material informático

R

R is a free software environment for statistical computing and graphics.
http://www.r-project.org/

WinBUGS

WinBUGS is part of the BUGS project, which aims to make practical MCMC methods available to applied statisticians.
http://www.mrc-bsu.cam.ac.uk/bugs/winbugs/contents.shtml

Última modificación: 12-06-2016

200634 - MDX - Modelos Discretos en Redes

Unidad responsable: 200 - FME - Facultad de Matemáticas y Estadística

Unidad que imparte: 715 - EIO - Departamento de Estadística e Investigación Operativa

Curso: 2016

Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN OPERATIVA (Plan 2013). (Unidad docente Optativa)

Créditos ECTS: 5 Idiomas docencia: Castellano

Profesorado

Responsable: ELENA FERNÁNDEZ AREIZAGA

Otros:

ELENA FERNÁNDEZ AREIZAGA - A
JESSICA RODRÍGUEZ PEREIRA - A

Horario de atención

Horario: Por cita previa.

Capacidades previas

El curso no sigue un texto tradicional ya que se basa en gran medida en propuestas de problemas planteados por los propios estudiantes. El tipo de modelos estudiados puede consultarse en:

> Ball, M.O., Magnanti, T.L., Monma, C.L., Nemhauser, G.L. (Eds). Handboks in Operations Research and Management Science. Volume 7: Network models Elsevier. 1995.

> Contreras, I., Fernández, E. (2012) General network design: a unified view of combined location and network design problems. European Journal of Operational Research 219, 680-697.

Requisitos

Es muy recomendable haber seguido el curso, Optimizacion Entera y Combinatoria, del que se considera un complemento idóneo.

Son necesarios conocimientos básicos de modelización en Investigación Operativa y de Programación Entera.
Son necesarios conocimientos previos de algún lenguage de programación.

Competencias de la titulación a las cuales contribuye la asignatura

Específicas:

7. CE-2. Capacidad para dominar la terminologia propia de algún ámbito en el que sea necesaria la aplicación de modelos y métodos estadísticos o de investigación operativa para resolver problemas reales.
8. CE-3. Capacidad para formular, analizar y validar modelos aplicables a problemas de índole práctica. Capacidad de seleccionar el método y/o técnica estadística o de investigación operativa más adecuado para aplicar dicho modelo a cada situación o problema concreto.
9. CE-5. Capacidad para formular y resolver problemas reales de toma de decisiones en los diferentes ámbitos de

200634 - MDX - Modelos Discretos en Redes

aplicación sabiendo elegir el método estadístico y el algoritmo de optimización más adecuado en cada ocasión.

10. CE-6. Capacidad para utilizar el software más adecuado para realizar los cálculos necesarios en la resolución de un problema.
11. CE-7. Capacidad para comprender artículos de estadística e investigación operativa de nivel avanzado. Conocer los procedimientos de investigación tanto para la producción de nuevos conocimientos como para su transmisión.
12. CE-8. Capacidad de discutir la validez, el alcance y la relevancia de estas soluciones y saber presentar y defender sus conclusiones.
13. CE-9. Capacidad para implementar algoritmos de estadística e investigación operativa.

Transversales:

2. EMPRENDIMIENTO E INNOVACIÓN: Conocer y entender la organización de una empresa y las ciencias que rigen su actividad; tener capacidad para entender las normas laborales y las relaciones entre la planificación, las estrategias industriales y comerciales, la calidad y el beneficio.
3. SOSTENIBILIDAD Y COMPROMISO SOCIAL: Conocer y comprender la complejidad de los fenómenos económicos y sociales típicos de la sociedad del bienestar; tener capacidad para relacionar el bienestar con la globalización y la sostenibilidad; lograr habilidades para utilizar de forma equilibrada y compatible la técnica, la tecnología, la economía y la sostenibilidad.
4. TRABAJO EN EQUIPO: Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.
5. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha gestión.
6. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, preferentemente el inglés, con un nivel adecuado oral y escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán los titulados y tituladas.

Metodologías docentes

El curso está basado en la asistencia a clase y en la participación activa en clase. El método docente está fundamentalmente orientado a la resolución de problemas y casos de estudio, utilizando distintos modelos y técnicas de solución. Esta metodología requiere el estudio del material específico del curso y su aplicación a distintos problemas de modelos en redes discretas en ámbitos diversos como, por ejemplo, las telecomunicaciones, la logística, el transporte y la localización de servicios o de concentradores (hubs). Ocasionalmente será necesario introducir algún aspecto teórico para poder tratar de manera eficiente alguno de los modelos estudiados. A lo largo del curso se introducirán casos de estudio que se utilizaran para ilustrar aplicaciones prácticas y profesionales de los temas del programa.

Cada estudiante intensificará su estudio en un problema concreto de un modelo discreto en redes con una aplicación potencial. Para este problema propondrá alternativas de modelación y de resolución. Estos modelos y técnicas deberán ser implementados con herramientas computacionales apropiadas y evaluados computacionalmente.

Los distintos temas del curso no necesariamente se presentarán de forma secuencial. Por el contrario, se irán alternando entre ellos de forma adecuada a medida que se vayan introduciendo los distintos modelos y casos de estudio.

Si el perfil de los estudiantes del curso lo recomendase, el curso se impartiría en inglés.

Objetivos de aprendizaje de la asignatura

En este curso se estudian modelos de optimización discreta definidos como problemas de diseño redes. El objetivo principal son las aplicaciones potenciales de estos modelos, incluyendo la logística y telecomunicaciones entre otras. El curso se plantea como especialización en el ámbito de Investigación Operativa. En particular, se considera un

200634 - MDX - Modelos Discretos en Redes

complemento idóneo del curso Optimización Entera y Combinatoria orientado a aspectos teóricos y técnicas de solución, mientras que ahora el foco se centra en los modelos y sus aplicaciones, así como en aspectos prácticos de su implementación.

El objetivo global de la asignatura es, por tanto, ilustrar la versatilidad de los modelos discretos en redes e introducir al estudiante en los principales modelos, sus aplicaciones y les posibles alternativas algorítmicas.

Un objetivo más concreto de la asignatura es conocer les alternativas de modelización para estos problemas, en función de los criterios y características a tratar en cada caso, y ser capaz de valorar les correspondientes ventajas e inconvenientes.

Desde la perspectiva de la optimización discreta, el objetivo de la asignatura es conocer las posibles alternativas algorítmicas aplicables, valorar les correspondientes dificultades técnicas, y ser capaz de utilizar el software disponible e implementar un método de solución adecuado en cada caso.

Horas totales de dedicación del estudiantado

Dedicación total: 125h	Horas grupo grande:	30h	24.00%
	Horas grupo mediano:	0h	0.00%
	Horas grupo pequeño:	15h	12.00%
	Horas actividades dirigidas:	0h	0.00%
	Horas aprendizaje autónomo:	80h	64.00%

Última modificación: 12-06-2016

200634 - MDX - Modelos Discretos en Redes

Contenidos

Introducción a los modelos discretos en redes y a sus aplicaciones.

Dedicación: 5h

Grupo grande/Teoría: 5h

Descripción:
Presentación de las principales familias de modelos discretos en redes y de sus aplicaciones.

Conceptos básicos en modelos discretos en redes.

Dedicación: 12h

Grupo grande/Teoría: 5h
Grupo pequeño/Laboratorio: 3h
Aprendizaje autónomo: 4h

Descripción:
Conectividad: caminos y árboles. Estructuras bi-conexas. Árboles de Steiner.
Robustez: diversos conceptos de "fiabilidad" (reliability) en redes.

Tipos de demanda en optimización en redes.

Dedicación: 12h

Grupo grande/Teoría: 5h
Grupo pequeño/Laboratorio: 3h
Aprendizaje autónomo: 4h

Descripción:
Producto único versus productos múltiples.
Demanda entre usuarios versus demanda usuario/servidor.

Alternativas de modelación para los modelos discretos en redes.

Dedicación: 12h

Grupo grande/Teoría: 5h
Grupo pequeño/Laboratorio: 3h
Aprendizaje autónomo: 4h

Descripción:
Formulaciones compactas versus formulaciones extendidas.
Modelos con variables de dos, tres y cuatro índices.
Refuerzo de formulaciones: desigualdades válidas.

Última modificación: 12-06-2016

200634 - MDX - Modelos Discretos en Redes

Aplicaciones de modelos discretos en redes.	Dedicación: 12h Grupo grande/Teoría: 5h Grupo pequeño/Laboratorio: 3h Aprendizaje autónomo: 4h

Descripción:
Telecomunicaciones: problemas de diseño de redes.
Localización: Problemas de localización en redes. Problemas de concentradores (hubs).
Logística y transporte: Redes de distribución, cadena de suministro y logística inversa. Rutas para servicios en redes de transporte.

Métodos de solución.	Dedicación: 12h Grupo grande/Teoría: 5h Grupo pequeño/Laboratorio: 3h Aprendizaje autónomo: 4h

Descripción:
Métodos heurísticos.
Métodos de descomposición (relajación lagrangiana, generación de columnas, ...)
Métodos de branch-and-cut: separación de desigualdades válidas.

Realización de la práctica	Dedicación: 60h Aprendizaje autónomo: 60h

Descripción:
Realización de la práctica: Propuesta de problema; presentación en clase del problema elegido, sus aplicaciones potenciales y alternativas de modelización. Presentación en clase del método de solución elegido. Implementación del modelo y método de solución propuestos. Realización de experiencia computacional y análisis de resultados. Elaboración y entrega en el plazo indicado de un informe detallado en el que se detallen todos los apartados anteriores.

200634 - MDX - Modelos Discretos en Redes

Sistema de calificación

1. (40%) Realización de una práctica individual. Para cada estudiante la práctica versará sobre su problema de intensificación. La práctica constará de: (i) Estudio de alternativas de modelización para el problema abordado y propuesta razonada de un modelo concreto; (ii) diseño e implementación de un algoritmo de solución para el problema; (iii) presentación y análisis de los resultados obtenidos.

2. (25%) Presentación y discusión en clase del problema propuesto por el estudiante. Presentación y discusión del modelo de estudio abordado, sus aplicaciones potenciales, y de sus alternativas de modelación y resolución. Presentacion de la experiencia computacional realizada y de los resultados obtenidos.

3. (25%) Participación activa en clase: participación en la discusión de los problemas y prácticas presentados por los otros estudiantes, ...

4. (10%) Realización de 3-4 ejercicios a lo largo del curso. Los ejercicios se discutirán brevemente en clase, pero se realizarán autónomamente como a trabajo personalizado fuera de clase. Se dará una fecha límite para su entrega.

Bibliografía

Básica:

Ball, M.O. ; Magnanti, T.L. ; Monma, C.L. ; Nemhauser, G.L. (Eds). Handboks in Operations Research and Management Science. Volume 7: Network models [en línea]. Elsevier, 1995Disponible a: <http://www.sciencedirect.com/science/handbooks/09270507>. ISBN 978-0-444-89292-8.

Ahuja, R.K. ; Magnanti, T.L. ; Orlin, J.B. Network Flows: theory, algorithms, and applications. Prentice Hall, 1993. ISBN 013617549X.

Contreras, I.; Fernández, E. "General network design: a unified view of combined location and network design problems". European Journal of Operational Research [en línea]. 2012; num 219; pag 680-697Disponible a: <http://www.sciencedirect.com/science/journal/03772217>.

Complementaria:

Vanderbeck, F.; Wolsey, L. "Reformulation and decomposition of integer programs". Jünger, Michael ed. 50 Years of Integer Programming. Springer, 2010.

Otros recursos:

Material informático

CPLEX

Software de modelización y de resolución de modelos de programación lineal entera.

Última modificación: 12-06-2016

200641 - MLLG - Modelos Lineales y Lineales Generalizados

Unidad responsable: 200 - FME - Facultad de Matemáticas y Estadística

Unidad que imparte: 715 - EIO - Departamento de Estadística e Investigación Operativa
749 - MAT - Departamento de Matemáticas

Curso: 2016

Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN OPERATIVA (Plan 2013). (Unidad docente Optativa)

Créditos ECTS: 5 Idiomas docencia: Castellano, Inglés

Profesorado

Responsable: MARTA PÉREZ CASANY

Otros:

MARTA PÉREZ CASANY - A
JORDI VALERO BAYA - A

Capacidades previas

Por lo que respecta a la Teoría de la Probabilidad, los estudiantes deben conocer las distribuciones de probabilidad consideradas clásicas, sus propiedades y las situaciones que pueden modelar satisfactoriamente. También deben estar familiarizados con los conceptos básicos de Inferencia Estadística correspondientes a un primer curso de Estadística.

Requisitos

Los únicos requisitos para seguir el curso son los correspondientes a un curso básico de Estadística y Probabilidad. No es necesario tener conocimientos de modelización, puesto que ésta se empezará desde los inicios. Ahora bien, haber visto algo de regresión lineal y/o análisis de la varianza ayudará a una mayor comprensión del curso.

Competencias de la titulación a las cuales contribuye la asignatura

Específicas:

MESIO-CE4. CE-4. Capacidad de utilizar los diferentes procedimientos de inferencia para responder preguntas, identificando las propiedades de los diferentes métodos de estimación y sus ventajas e inconvenientes, adaptados a una situación concreta y con un contexto específico.
MESIO-CE3. CE-3. Capacidad para formular, analizar y validar modelos aplicables a problemas de índole práctica. Capacidad de seleccionar el método y/o técnica estadística o de investigación operativa más adecuado para aplicar dicho modelo a cada situación o problema concreto.
MESIO-CE6. CE-6. Capacidad para utilizar el software más adecuado para realizar los cálculos necesarios en la resolución de un problema.
MESIO-CE1. CE-1. Capacidad para diseñar y gestionar la recogida de información, así como la codificación, manipulación, almacenamiento y tratamiento de esta información.
MESIO-CE7. CE-7. Capacidad para comprender artículos de estadística e investigación operativa de nivel avanzado. Conocer los procedimientos de investigación tanto para la producción de nuevos conocimientos como para su transmisión.
MESIO-CE9. CE-9. Capacidad para implementar algoritmos de estadística e investigación operativa.

MESIO-CE8. CE-8. Capacidad de discutir la validez, el alcance y la relevancia de estas soluciones y saber presentar y defender sus conclusiones.

Transversales:

CT3. TRABAJO EN EQUIPO: Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un

200641 - MLLG - Modelos Lineales y Lineales Generalizados

miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.
CT5. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, preferentemente el inglés, con un nivel adecuado oral y escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán los titulados y tituladas.
CT2. SOSTENIBILIDAD Y COMPROMISO SOCIAL: Conocer y comprender la complejidad de los fenómenos económicos y sociales típicos de la sociedad del bienestar; tener capacidad para relacionar el bienestar con la globalización y la sostenibilidad; lograr habilidades para utilizar de forma equilibrada y compatible la técnica, la tecnología, la economía y la sostenibilidad.

Metodologías docentes

El curso se impartirá de forma intensiva a lo largo de las siete primeras semanas del segundo semestre (S2). Semanalmente habrá dos sesiones de tres horas. Estas sesiones estarán divididas en una parte teórica y una parte práctica, con una pausa de un cuarto de hora en el medio. La primera parte se impartirá en una aula normal y la segunda en una sala de ordenadores. En la segunda parte de cada sesión, se ajustarán diferentes conjuntos de datos con los modelos estudiados en la parte teórica. Para ello se utilizará el paquete estadístico R.

Objetivos de aprendizaje de la asignatura

El objetivo principal de esta asignatura es que el estudiante adquiera un buen conocimiento de los Modelos Lineales y los Lineales Generalizados tanto a nivel teórico como práctico. Este conocimiento le permitirá intervenir tanto en el diseño del experimento necesario para la recogida de datos, como en el análisis posterior de los mismos con el objetivo de obtener conclusiones.

A lo largo del curso se analizarán diversos conjuntos de datos procedentes de ámbitos muy distintos, con el objetivo de poder resaltar algunas características propias de un ámbito concreto. Los conocimientos impartidos en esta asignatura contribuirán a que posteriormente, el estudiante pueda asimilar con mayor facilidad y profundidad otras asignaturas del Máster como son los Modelos Longitudinales y el Análisis Bayesiano.

Los conocimientos y la práctica adquiridos en esta y las posteriores asignaturas de modelización permitirán que el estudiante, una vez terminado el Máster, sea capaz de colaborar con grupos de investigación diversos y asesorarlos estadísticamente.

Horas totales de dedicación del estudiantado

Dedicación total: 125h	Horas grupo grande:	30h	24.00%
	Horas grupo pequeño:	15h	12.00%
	Horas aprendizaje autónomo:	80h	64.00%

Última modificación: 12-06-2016

200641 - MLLG - Modelos Lineales y Lineales Generalizados

Contenidos

Modelo Lineal

Dedicación: 18h

Grupo grande/Teoría: 10h 30m
Grupo pequeño/Laboratorio: 7h 30m

Descripción:

Presentación y Modelo Lineal.
1.1. Generalidades. Objetivos. Definición. Hipótesis. Formulación matricial. Ejemplos y contraejemplos. Estimación de parámetros.. Distribución de los parámetros. Residuos. Medidas de bondad de ajuste. Comprobación de las hipótesis del modelo.
1.2. Análisis de la varianza. Anova de un factor: Estimación de los parámetros. Intervalos de confianza para los valores esperados y diferencias de dos valores esperados. Comparaciones múltiples. Diseños de bloques al azar. Anova de dos factores. Diseño con factores anidados. Diseños multifactoriales con factores cruzados y anidados.
1.3. Regresión Lineal simple y múltiple. Regresión lineal simple: estimación de los parámetros, coeficiente de determinación, error cuadrático medio, intervalos de confianza para los parámetros y las estimaciones, adecuación del modelo. Regresión lineal múltiple: colinealidad, causalidad, modelos robustos y detección de outliers. Principio de parsimonia. Tabla anova. Errores habituales en regresión.
1.4. Transformaciones. Para conseguir normalidad y/o homocedasticidad. Para linealizar modelos no lineales.

Famílias exponenciales de probabilidad

Dedicación: 6h 45m

Grupo grande/Teoría: 3h 45m
Grupo mediano/Prácticas: 3h

Descripción:

Deinición. Parámetro canónico, espacio de parámetros, estadístico minimal y suficiente. Ejemplos y contraejemplos. Modelo exponencial completo. Modelo exponencial regular. Funciones generatrices de momentos y de cumulantes. Diferentes parametrizaciones. Estimación máximo verosímil.

Última modificación: 12-06-2016

200641 - MLLG - Modelos Lineales y Lineales Generalizados

Modelos Lineales Generalizados	Dedicación: 16h 30m Grupo grande/Teoría: 9h Grupo mediano/Prácticas: 7h 30m

Descripción:

3.1. Generalidades. Objetivos. Definición. Hipótesis. Función enlace. Función canónica de enlace. Función varianza. Parámetro de dispersión. Estimación de los parámetros y su distribución asintótica. Medidas de bondad de ajuste: devianza, devianza escalada y estadístico X^2 de Pearson generalizado. AIC. Residuos.
3.2. Modelos para datos binarios. Datos agrupados y no agrupados. Funciones enlace más importantes. Modelo logit: interpretación de los parámetros, devianza y test de la razón de verosimilitud. Test de Wald. Intervalos de confianza para las probabilidades. Tabla de contingencia para marginales dadas. Sobredispersión.
3.3. Modelos para datos politómicos. Modelos para respuestas ordinales. Modelos para respuestas nominales. Tablas de contingencia con el total dado.
3.4. Modelos para conteos. Modelo de Poisson. Sobredispersión. Modelos con respuesta mixtura Poisson. modelos cero-modificados. Tabla de contingencia sin total ni marginales dadas.
3.5. Modelos de cuasi-verosimilitud. Cuando es necesaria?. Definición. Estimación de parámetros. Bondad de ajuste. Cuasi-residuos. Estudio comparativo de la verosimilitud y la cuasi-verosimilitud.

Sistema de calificación

El 60% de la Nota Final corresponderá al Examen Final. Este contendrá una parte teórica y una parte práctica que tendrán el mismo peso, un 30% cada una. El 40% restante se obtendrá a partir de las actividades de Evaluación Continuada que se realizarán a lo largo del curso. Estas actividades y sus correspondientes pesos serán:

1) Lectura, informe y exposición en clase de un artículo científico (10%).
2) Mini Examen de 10 preguntas con respuesta relativamente corta (10%).
3) Dos entregas en las que se dará al alumno un conjunto de datos que deberá modelar con R (20%).

Normas de realización de las actividades

Los estudiantes podrán llevar al examen la calculadora y las tablas estadísticas. Los examenes se realizarán sin bibliografía.

200641 - MLLG - Modelos Lineales y Lineales Generalizados

Bibliografía

Básica:

Seber, G.A.F. ; Lee, A. J. Linear regression analysis. Wiley, 2003.

Dobson, J.A. An Introduction to generalized linear models. Chapman and Hall, 1990.

Fox, J. Regression analysis and generalized linear models. Sage, 2008.

Fox, J. ; Weisberg, S. An R companion to applied regression. sage, 2011.

Complementaria:

McCullagh, P. ; Nelder, J.A. Generalized linear models. Chapman and Hall, 1989.

Collet, D. Modelling binary data. Chaman and Hall, 2003.

Lindsey, J. K. Applying generalized linear models. Springer, 1997.

Montgomery, D. Design and Analysis of experiments. 8 ed. Wiley, 2013.

Última modificación: 12-06-2016

200642 - ODS - Optimización en Data Science

Unidad responsable: 200 - FME - Facultad de Matemáticas y Estadística

Unidad que imparte: 715 - EIO - Departamento de Estadística e Investigación Operativa

Curso: 2016

Titulación: MÁSTER UNIVERSITARIO EN ESTADÍSTICA E INVESTIGACIÓN OPERATIVA (Plan 2013). (Unidad docente Optativa)

Créditos ECTS: 5 Idiomas docencia: Inglés

Profesorado

Responsable: JORDI CASTRO PÉREZ

Otros:

JORDI CASTRO PÉREZ - A

Capacidades previas

Conceptos básicos de estadística y de investigación operativa.

Competencias de la titulación a las cuales contribuye la asignatura

Específicas:

6. CE-2. Capacidad para dominar la terminologia propia de algún ámbito en el que sea necesaria la aplicación de modelos y métodos estadísticos o de investigación operativa para resolver problemas reales.
7. CE-3. Capacidad para formular, analizar y validar modelos aplicables a problemas de índole práctica. Capacidad de seleccionar el método y/o técnica estadística o de investigación operativa más adecuado para aplicar dicho modelo a cada situación o problema concreto.
8. CE-5. Capacidad para formular y resolver problemas reales de toma de decisiones en los diferentes ámbitos de aplicación sabiendo elegir el método estadístico y el algoritmo de optimización más adecuado en cada ocasión.
9. CE-6. Capacidad para utilizar el software más adecuado para realizar los cálculos necesarios en la resolución de un problema.
10. CE-7. Capacidad para comprender artículos de estadística e investigación operativa de nivel avanzado. Conocer los procedimientos de investigación tanto para la producción de nuevos conocimientos como para su transmisión.
11. CE-8. Capacidad de discutir la validez, el alcance y la relevancia de estas soluciones y saber presentar y defender sus conclusiones.
12. CE-9. Capacidad para implementar algoritmos de estadística e investigación operativa.

Transversales:

1. EMPRENDIMIENTO E INNOVACIÓN: Conocer y entender la organización de una empresa y las ciencias que rigen su actividad; tener capacidad para entender las normas laborales y las relaciones entre la planificación, las estrategias industriales y comerciales, la calidad y el beneficio.
2. SOSTENIBILIDAD Y COMPROMISO SOCIAL: Conocer y comprender la complejidad de los fenómenos económicos y sociales típicos de la sociedad del bienestar; tener capacidad para relacionar el bienestar con la globalización y la sostenibilidad; lograr habilidades para utilizar de forma equilibrada y compatible la técnica, la tecnología, la economía y la sostenibilidad.
3. TRABAJO EN EQUIPO: Ser capaz de trabajar como miembro de un equipo interdisciplinar, ya sea como un miembro más o realizando tareas de dirección, con la finalidad de contribuir a desarrollar proyectos con pragmatismo y sentido de la responsabilidad, asumiendo compromisos teniendo en cuenta los recursos disponibles.
4. USO SOLVENTE DE LOS RECURSOS DE INFORMACIÓN: Gestionar la adquisición, la estructuración, el análisis y la visualización de datos e información en el ámbito de especialidad, y valorar de forma crítica los resultados de dicha

200642 - ODS - Optimización en Data Science

gestión.
5. TERCERA LENGUA: Conocer una tercera lengua, preferentemente el inglés, con un nivel adecuado oral y escrito y en consonancia con las necesidades que tendrán los titulados y tituladas.

Metodologías docentes

Teoría:
Se presentan y discuten los contenidos de la asignatura combinando explicaciones en la pizarra y transparencias.
Prácticas:
Sesiones de laboratorio en que se muestra el uso de software.

Objetivos de aprendizaje de la asignatura

El objetivo del curso es introducir al alumno en algunas aplicaciones en "data science" que pueden ser formuladas o solucionadas por técnicas de optimización. El curso tiene tres partes:

1. La primera parte del curso presenta la solución de problemas estadísticos a través de técnicas de optimización (cuadrados latinos ortogonales, problemas de clasificación k-median, etc).
2. La segunda parte presenta las bases de optimización necesarias para formular y solucionar "support vector machines".
3. La tercera parte es una introducción al campo del control de la revelación estadística o protección de datos estadísticos. Esta disciplina propone un conjunto de métodos para garantizar la confidencialidad de datos individuales en diseminar datos estadísticos, sean microdatos o datos agregados en forma tabular. Este problema es de gran importancia para Institutos Nacionales de Estadística, y, en general, cualquier entidad privada u organismo oficial que tenga que divulgar datos.

Capacidades a adquirir:

* Formular problemas en "data science" como problemas de optimización (clustering, support vector machines ...)
* Saber solucionar los problemas de "data science" formulados usando software de optimización.
* Saber qué es el campo del control de la revelación estadística o protección de datos estadísticos.
* Conocer software para protección de datos.
* Ser capaz de proteger datos usando alguna técnica existente.
* Familiarizarse con la literatura de optimización en "data science".

Horas totales de dedicación del estudiantado

Dedicación total: 125h	Horas grupo grande:	30h	24.00%
	Horas grupo pequeño:	15h	12.00%
	Horas aprendizaje autónomo:	80h	64.00%

Última modificación: 12-06-2016

200642 - ODS - Optimización en Data Science

Contenidos

Optimización en problemas estadísticos.

Dedicación: 11h 15m

Grupo grande/Teoría: 7h 30m
Grupo mediano/Prácticas: 3h 45m

Descripción:
Conceptos básicos de optimización. Modelización de problemas de optimización. Aplicaciones: cuadrados latinos ortogonales, redes neuronales, k-median.

Introducción a las SVMs

Dedicación: 11h 15m

Grupo grande/Teoría: 7h 30m
Grupo mediano/Prácticas: 3h 45m

Descripción:
Formulación primal de "support vector machines" (SVM). Conditions KKT de SVMs. La formulación dual de SVMs. Métodos de optimización para SVM.

Protección de datos estadísticos.

Dedicación: 22h 30m

Grupo grande/Teoría: 15h
Grupo mediano/Prácticas: 7h 30m

Descripción:
Introducción. Definiciones. Tipos de datos y métodos. Métodos de protección para microdatos. Métodos de protección para datos tabulares. Software de protección de datos.

Sistema de calificación

Realización de ejercicios y trabajos.

Bibliografía

Básica:

Cristianini, Nello; Shawe-Taylor, John. An introduction to support vector machines and other kernel-based learning methods. Cambridge: Cambridge University Press, 2000.

Willenborg, Leon; Waal, Ton de. Elements of statistical disclosure control. New York: Springer, 2001. ISBN 0387951210.

Arthanari, T.S. Mathematical Programming in Statistics. Wiley, 1981.

Subjects MESIO UPC-UB (anglès)

MESIO UPC-UB

Code	Subject
200601	Software for Statistics and Optimization
200602	Management of Statistical Information
200603	Probability and Stochastic Processes
200604	Advanced Statistical Inference
200605	Foundations of Statistical Inference
200606	Multivariate Data Analysis
200607	Mathematics
200608	Simulation
200609	Lifetime Data Analysis
200610	Time Series
200611	Bayesian Analysis
200612	Longitudinal Data Analysis
200614	Computational Intensive Methods
200615	Integer and Combinatorial Optimization
200616	Continuous Optimisation
200617	Stochastic Optimization
200618	Large Scale Optimization
200619	Actuarial Statistics
200620	Risk Quantification
200621	Quantitative Marketing Techniques
200622	Statistics for Business Management
200623	Simulation for Business Decision Making
200624	Social Indicators
200625	Econometric Analysis
200626	Financial Statistics
200627	Clinical Trials
200628	Advanced Experimental Design in Clinical Research
200629	Advanced Topics in Survival Analysis
200630	Fundations of Bioinformatics
200631	Omics Data Analysis
200632	Epidemiology
200633	Spatial Epidemiology
200634	Discrete Network Models
200641	Linear and Generalized Linear Models
200642	Optimization in Data Science

Last update: 12-06-2016

200601 - CEO - Software for Statistics and Optimization

Coordinating unit: 200 - FME - School of Mathematics and Statistics

Teaching unit: 1004 - UB - (ENG)Universitat de Barcelona
715 - EIO - Department of Statistics and Operations Research

Academic year: 2016

Degree: MASTER'S DEGREE IN STATISTICS AND OPERATIONS RESEARCH (Syllabus 2013). (Teaching unit Compulsory)

ECTS credits: 5 Teaching languages: Spanish

Teaching staff

Coordinator: KLAUS GERHARD LANGOHR

Others:
RAMON ALEMANY LEIRA - A, B
KLAUS GERHARD LANGOHR - A, B
ANA MARIA PÉREZ MARÍN - A, B

Opening hours

Timetable: At agreed times.

Prior skills

Concerning the R lectures, there will be two courses: an introductory-level course and an intermediate/advanced-level course. The first is for students with no or little experience of R, the second for students who have worked with R previously such as students with a degree in statistics. By contrast, the SAS lectures will be the same for all students.

Requirements

The intermediate/advanced-level R course requires that students have experience in working with R.

Degree competences to which the subject contributes

Specific:

3. CE-1. Ability to design and manage the collection of information and coding, handling, storing and processing it.

4. CE-5. Ability to formulate and solve real problems of decision-making in different application areas being able to choose the statistical method and the optimization algorithm more suitable in every occasion.
Translate to english
5. CE-6. Ability to use appropriate software to perform the necessary calculations in solving a problem.

7. CE-9. Ability to implement statistical and operations research algorithms.

Transversal:

1. EFFECTIVE USE OF INFORMATION RESOURCES: Managing the acquisition, structuring, analysis and display of data and information in the chosen area of specialisation and critically assessing the results obtained.
2. TEAMWORK: Being able to work in an interdisciplinary team, whether as a member or as a leader, with the aim of contributing to projects pragmatically and responsibly and making commitments in view of the resources that are

200601 - CEO - Software for Statistics and Optimization

available.

Teaching methodology

The lectures will take place in the computer room where both statistical packages, R and SAS, will be presented. The first part of the course will be dedicated to R and the second part to SAS. To illustrate the use of functions for statistics and graphics, real data sets will be used. During the course, students will have to do exams (in class) and a final exercise (at home) with each software package.

Learning objectives of the subject

In this course, two statistical software packages are presented, R and SAS, that are widely used in the academic field as well as in business and industry.

The course aims to enable the student to
· read data from external files,
· carry out descriptive analysis,
· make high quality graphs to represent data,
· fit regression models to data sets,
· write own functions,
· solve simple linear programming problems.
with both software packages.

Study load

Total learning time: 125h	Hours large group:	30h	24.00%
	Hours medium group:	0h	0.00%
	Hours small group:	15h	12.00%
	Guided activities:	0h	0.00%
	Self study:	80h	64.00%

Last update: 12-06-2016

200601 - CEO - Software for Statistics and Optimization

Content

Introduction to R

Learning time: 1h 30m

Theory classes: 1h
Laboratory classes: 0h 30m

Description:
a) The web page of R
b) Installation of R and its contributed packages
c) Sources of help

R objects

Learning time: 6h

Theory classes: 4h
Laboratory classes: 2h

Description:
Creation and manipulation of
a) Numeric and alphanumeric vectors,
b) Matrices,
c) Lists,
d) Data frames.

Descriptive and exploratory analysis with R

Learning time: 6h

Theory classes: 4h
Laboratory classes: 2h

Description:
a) Reading external data files
b) Univariate descriptive analysis
c) Bivariate descriptive analysis
d) Graphical tools: histogram, box plot, scatter plot and others

Last update: 12-06-2016

200601 - CEO - Software for Statistics and Optimization

Basic programming with R	Learning time: 6h Theory classes: 4h Laboratory classes: 2h

Description:
a) Basic programming: loops with for, while, if-else
b) Functions tapply, sapply, lapply
c) Writing your own function
d) Working with date variables

Statistical inference with R: hypothesis tests and regression models	Learning time: 1h 30m Theory classes: 1h Laboratory classes: 0h 30m

Description:
a) Hypothesis tests for one population
b) Hypothesis tests for two or more populations
c) Nonparametric tests
d) Fit of general linear models

Linear programming with R	Learning time: 1h 30m Theory classes: 1h Laboratory classes: 0h 30m

Description:
a) Linear Optimization problems
b) R package linprog

Last update: 12-06-2016

200601 - CEO - Software for Statistics and Optimization

Introduction to SAS	Learning time: 1h 30m Theory classes: 1h Laboratory classes: 0h 30m

Description:
a) Structure of the SAS programes: DATA and PROC.
b) SAS data sets and libraries.
c) Importation and exportation of data.
d) Creation of variables. Commands of assignment.
e) Merging data bases.
f) Management of data sets

Basic procedures with SAS	Learning time: 6h Theory classes: 4h Laboratory classes: 2h

Description:
a) Introduction to procedures.
b) Statistical and graphical procedures.

Transformation and manipulation of data	Learning time: 6h Theory classes: 4h Laboratory classes: 2h

Description:
a) Use of predefined functions.
b) Conditional transformation of variables.
c) Data generation with DO loops.
d) Date variables.
e) String functions.
f) Error diagnosis and depuration.

Last update: 12-06-2016

200601 - CEO - Software for Statistics and Optimization

Introduction to matrix calculus with SAS: SAS/IML	Learning time: 6h Theory classes: 4h Laboratory classes: 2h

Description:
a) Introduction to the SAS/IML module.
b) Matrix definition.
c) Operators and functions of SAS/IML.
d) Importation and exportation of data bases from IML.

Advanced procedures	Learning time: 1h 30m Theory classes: 1h Laboratory classes: 0h 30m

Description:
a) Introduction to the SAS/STAT module
b) Parametric hypothesis tests: PROC TTEST, PROC ANOVA.
c) Analysis of regression models: PROC REG and PROC GLM.

Introduction to linear programming with SAS	Learning time: 1h 30m Theory classes: 1h Laboratory classes: 0h 30m

Description:
a) Introduction to the SAS/OR module
b) Formulation and solution of liner programming models: PROC PL, PROC OPTLP, and PROC OPTMODEL

Qualification system

The final grade will be the average of the grades obtained in the different tests
a) with R (50%),
b) with SAS (50%).
Concerning R, there will be two exams in class (weight of each tests: 30%) and a final practical work at home (weight: 40%). Concerning SAS, there will be two exams in class (weight of each test: 40%) and a final practical work at home (weight: 20%).

200601 - CEO - Software for Statistics and Optimization

Bibliography

Basic:

Braun, W.J.; Murdoch, D.J. A First course in statistical programming with R. Cambridge University Press, 2007. ISBN 97805216944247.

Crawley, Michael J. Statistics: An introduction using R. New York: John Wiley & Sons, 2005. ISBN 0-470-02297-3.

Dalgaard, P. Introductory Statistics with R [on line]. 2nd Edition. Springer, 2008Available on: <http://dx.doi.org/10.1007/978-0-387-79054-1>. ISBN 978-0-387-79054-1.

Cody, R. Learning SAS by Example: A Programmer's Guide [on line]. SAS Institue, 2007Available on: <http://sites.stat.psu.edu/~hma/PSU/Learning%20SAS%20by%20Example%20A%20Programmers%20Guide.pdf>. ISBN 978-1-59994-165-3.

Cody, R. SAS Statistics by Example. SAS Institue, 2011. ISBN 978-1-60764-800-0.

Delwiche, L.D.; Slaughter, S.J. The Little SAS Book: A primer. 5th Edition. SAS Institue, 2012. ISBN 978-1-61290-343-9.

Kleinmann, K.; Horton, N.J. SAS and R: Data management, statistical analysis and graphics. Chapman & Hall, 2009. ISBN 978-1-4200-7057-6.

Der, Geoff; Everitt, Brian. A Handbook of statistical analyses using SAS. 3rd ed. Boca Raton, FL: Chapman & Hall/CRC, cop. 2009. ISBN 978-1-58488-784-3.

Complementary:

Muenchen, R.A. R for SAS and SPSS Users. Springer, 2011. ISBN 978-1-4614-0685-3.

Murrell, P. R graphics. Chapman & Hall, 2006. ISBN 158488486X.

Base SAS® 9.2 Procedures Guide [on line]. SAS Institute, 2009Available on: <http://support.sas.com/documentation/cdl/en/proc/61895/PDF/default/proc.pdf>. ISBN 978-1-59994-714-3.

Base SAS® 9.2 Procedures Guide: Statistical Procedures [on line]. 3rd Edition. SAS Institute, 2010Available on: <http://support.sas.com/documentation/cdl/en/procstat/63104/PDF/default/procstat.pdf>. ISBN 978-1-60764-451-4.

SAS/IML® 9.2 Users Guide [on line]. SAS Institute, 2008Available on: <http://support.sas.com/documentation/cdl/en/imlug/59656/PDF/default/imlug.pdf>. ISBN 978-1-59047-940-7.

SAS/OR®9.2 User's Guide Mathematical Programming [on line]. SAS Institute, 2008Available on: <http://support.sas.com/documentation/cdl/en/ormpug/59679/PDF/default/ormpug.pdf>. ISBN 978-1-59047-946-9.

SAS/STAT 9.2 User's Guide [on line]. 2nd Edition. SAS Institute, 2011Available on: <http://support.sas.com/documentation/cdl/en/statug/63033/HTML/default/viewer.htm#titlepage.htm>. ISBN 978-1-60764-882-6.

SAS 9.2.Language Reference: concepts [on line]. 2nd Edition. SAS Institute, 2010Available on: <http://support.sas.com/documentation/cdl/en/lrcon/62955/PDF/default/lrcon.pdf>. ISBN 978-1-60764-448-4.

SAS 9.2. Language Reference : dictionary [on line]. 4th Edition. SAS Institute, 2011Available on: <http://support.sas.com/documentation/cdl/en/lrdict/64316/PDF/default/lrdict.pdf>. ISBN 978-1-60764-882-6.

Last update: 12-06-2016

200602 - GIE - Management of Statistical Information

Coordinating unit: 200 - FME - School of Mathematics and Statistics

Teaching unit: 723 - CS - Department of Computer Science
715 - EIO - Department of Statistics and Operations Research
1004 - UB - (ENG)Universitat de Barcelona

Academic year: 2016

Degree: MASTER'S DEGREE IN STATISTICS AND OPERATIONS RESEARCH (Syllabus 2013). (Teaching unit Compulsory)

ECTS credits: 5 Teaching languages: English

Teaching staff

Coordinator: GUADALUPE GÓMEZ MELIS

Others:
JOAQUIN GABARRÓ VALLÉS - A, B
GUADALUPE GÓMEZ MELIS - A, B
ÀLEX SÁNCHEZ PLA - A, B
JAVIER TORT-MARTORELL LLABRES - A, B

Prior skills

Compulsory subject for all students.
The student has already developed several abilities in Statistics and/or Operations Research in the previous semester.
The student must know basic computing environment and programming capabilities such as those developed by the mandatory course " Statistical Computation and Optimization".
A B2 (Cambridge First Certificate, TOEFL PBT >550) level of English is required.

Degree competences to which the subject contributes

Specific:

3. CE-1. Ability to design and manage the collection of information and coding, handling, storing and processing it.

4. CE-4. Ability to use different inference procedures to answer questions, identifying the properties of different estimation methods and their advantages and disadvantages, tailored to a specific situation and a specific context.
5. CE-5. Ability to formulate and solve real problems of decision-making in different application areas being able to choose the statistical method and the optimization algorithm more suitable in every occasion.
Translate to english
6. CE-6. Ability to use appropriate software to perform the necessary calculations in solving a problem.

7. CE-7. Ability to understand statistical and operations research papers of an advanced level. Know the research procedures for both the production of new knowledge and its transmission.
8. CE-8. Ability to discuss the validity, scope and relevance of these solutions and be able to present and defend their conclusions.

Transversal:

1. ENTREPRENEURSHIP AND INNOVATION: Being aware of and understanding how companies are organised and the principles that govern their activity, and being able to understand employment regulations and the relationships between planning, industrial and commercial strategies, quality and profit.
2. EFFECTIVE USE OF INFORMATION RESOURCES: Managing the acquisition, structuring, analysis and display of data and information in the chosen area of specialisation and critically assessing the results obtained.

200602 - GIE - Management of Statistical Information

10. FOREIGN LANGUAGE: Achieving a level of spoken and written proficiency in a foreign language, preferably English, that meets the needs of the profession and the labour market.
11. TEAMWORK: Being able to work in an interdisciplinary team, whether as a member or as a leader, with the aim of contributing to projects pragmatically and responsibly and making commitments in view of the resources that are available.

Teaching methodology

The course is divided into 3 modules. Module 1 consists of 10 sessions taught in the first weeks of the course. Module 2 consists of 10 sessions taught in the second third part of the course. Module 3 will be developed at the end the course.

All classes combine theoretical and practical teaching and present and discuss the basic concepts of each module. Supporting material will be published in Atenea (syllabus, content, course slides, examples, programming assessment activities, bibliography, ...)

The student will have to devote time to independent study to learn the course topics, extend some topics, building of a dynamical web page, write a short paper and prepare an oral preparation.

Learning objectives of the subject

This course presents and discusses tools and techniques to prepare students for their professional development.

The course consists of three main modules.
MODULE 1:
The first module develops relational databases.
At the end of this module, students should be able to work fluently with a client/server relational DB system like PostgreSQL. In a more specific way:
* Query an existing DB.
* Update a current DB and create (a small) DB.
* work with instruments like triggers and stored procedures.
* Understand the problems and solutions with the concurrent acess.

MODULE 2
In the second module some aspects of web programming are introduced. In the first part of the module basics of web programming languages -html, css and - are presented. Next the Markdown language and the ?Rmarkdown? extension - as a tool for creating dynamic reports on R- is introduced. Finally a framework for developing statistical applications in web pages, based on the "Shiny" R package is presented.

Specifically the end of the module students should know how to:
* Create and publish (locally or in the web) "responsive" pages using html, css and .
* Create and publish (locally or in the web) dynamic statistical reports based on Rmarkdown.
* Create and publish (locally or in the web) "reactive" applications using the Shiny R package.

MODULE 3:
The third module is developed during the third part of the course and provides tools and information search strategies, writing skills and report writing and oral communication.
Specifically at the end of the module students should know how to:
* Understand and manage information resources and know the different types of documentary sources
* Know how to write a paper in a structured, accurate and understandable way
* Be able to communicate orally the results of a study in a rigorous, yet understandable way for non-specialists
* Feel comfortable with the use of oral and written technical English.

Last update: 12-06-2016

200602 - GIE - Management of Statistical Information

Study load

Total learning time: 125h	Hours large group:	30h	24.00%
	Hours medium group:	0h	0.00%
	Hours small group:	15h	12.00%
	Guided activities:	0h	0.00%
	Self study:	80h	64.00%

Last update: 12-06-2016

200602 - GIE - Management of Statistical Information

Content

Introduction to the relational data bases

Learning time: 5h
Theory classes: 2h
Laboratory classes: 3h

Description:
Basic concepts on DB like tables, tuples. First steps in PostgreSQL

SQL and relational algebra

Learning time: 5h
Theory classes: 2h
Laboratory classes: 3h

Description:
Queries, insertions and deletions, joints, Elements of the relational algebra. Ordering, grouping, averages.

Transactions

Learning time: 5h
Theory classes: 2h
Laboratory classes: 3h

Description:
Problems on the concurrent access. ACID properties. Different levels of isolation

Languages for web applications

Learning time: 9h
Theory classes: 9h

Description:
Introducing HTML, CSS and for web page development.

Web programming languages

Learning time: 6h
Theory classes: 6h

Description:
Dynamic reporting and statistical applications in the web with Rmarkdown and Shiny

Last update: 12-06-2016

200602 - GIE - Management of Statistical Information

Preparation for research and Information skills	Learning time: 4h 30m Theory classes: 4h 30m

Description:
1. Statistical thinking/ Statistical science
2. What do Statisticians do?
3. What do Operations Researchers do?
4. Preparation for Research: Getting the information you need
5. Statistical and Operations Research journals
6. Searching the literature
7. Networking
8. Main tools and information search strategies and the various types of documentary sources.

Related activities:
Students will follow a course on information skills organized by the library. This course will be virtual and will include among others: search strategies, databases such as Mendeley, ethical aspects to take into account when conducting an investigation, etc. In the first class we will explain how to access to the course. The course will be followed throughout the semester. Several self-assessment questionnaires will be conducted and a deadline for completion will be set.

Technical and Scientific Writing	Learning time: 4h 30m Theory classes: 4h 30m

Description:
1. Characteristics of good technical and scientific writing. The process of writing.
2. Structure of written communication. Professional language and scientific language. Different sections of an article and of a technical report.
3. Workshop of scientific articles, reports and popular articles.

Related activities:
Groups of 4-5 students will be formed.
The students will write a 1200 words summary of one article they have chosen, written as if it were for a popular magazine.
This article will be read by the students of each group and will be discussed in class.

Last update: 12-06-2016

200602 - GIE - Management of Statistical Information

Oral presentations	Learning time: 6h Theory classes: 6h

Description:
1. Characteristics of a good oral presentation
2. Different types of presentations
3. Workshop preparation of an oral presentation

Related activities:
Groups of 4-5 students will be formed (the same as for the article).
Students will prepare a 7 minutes long oral video presentation
This video will be reviewed by the students of each group and will be discussed in class.

Qualification system

There will be a comprehensive test for module 1. Module 2 assessment will be based on the building of a web page. Module 3 assessment will be based on a summary of a paper and an oral presentation. The final grade will be the average of the grades of the 3 modules

Last update: 12-06-2016

200602 - GIE - Management of Statistical Information

Bibliography

Basic:

Agustin Rosa. Hablar bien en público es posible si sabes cómo. Ed. Paidós, 2013.

Dale Carnegie. El camino fácil y rápido para hablar eficazmente. Ed. Eclipse, 2009.

Greenfield, T. Research methods for postgraduates. 2nd ed. Arnold, 2002. ISBN 0340806567.

Moorhouse, Michael; Barry, Paul. Bioinformatics biocomputing and Perl: an introduction to bioinformatics computing skills and practice. John Wiley & Sons, 2004. ISBN 047085331X.

Murrell, Paul. Introduction to data technologies [on line]. Available on: <https://www.stat.auckland.ac.nz/~paul/ItDT>.

Stepp, M.; Miller, J.; Kirst, V. Web programming step by step. 2nd. Lulu, 2012.

Stones, Richard; Matthew, Neil. Beginning Databases with PostgreSQL, From Novice to Professional [on line]. 2nd ed. USA: Apress, 2005Available on: <http://site.ebrary.com/lib/upcatalunya/docDetail.action?docID=10150839>. ISBN 978-1-59059-478-0.

Web Application Development with R Using Shiny [on line]. Available on: <http://www.packtpub.com/web-application-development-ith-r-using-shiny/>.

PHP, MySQL, & HTML5 All-in-One For Dummies [on line]. Available on: <http://eu.wiley.com/WileyCDA/WileyTitle/productCd-111821370X>.

Complementary:

Coleman, Shirley. Statistical practice in business and industry. John Wiley & Sons, 2008. ISBN 978-0-470- 01497-4.

Domingo Ajenjo, Alberto. Dirección y gestión de proyectos : un enfoque práctico. 2a ed. Ra-ma, 2005.

Ertel, D. Negociación 2000 : la colección de Conflict Management. McGraw-Hill, 1996. ISBN 9586005127.

Finch, H. "Client expectations in University Statistical Consulting Lab". The Statistical consultant [on line]. (1999)16 (3): 5-9Available on: <http://www.amstat.org/sections/cnsl/newsletter/pdf_archive/vol16no3.pdf>.

Garcia-Molina, Hector ; Ullman, Jeffrey D. ; Widom, Jennifer. Database Systems: the complete book. 2nd ed. USA: Pearson, 2009. ISBN 0131873253.

Hand, D.J.; Everitt, B.S. (editors). The statistical consultant in action. Cambridge University Press, 1987. ISBN 0521307171.

Joiner, B. L. "Statistical consulting". Kotz, S.; Johnson, N. L. (ed.). Encyclopedia statistical sciences. Wiley, 1989.

Lang, T.A.; Secic, M. How to report statistics in medicine : annotated guidelines for authors, editors, and reviewers. 2nd ed. Philadelphia: American College of Physicians, 2006.

Walters, Lilly. Secrets of succesful speakers: how you can motivate, captivate, and persuade. McGraw-Hill Education, 1993.

Concepts in computing with data (Stat 133, UC Berkeley) [on line]. Berkeley, Available on: <http://www.stat.berkeley.edu/users/spector/s133/resources >.

Last update: 12-06-2016

200603 - PIPE - Probability and Stochastic Processes

Coordinating unit: 200 - FME - School of Mathematics and Statistics

Teaching unit: 749 - MAT - Department of Mathematics

Academic year: 2016

Degree: MASTER'S DEGREE IN STATISTICS AND OPERATIONS RESEARCH (Syllabus 2013). (Teaching unit Optional)

ECTS credits: 5 Teaching languages: English

Teaching staff

Coordinator: JOSE FABREGA CANUDAS

Others:

JOSE FABREGA CANUDAS - A
ORIOL SERRA ALBO - A

Prior skills

Students should be familiar with the topics covered in a first undergraduate course on probability. In particular, basic knowledge of the following subjects is assumed:

- Elementary probability theory.
- Basic probability models: binomial, geometric, Poisson, uniform, exponential, and normal distributions.
- Random variables. Joint probability distribution and density functions. Independence and correlation.

Concepts necessary to follow the course can be found for example in the following references:

- C.M Grinstead and J.L. Snell, Introduction to Probabiliy (chap. 1-7), http://www.dartmouth.edu/ chance/teaching_aids/books_articles/probability_book/book
- S. Ross, A First Course in Probability, 8th ed., Pearson Education International, 2010.
- M. Sanz-Solé, Probabilitats, Univ. Barcelona, 1999.

Degree competences to which the subject contributes

Specific:

2. CE-2. Ability to master the proper terminology in a field that is necessary to apply statistical or operations research models and methods to solve real problems.
3. CE-3. Ability to formulate, analyze and validate models applicable to practical problems. Ability to select the method and / or statistical or operations research technique more appropriate to apply this model to the situation or problem.

Transversal:

1. TEAMWORK: Being able to work in an interdisciplinary team, whether as a member or as a leader, with the aim of contributing to projects pragmatically and responsibly and making commitments in view of the resources that are available.

Last update: 12-06-2016

200603 - PIPE - Probability and Stochastic Processes

Teaching methodology

Weekly class hours combine both theoretical and practical sessions. The theoretical lectures are devoted to a careful presentation of the fundamental concepts and the main results which are illustrated with examples. Some mathematical proofs are presented which, for their content and development, are particularly interesting from the learning and creative point of view. In the practical sessions the solution of a variety of exercises and problems is discussed.

Lists of exercises as well as guided work could be assigned to be carried out individually or in groups.

Learning objectives of the subject

The general aim of the course is to introduce the students to modelling of random phenomena. The course focus on stochastic convergence problems that are crucial to statistics (laws of large numbers and central limit theorem) as well as on random processes (branching processes, random walks, Markov chains, the Poisson process). Tools related to transform methods (generating and characteristic functions) are also introduced. Special attention is given to the study of specific applications of the theoretical concepts.

Skills to be learned:

- Usage of probabiltity and moment generating functions, and characteristic functions.
- To know the multivariate normal law and how to operate with jointly gaussian random variables.
- To understand the different modes of convergence of sequences of random variables as well as the precise meaning of the laws of large numbers and the central limit theorem.
- Basic concepts on stochastic processes.
- To work with Markov chains and the meaning of both stationary distributions and egodic theorems.
- To understand the Poisson process.
- To identify probability models based on the theoretical results presented in the course.

Study load

Total learning time: 125h	Hours large group:	30h	24.00%
	Hours medium group:	0h	0.00%
	Hours small group:	15h	12.00%
	Guided activities:	0h	0.00%
	Self study:	80h	64.00%

Last update: 12-06-2016

200603 - PIPE - Probability and Stochastic Processes

Content

1. Generating Functions and Characteristic Function

Learning time: 14h 30m

Theory classes: 3h
Laboratory classes: 1h 30m
Self study : 10h

Description:
1.1 Probability and moment generating functions.
1.2 The characteristic function.
1.3 Sum of a random number of independent random variables.
1.4 Distributions with random parameters.
1.5 Application to the sample mean and sample variance.

2. Branching Processes

Learning time: 11h

Theory classes: 1h 30m
Laboratory classes: 1h 30m
Self study : 8h

Description:
2.1 The Galton-Watson process.
2.2 Application to population growth.
2.3 Probability of ultimate extinction.
2.4 Probability generating function of the n-th generation.

3. The Multivariate Gaussian Distribution

Learning time: 16h

Theory classes: 4h 30m
Laboratory classes: 1h 30m
Self study : 10h

Description:
3.1 Joint characteristic function of independent gaussian random variables.
3.2 The multidimensional gaussian law.
3.3 Linear transformations.
3.4 Lineal dependence and singular gaussian distributions.
3.5 Multidimensional gaussian density.

Last update: 12-06-2016

200603 - PIPE - Probability and Stochastic Processes

4. Sequences of Random Variables

Learning time: 17h 30m

Theory classes: 4h 30m
Laboratory classes: 3h
Self study : 10h

Description:
4.1 The weak law of large numbers. Convergence in probability.
4.2 The central limit theorem. Convergence in distribution.
4.3 Convergence in mean square.
4.4 The strong law of large numbers. Almost-sure convergence.
4.5 Borel Cantelli lemmas. Examples of application.
4.6 Aplication to statistical estimation.

6. Random Walks

Learning time: 16h

Theory classes: 4h 30m
Laboratory classes: 1h 30m
Self study : 10h

Description:
6.1 One-dimensional random walks.
6.2 Returns to the origin.
6.3 Random walks in the plane and the space.
6.4 Introduction to brownian motion.

7. Markov Chains

Learning time: 25h

Theory classes: 6h
Laboratory classes: 3h
Self study : 16h

Description:
7.1 Markov chains. The Markov property.
7.2 Chapman-Kolmogorov equations.
7.3 Recurrent and transient states.
7.4 Absorbing chains.
7.5 Stationary and limitting distributions.
7.6 Application to Montecarlo methods.

Last update: 12-06-2016

200603 - PIPE - Probability and Stochastic Processes

8. The Poisson Process	Learning time: 25h Theory classes: 6h Laboratory classes: 3h Self study : 16h

Description:
8.1 The Poisson process.
8.2 Intertransition times.
8.3 Birth and death processes.
8.4 Continuous time Markov chains.

Qualification system

The final grade (NF) will be calculated in the following manner:

NF = max(EF, 0.4*EF+0.4*EP+0.2*T)

where EF is the final exam mark, EP is the partial exam mark and T is the mark of the exercises and assigned work throughout the course.

Bibliography

Basic:

Gut, A. An Intermediate course on probability. Springer Verlag, 1995.

Durret, R. Essentials of Stochastic Processes. Springer-Verlag, 1999.

Complementary:

Tuckwell, H.C. Elementary applications of probability. 2nd ed. Chapmand & Hall, 1995.

Ross, S.M. Introduction to probability models [on line]. 10th ed. Academic Press, 2010Available on: <http://www.sciencedirect.com/science/book/9780123756862>.

Grimmet, G.R.; Stirzaker, R.R. Probability and random processes. 3rd ed. Oxford Univ. Press, 2001.

Sanz Solé, M. Probabilitats. Univ. de Barcelona, 1999.

Last update: 12-06-2016

200604 - IEA - Advanced Statistical Inference

Coordinating unit: 200 - FME - School of Mathematics and Statistics

Teaching unit: 1004 - UB - (ENG)Universitat de Barcelona
715 - EIO - Department of Statistics and Operations Research

Academic year: 2016

Degree: MASTER'S DEGREE IN STATISTICS AND OPERATIONS RESEARCH (Syllabus 2013). (Teaching unit Optional)

ECTS credits: 5 Teaching languages: Spanish

Teaching staff

Coordinator: GUADALUPE GÓMEZ MELIS

Others:
GUADALUPE GÓMEZ MELIS - A
ÀLEX SÁNCHEZ PLA - A

Prior skills

The MESIO UPC-UB includes two compulsory subjects: Advanced Statistical Inference and Foundations of Statistical Inference. Advanced Statistical Inference is mandatory for all graduate students in statistics or mathematics (path 1) and Foundations of Statistical Inference is compulsory for all students from other degrees (path 2). Students from path 2 can choose Advanced Statistical Inference as optional. Students from path 1 can not choose Foundations of Statistical Inference.

This course is mandatory for all graduate students in statistics or mathematics.

Statistical knowledge required of an undergraduate-level in statistics or mathematics.
Basic mathematical analysis skills required: integration of functions of one or two variables, derivation, optimization of a function of one or two variables.
* Basic probability skills required: the most common parametric distributions, properties of a normal distribution, the law of large numbers and the central limit theorem.
* Basic statistical inference skills required: using the likelihood function for simple random sampling (independent identically distributed data), inference in the case of normality, estimation of maximum likelihood for parametric models with only one parameter and simple random sampling.

Chapters 1 through 5 from book "Statistical Inference" by Casella and Berger (2001).

Degree competences to which the subject contributes

Specific:

3. CE-1. Ability to design and manage the collection of information and coding, handling, storing and processing it.

4. CE-4. Ability to use different inference procedures to answer questions, identifying the properties of different estimation methods and their advantages and disadvantages, tailored to a specific situation and a specific context.
5. CE-6. Ability to use appropriate software to perform the necessary calculations in solving a problem.

6. CE-9. Ability to implement statistical and operations research algorithms.

Transversal:

200604 - IEA - Advanced Statistical Inference

2. EFFECTIVE USE OF INFORMATION RESOURCES: Managing the acquisition, structuring, analysis and display of data and information in the chosen area of specialisation and critically assessing the results obtained.

Last update: 12-06-2016

200604 - IEA - Advanced Statistical Inference

Teaching methodology

Conceptual sessions of 1.5 hours
The sessions present the subject material. The teacher might use the computer to present the contents.
Ideas and concepts are emphasized and a detailed look is given at those proofs with an added pedagogical value.

· Chapters 1 to 5 of Gomez and Delicado will be followed, these notes can be downloaded from the Intranet.

· Supplementary materials will be provided for specific topics.

Problem sessions of 1.5 hours.

- Problems will be posted on the intranet and at the next class will be discussed.

· Students must come to class having thought about the problems and having solved them, if possible.

· The professor will solve the problems and discuss with students their questions or other solutions.

· The solution of these problems will be posted after the corresponding session on the intranet.

· At the end of some sessions between 4 and 6 R problems and exercises (see below) will be proposed
· These problems must be solved individually and delivered within the period specified in class (and in the planning schedule).

· The problems will be corrected and evaluated individually.

· The corresponding scores will weigh 20% in the final grade.

Statistical Laboratory

R programs will serve to illustrate concepts, to complement the theoretical developments showing how statistical computing is an important tool in statistical inference.
· Some exercises will be proposed in line with those discussed in class, to strengthen the concepts.

· The exercises will be:

Resolution of minor problems

Case studies.

The corresponding scores will weigh 10% in the final grade.

-

Questionnaires

200604 - IEA - Advanced Statistical Inference

· At the end of each chapter, a multiple choice questionnaire will be given. Students will solve this in class working in small groups.

· Once students have discussed the questions, they will individually delivered the answer sheet which will be used to evaluate the exercise

Learning objectives of the subject

The Advanced Statistical Inference course provides a theoretical basis for the fundamentals of Statistics. Its main objective is to train students to think in statistical terms in order to to conduct a thorough professional habit. Also intended as a formative seed for the consolidation of young researchers in this area of science and technology while while equipping students with the resources to continue their training and making them capable to read papers published in journals of statistics.

After completing the course the student :
* has learnt about the different principles governing the reduction of a dataset and the different philosophies that may arise to solve a problem.
* knows the principle of sufficiency and likelihood and know how to distinguish between them.
* understands that the frequentist and Bayesian philosophy are two ways to approach a problem, not necessarily conflicting and sometimes complementary .
* be able to construct estimates (point or interval) using different methodologies.
* know to write down the likelihood function in different situations and learn different techniques to maximize it.
* be familiar with modern resampling techniques and view them as an approximation , either formal or well suited for use in situations where direct calculations are too complex or not available .
* will have acquired formal knowledge of the properties of estimators and hypothesis tests so thta will be able to choose the best of inferential methods in each case.

Study load

Total learning time: 125h	Hours large group:	30h	24.00%
	Hours medium group:	0h	0.00%
	Hours small group:	15h	12.00%
	Guided activities:	0h	0.00%
	Self study:	80h	64.00%

Last update: 12-06-2016

200604 - IEA - Advanced Statistical Inference

Content

1. introduction

Degree competences to which the content contributes:

Description:
· What is statistical inference. Philosophies of inference.
· Concept of random variable, distribution function, expectation and variance. Moment generating function. Random vectors. Independence.
· Simple random samples. Statistical models. Sums of random variables. Sampling from a Normal law. Approximations: SLLN, CLT.

2. Point estimate 1: Methods to find estimators

Degree competences to which the content contributes:

Description:
· The empirical distribution function. Glivenko-Cantelli Theorem.
· Principle of substitution. The method of moments. Introduction to bootstrap.
· Likelihood Principle and the likelihood function.
- The maximum likelihood estimators. Invariance property.
· Bayesian Inference. Priors and a posteriori. Conjugate families. Loss function. Bayes Estimators.
· Estimates of bootstrap and jackknife variance estimator. Properties.

3. Point estimate 2: Evaluation of estimates

Degree competences to which the content contributes:

Description:
· Mean squared error, bias, relative efficiency.
· Sufficient Statistics and the principle of sufficiency.
· Best unbiased estimator. Fisher information. Cramer-Rao theorem.
· Rao-Blackwell theorem. Lehmann-Scheffé theorem.
· Consistency. Asymptotic normality. Delta method. Asymptotic relative efficiency.
· Asymptotic theory for maximum likelihood estimator.

4. Hypothesis Testing

Degree competences to which the content contributes:

Last update: 12-06-2016

200604 - IEA - Advanced Statistical Inference

Description:
· Basic Definitions. Neyman-Pearson Lemma.
· Uniformly more powerful tests. Monotone likelihood ratio.
· Unbiased Tests. Locally powerful test.
· Procedures based on the likelihood ratio:
- Likelihood ratio test. Wilks theorem;
- Score test. Wald Test. Testing parameters in the presence of "nuisance".
· Bayesian methods:
- Bayes Factors.

5. Confidence regions

Degree competences to which the content contributes:

Description:
· Limits of confidence ,intervals and regions.
· Duality between confi dence regions and hypothesis tests.
- Bayesian Intervals
· Bootstrap methods
- bootstrap confidence intervals
- permutation tests and bootstrap tests of significance.

Qualification system

Each topic is assessed by individual take-home problems and take home exercices with R ("PRA") and a questionnaire (Q) type test which is discussed in small groups in class time. The final examination (EF) consists of resolution of problems. The final grade for the course (N) is obtained from the grades of the exercises (PRA), quizzes (Q) and final exam (EF) following the formula:

N = max(EF, 0.3* PRA+0.2*Q+ 0.5 * EF).

Last update: 12-06-2016

200604 - IEA - Advanced Statistical Inference

Bibliography

Basic:

Casella, G.; Berger, Roger L. Statistical inference. Pacific Grove Duxbury, 2002.

Cox, D.R. Principles of statistical inference. Cambridge Univ Press, 2006.

Cuadras, C. Problemas de probabilidades y estadística. Vol 2: Inferencia. Publicacions de la Universitat de Barcelona, 2016.

Gómez Melis, G.; Delicado, P. Inferència i decisió apunts. Servei de fotocòpies, 2003.

Olive, David J. Statistical theory and inference. Cham: Springer, 2014. ISBN 978-3-319-04971-7.

Ruiz-Maya Pérez, L. ; Martin Pliego, F.J. Estadística. II, inferencia. 2ª ed. Madrid: Alfa Centauro, 2001. ISBN 8472881962.

Trosset, Michael W. An introduction to statistical inference and its applications with R. Boca Raton, FL: Chapman & Hall/CRC, 2009. ISBN 978-1-58488-947-2.

Wasserman, Larry. All of statistics : A concise course in statistical inference. Pittsburgh: Springer, 2004. ISBN 9781441923226.

Wood, Simon N. Core Statistics. Cambridge [etc.]: Cambridge University Press, 2015. ISBN 978-1-107-07105-6.

Complementary:

Boos, D.D.; Stefanski, L.A. Essential statistical inference : theory and methods. Springer, 2013.

Chihara, L. ; Hesterberg, T. Mathematical Statistics with Resampling and R. Wiley, 2011. ISBN 978-1-118-02985-5.

Garthwaite, Paul H.; Jolliffe, Ian T.; Jones, B. Statistical inference. 2nd ed. Oxford University Press, 2002.

Millar, R. B. Maximum likelihood estimation and inference : with examples in R, SAS and ADMB. Chichester: John Wiley & Sons, cop. 2011. ISBN 978-0-470-09482-2.

Shao, Jun. Mathematical statistics. 2nd ed. Springer Texts in Statistics, 2003.

Young, G.A.; Smith, R.L. Essentials of statistical inference. Cambridge University Press, 2010. ISBN 978-0521548663.

Last update: 12-06-2016

200605 - FIE - Foundations of Statistical Inference

Coordinating unit: 200 - FME - School of Mathematics and Statistics

Teaching unit: 1004 - UB - (ENG)Universitat de Barcelona
715 - EIO - Department of Statistics and Operations Research

Academic year: 2016

Degree: MASTER'S DEGREE IN STATISTICS AND OPERATIONS RESEARCH (Syllabus 2013). (Teaching unit Optional)

ECTS credits: 5 Teaching languages: Spanish

Teaching staff

Coordinator: ANTONIO MIÑARRO ALONSO

Others:
ANTONIO MIÑARRO ALONSO - A
LOURDES RODERO DE LAMO - A

Prior skills

The MESIO UPC-UB includes two compulsory subjects: Advanced Statistical Inference and Foundations of Statistical Inference. Advanced Statistical Inference is mandatory for all graduate students in statistics or mathematics (path 1) and Foundations of Statistical Inference is compulsory for all students from other degrees (path 2). Students from path 2 can choose Advanced Statistical Inference as optional. Students from path 1 can not choose Foundations of Statistical Inference.

The course assumes a basic knowledge of the concepts of probability theory. The student should know and work with major discrete and continuous probability models: Poisson, Binomial, Exponential, Uniform, Normal. In particular the student should be able to use the cumulative distribution functions and density functions or probability mass, for calculating probabilities and population parameters of the main distributions. It is also assumed the skill to work with the expectation and variance of random variables. Finally, it is important to know and understand the implications of the central limit theorem.

You can consult the following material:

Statmedia free version: http://www.ub.edu/stat/GrupsInnovacio/Statmedia/demo/Statmedia.htm

Probabilidad y estadística de Evans, Michael J. (2005)
Michael J. Evans (Autor) y Jeffrey Rosenthal
Edit. Reverter
http://www.reverte.com/motor ?id_pagina=catalogo/ficha&idcategoria=6&idsubcategoria=47&idlibro=664

Morris H. DeGroot and Mark J. Schervish
Probability and Statistics (4th Edition)
Addison-Wesley (2010)
ISBN 0-321-50046-6
http://www.pearsonhighered.com/pearsonhigheredus/educator/product/products_detail.page?isbn=0201524880

Degree competences to which the subject contributes

Specific:

200605 - FIE - Foundations of Statistical Inference

3. CE-4. Ability to use different inference procedures to answer questions, identifying the properties of different estimation methods and their advantages and disadvantages, tailored to a specific situation and a specific context.
4. CE-6. Ability to use appropriate software to perform the necessary calculations in solving a problem.

Transversal:

1. TEAMWORK: Being able to work in an interdisciplinary team, whether as a member or as a leader, with the aim of contributing to projects pragmatically and responsibly and making commitments in view of the resources that are available.
2. FOREIGN LANGUAGE: Achieving a level of spoken and written proficiency in a foreign language, preferably English, that meets the needs of the profession and the labour market.

Teaching methodology

· Theory sessions
The teacher explains the contents of the course with the help of computer presentations. Student participation will be encouraged through some questions and examples.

· Problem sessions
By the end of each issue a session specially devoted to problems will take place. The list of problems will be available in advance on the intranet. Students should come to class with doubts related to the proposed problems in order to be solved by the teacher.

· Statistical laboratory
Several statistical analyses will be carry out with the help of some scripts of R. Students will be proposed to solve several more extensive exercises with the help of the software.

Learning objectives of the subject

Students should achieve a good knowledge of the common language of statistical inference with both a theoretical and a practical basis. Students not only should to be able to use most of the statistical techniques but also they have to be able to learn new methodologies. Students should be able to use software R as a tool for the inferential process.
As specific goals we have the following:

· Students should know the main sample techniques and the main sample distributions based on normal law and its use in statistical inference.
· Students should be able to apply some of the usual methods of estimation. Students should know the desirable properties of an estimator and verify if they are achieved by a given statistic.
· Students should understand the concept of confidence of an interval. They have to be able to construct the most usual intervals and compute the necessary sample size to achieve a given confidence and precision.
· Students should understand the methodology underlying the testing of hypotheses including the types of errors and the importance of sample size to make decisions with a good statistical basis.
· Students should be able to obtain estimates from a linear regression model and verify the validity of the assumptions of the model in order to discuss the results of a regression study.
· Students should understand the linear model of analysis of variance together with the sum of squares variance decomposition and solve the one-way model and the two-way model both with fix and random factors.

Last update: 12-06-2016

200605 - FIE - Foundations of Statistical Inference

Study load

Total learning time: 125h	Hours large group:	30h	24.00%
	Hours medium group:	0h	0.00%
	Hours small group:	15h	12.00%
	Guided activities:	0h	0.00%
	Self study:	80h	64.00%

Last update: 12-06-2016

200605 - FIE - Foundations of Statistical Inference

Content

1. Introduction to inference

Learning time: 0h 30m

Theory classes: 0h 30m

Description:
Basic ideas of Statistical Inference.

Related activities:
Theory sessions.

Specific objectives:
Basic introduction to the main concepts of statistical inference and review of the necessary ideas of the Theory of Probability

2. Sampling

Learning time: 2h 30m

Theory classes: 2h 30m

Description:
2.1. Definition
2.2. Sampling methods
2.3. Random sampling
2.4. Sampling distributions
2.4.1. Exact and asymptotic sampling distributions
2.4.2. The distribution in sampling from a Normal Population
2.4.3. Distributions arising from Normal sampling
2.5. Simulating random samples

Related activities:
Theory sessions. Problem sessions.

Specific objectives:
Students should know the main sample techniques and the main sample distributions based on normal law and its use
in statistical inference.

200605 - FIE - Foundations of Statistical Inference

3. Parameter estimation

Learning time: 6h

Theory classes: 6h

Description:

3.1. Introduction, concept of estimator, point and confidence estimation.
3.2. Properties of point estimates: consistency, bias, efficiency, minimal variance, sufficiency, mean square error.
3.3. Methods to obtain estimates: moments, maximum likelihood, least squares, Bayes
3.4. Resampling methods: Bootstrap, Jacknife

Related activities:

Theory sessions. Problem sessions

Specific objectives:

Students should be able to apply some of the usual methods of estimation. Students should know the desirable properties of an estimator and verify if they are achieved by a given statistic.

4. Confidence Intervals

Learning time: 4h 30m

Theory classes: 4h 30m

Description:

4.1. Definition
4.2. Construction of intervals
4.3. Confidence level and sample size
4.4. Some confidence intervals
4.5. Asymptotic confidence intervals

Related activities:

Theory sessions. Problem sessions. Statistical laboratory.

Specific objectives:

Students should understand the concept of confidence of an interval. They have to be able to construct the most usual
intervals and compute the necessary sample size to achieve a given confidence and precision.

200605 - FIE - Foundations of Statistical Inference

5. Hypotheses testing	Learning time: 12h Theory classes: 12h

Description:

5.1. Fundamental notions of hypotheses testing
5.1.1. From language to parametrical hypotheses
5.1.2. Null and alternative hypotheses
5.1.3. Decision rule: Critical region
5.2. Errors in hypotheses testing
5.2.1. Type I error: level of significance
5.2.2. Type II error: power of the test
5.2.3. Sample size
5.3. P-values
5.4. Some hypotheses tests
5.4.1. Likelihood ratio tests
5.4.2. Tests for normal populations
5.4.3. Tests on proportions
5.4.4. Chi-squared tests
5.4.5. Robust tests: tests based on ranks and permutation tests
5.5. Relation between confidence estimation and hypotheses testing
5.6. Multiple testing
5.7. Combining results from different tests
5.8. Bayesian hypothesis testing

Related activities:

Theory sessions. Problem sessions. Statistical laboratory.

Specific objectives:

Students should understand the methodology underlying the testing of hypotheses including the types of errors and the
importance of sample size to make decisions with a good statistical basis.

Last update: 12-06-2016

200605 - FIE - Foundations of Statistical Inference

6. The general linear model	Learning time: 9h Theory classes: 9h

Description:

6.1. Introduction
6.2. Parameter estimation and hypotheses testing
6.3. Simple linear regression
6.3.1. Parameter estimation
6.3.2. Regression diagnostic
6.3.3. Hypotheses in regression
6.3.4. Model comparisons
6.3.5. Relationship between regression and correlation
6.3.6. Smoothing
6.4. Multiple regression
6.4.1. Parameter estimation
6.4.2. Regression diagnostic
6.4.3. Inference in multiple regression
6.4.4. Collinearity

Related activities:

Theory sessions. Problem sessions.

Specific objectives:

Students should be able to obtain estimates from a linear regression model and verify the validity of the assumptions of the model in order to discuss the results of a regression study.

Last update: 12-06-2016

200605 - FIE - Foundations of Statistical Inference

7. ANOVA models	Learning time: 10h 30m Theory classes: 10h 30m

Description:
7.1. One-way ANOVA
7.1.1. Linear model for one-way ANOVA
7.1.2. Null hypotheses
7.1.3. Factor effects
7.1.4. ANOVA diagnostics
7.1.5. Multiple comparison of means
7.2. Two-way ANOVA
7.2.1. Randomized blocks design
7.2.2. Two fixed factors ANOVA
7.2.3. Interpreting interactions
7.2.4. Two random factors ANOVA
7.2.5. Mixed effects model

Related activities:
Theory sessions. Problem sessions. Statistical laboratory.

Specific objectives:
Students should understand the linear model of analysis of variance together with the sum of squares variance decomposition and solve the one-way model and the two-way model both with fix and random factors.

Qualification system

Throughout the course students will be proposed to solve 3 small quizzes (CUEST). They will also be proposed to solve take-home exercises and deliver it within a specified period as discussed in the section on practical laboratory in teaching methodology (EJER).
A final exam (EF) will take place on the date specified by the master direction. The grade of the course will be obtained as
N =0.2 *CUEST+0.20*EJER+ 0.6*EF.

Bibliography

Basic:

Casella, G.; Berger, Roger L. Statistical inference. 2nd ed. Duxbury: Pacific Grove, 2002.

Rohatgi, Vijay K. Statistical Inference. New York: John Wiley & Sons, 1984.

Sánchez, P., Baraza, X., Reverter, F. y Vegas, E. Métodos Estadísticos Aplicados. Texto docente 311. Barcelona: UB, 2006.

Peña, Daniel. Estadística. Modelos y Métodos. 2 vols. 2ª ed. rev. Madrid: Alianza Universidad Textos, 1986-1991.

DeGroot, Morris; Schervish, Mark. Probability and statistics. 4th ed. Pearson, 2012. ISBN 0321500466.

Evans, Michael; Rosenthal, Jeffrey S. Probability and statistics : the science of uncertainty. 2nd ed. New York: W.H. Freeman and Company, cop. 2010. ISBN 1-4292-2462-2.

De Groot, Morris H; Schervish, Mark J. Probability and statistics. 3rd. ed. Boston [etc.]: Addison-Wesley, cop. 2002. ISBN 0201524880.

Last update: 12-06-2016

200606 - AMD - Multivariate Data Analysis

Coordinating unit: 200 - FME - School of Mathematics and Statistics

Teaching unit: 1004 - UB - (ENG)Universitat de Barcelona
715 - EIO - Department of Statistics and Operations Research

Academic year: 2016

Degree: MASTER'S DEGREE IN STATISTICS AND OPERATIONS RESEARCH (Syllabus 2013). (Teaching unit Optional)

ECTS credits: 5 Teaching languages: Spanish, English

Teaching staff

Coordinator: JAN GRAFFELMAN

Others:
JAN GRAFFELMAN - A
MIQUEL SALICRÚ PAGES - A

Prior skills

1. This course presupposes knowledge of linear algebra: diagonalization of a symmetric matrix, vector projection, vector derivation of linear and quadratic functions.
2. It is also necessary to have successfully completed a course on statistical inference covering the classical univariate tests (Student's t test, Fisher's F test).

Degree competences to which the subject contributes

Specific:

1. CE-3. Ability to formulate, analyze and validate models applicable to practical problems. Ability to select the method and / or statistical or operations research technique more appropriate to apply this model to the situation or problem.
2. CE-6. Ability to use appropriate software to perform the necessary calculations in solving a problem.
3. CE-9. Ability to implement statistical and operations research algorithms.
5. CE-2. Ability to master the proper terminology in a field that is necessary to apply statistical or operations research models and methods to solve real problems.
6. CE-4. Ability to use different inference procedures to answer questions, identifying the properties of different estimation methods and their advantages and disadvantages, tailored to a specific situation and a specific context.

Transversal:

4. TEAMWORK: Being able to work in an interdisciplinary team, whether as a member or as a leader, with the aim of contributing to projects pragmatically and responsibly and making commitments in view of the resources that are available.
7. FOREIGN LANGUAGE: Achieving a level of spoken and written proficiency in a foreign language, preferably English, that meets the needs of the profession and the labour market.

Last update: 12-06-2016

200606 - AMD - Multivariate Data Analysis

Teaching methodology

Theoretical sessions: conventional lecture classes according to the schedule made known at the start of the course.
Problems: problems serve to underpin the theoretical concepts addressed in the theory sessions. Students are asked to hand in some problems during the course.
Practicals: the facilities of matrix programming are employed to carry out a multivariate analysis. Practical work is assessed. The R programming language is used. Practicals are done individually.
Project: students work on the multivariate analysis of a particular database using the methods taught in this course. The project is carried out by groups of 3 or 4 students. Results of the project are presented orally in class. Each groups writes a report about their project and hands this in.

Learning objectives of the subject

A student that has successfully completed the course will be able to:

1. Recognize the multivariate nature of a particular database.
2. Explain the advantage of a multivariate approach over a traditional univariate approach.
3. Explain the aims of the most commonly used multivariate methods (principal component analysis, correspondence analysis, factor analysis, multidimensional scaling, MANOVA, discriminant analysis, cluster analysis, etc.).
4. Identify the most appropriate multivariate method for the analysis of a particular database.
5. Implement the most basic multivariate methods using matrix calculations in the R environment.
6. Apply multivariate descriptive statitistics to a set of variables.
7. Apply the basic principles of dimension reduction.
8. Apply the necessary transformation for a particular analysis (selection of the metric).
9. Perform multivariate visualization of data sets on the computer.
10. Interpret visual representations (biplots) of multivariate data sets.
11. Explain the multivariate normal distribution and its properties.
12. Give the definition of the most basic multivariate statistical tests.
13. Apply the most common multivariate hypothesis tests regarding mean vectors and covariance matrices.
14. Apply linear and quadratic discriminant analysis to data stemming from different populations, obtaining the discriminant functions under the assumption of multivariate normality, and classify the individuals of unknown group status.
15. Enumerate the basic clustering methods.
16. Apply different algorithms for creating clusters.
17. Interpret the results of the most commonly used multivariate methods.
18. Apply factor analysis and extract the common dimensions of a set of variables.
19. Apply repeated measurement analysis, profile analysis, and two-way MANOVA.

Study load

Total learning time: 125h	Hours large group:	30h	24.00%
	Hours medium group:	0h	0.00%
	Hours small group:	15h	12.00%
	Guided activities:	0h	0.00%
	Self study:	80h	64.00%

Last update: 12-06-2016

200606 - AMD - Multivariate Data Analysis

Content

Multivariate descriptive statistics

Learning time: 61h

Theory classes: 15h
Practical classes: 6h
Self study : 40h

Description:
1. Introduction and basic concepts. A review of linear algebra. The geometry of the sample. The cloud of points in Rp i Rn. Metric. Measures of variability. M-ortogonal projection. Eigenvalue-eigenvector decomposition. Generalized singular value decomposition. Graphical representations, the biplot.
2. Prinicipal component analysis (PCA). Components definition. Properties. PCA based on a covariance matrix and on a correlation matrix. Biplots. Goodness of fit.
3. Multidimensional scaling (MDS). Distances and metrics. Euclidian representation of a distance matrix. Associated spectral decomposition. Goodness of fit.
4. Simple correspondence analysis. Contingency tables. Row and column profiles. Inertia and the chi-square statistic. Biplots.
5. Multiple correspondence analysis (MCA). MCA based on the Burt matrix. MCA based on the indicator matrix. Adjusted inertias. Grafical representations.
6. Factor analysis. The factor analysis model. Common and specific factors. Estimation methods: principal factor analysis and maximum likelihood. Graphical representation.
7. Canonical correlation analysis. Objective function. Canonical correlations, variables and weights. Relationships with other methods. Biplots.

Related activities:
Several practicals, problems and the project of the course.

Specific objectives:
Perform a multivariate descriptive analysis, both graphically and numerically, for quantitative and categorical data tables.

Multivariate statistical inference.

Learning time: 29h

Theory classes: 9h
Self study : 20h

Description:
Multivariate normal distribution. Sampling statistics. Likelihood ratio test. Covariance matrix testing. Intersection-union test. Hotelling's T2. Tests on the mean vector. Repeated measures analysis. Profile analysis. Comparison of different means. Wilks' lambda. The MANOVA model with one and two factors.

Related activities:
Practicals and problems.

Specific objectives:
Apply multivariate statistical inference.

Last update: 12-06-2016

200606 - AMD - Multivariate Data Analysis

Discriminant analysis and cluster analysis.	Learning time: 32h Theory classes: 7h 30m Practical classes: 4h 30m Self study : 20h

Description:
1. Discriminant analysis. Parametric discriminant analysis. Discriminant functions. Linear and quadratic discriminant analysis.
2. Cluster analysis. Distances and similarity. Algorithms. Hierarchic methods and partitioning methods. Dendrogram. Ultrametric property. Ward's criterion.

Related activities:
Practicals and problems.

Specific objectives:
Apply discriminant analysis and cluster analysis and the interpret results of these methods.

Qualification system

Assessment is based on two exams, one midterm exam halfway the course and the other at the end of the course. Practical, problems and project are also assessed. The final course grade is based on the exam results (60 %) and on the problems, practicals and project (40 %). The final grade for the course is a weighted mean of the different parts: exams (60%, 30% first exam, 30% second exam), practicals and assignments (20%), project (20%, oral presentation and report). Those students who pass the first exam are not required to sit the same subjects again in the first part of the final exam.

Last update: 12-06-2016

200606 - AMD - Multivariate Data Analysis

Bibliography

Basic:

Aluja, T.; Morineau, A. Aprender de los datos: el análisis de componentes principales. EUB, 1999.

Johnson, R. A.; Wichern, D.W. Applied multivariate statistical analysis. 6th ed. Prentice Hall, 2007.

Krzanowski, W. J. Principles of multivariate analysis: a user's perspective. Rev. ed. Oxford University Press, 2000.

Lebart, L.; Morineau, A.; Piron, M. Statistique exploratoire multidimensionnelle. 2e éd. Dunod, 1997.

Peña Sánchez de Rivera, D. Análisis de datos multivariantes. McGraw-Hill, 2002.

Complementary:

Cuadras, C. M. Métodos de análisis multivariante. 2ª ed. PPU, 1991.

Dillon, W. R.; Goldstein, M. Multivariate analysis methods and applications. John Wiley and Sons, 1984.

Mardia, K. V.; Kent, J.T.; Bibby, J.M. Multivariate analysis. Academic Press, 1979.

Morrison, D. F. Multivariate statistical methods. 3rd ed. McGraw-Hill, 1990.

Volle, Michel. Analyse des données. 3e éd. Economica, 1985.

Everitt, Brian. An R and S-PLUS companion to multivariate analysis [on line]. London: Springer, 2005Available on: <http://dx.doi.org/10.1007/b138954>. ISBN 1852338822.

Others resources:

Computer material

Lecture slides

Slides.

Last update: 12-06-2016

200607 - MAT - Mathematics

Coordinating unit: 200 - FME - School of Mathematics and Statistics
Teaching unit: 749 - MAT - Department of Mathematics
Academic year: 2016
Degree: MASTER'S DEGREE IN STATISTICS AND OPERATIONS RESEARCH (Syllabus 2013). (Teaching unit Optional)
ECTS credits: 5 Teaching languages: Spanish, English

Teaching staff

Coordinator: VERA SACRISTAN ADINOLFI

Others:
VERA SACRISTAN ADINOLFI - A

Prior skills

The Mathematics course is a leveling course for students in Path 2 (students whose degree is neither mathematics nor statistics).
Students in Path 1 can not choose the Mathematics course.

Prior knowledge is not necessary.

Nevertheless, we encourage you to read the following sections of the book "Discrete Mathematics and Its Applications" (see the bibliography):
1.1 Propositional Logic
1.2 Applications of Propositional Logic
1.3 Propositional Equivalences
1.4 Predicates and Quantifiers
1.5 Nested Quantifiers
1.6 Rules of Inference
1.7 Introduction to Proofs
1.8 Proof Methods and Strategy
2.1 Sets
2.2 Set Operations
2.3 Functions
9.1 Relations and Their Properties
9.5 Equivalence Relations
9.6 Partial Orderings
(numbering refers to the 7th edition)

Language of instruction will be adapted to students.

Degree competences to which the subject contributes

Specific:

2. CE-2. Ability to master the proper terminology in a field that is necessary to apply statistical or operations research models and methods to solve real problems.

Transversal:

1. TEAMWORK: Being able to work in an interdisciplinary team, whether as a member or as a leader, with the aim of

200607 - MAT - Mathematics

contributing to projects pragmatically and responsibly and making commitments in view of the resources that are available.

Teaching methodology

It is adapted year to year to the background of mathematic knowledge and skills of those who enrol.

As general principles:
- Mathematical conceptual issues are collectively worked in class.
- Individual work of students includes at least solving problems, searching and analyzing additional documentation, reading and understanding mathematical texts.
- All individual work is subject to feedback from the professor.

Learning objectives of the subject

To achieve, within a Statistics and Operations Research setting, a basic knowledge of the fundamental mathematical concepts that will qualify the student to reason in mathematical terms and comprehend the materials relevant to the specialty with an analytic capacity.

Abilities to be acquired:

The capacity to reason in mathematical terms, the capacity to analyze and comprehend the materials relevant to the specialty.

Study load

Total learning time: 125h	Hours large group:	30h	24.00%
	Hours medium group:	0h	0.00%
	Hours small group:	15h	12.00%
	Guided activities:	0h	0.00%
	Self study:	80h	64.00%

Last update: 12-06-2016

200607 - MAT - Mathematics

Content

Combinatorics

Degree competences to which the content contributes:

Linear Algebra

Degree competences to which the content contributes:

Metric Notions

Degree competences to which the content contributes:

The Concept of Function

Degree competences to which the content contributes:

The Concept of Limit

Degree competences to which the content contributes:

Infinite Sums

Degree competences to which the content contributes:

Qualification system

Two elements will be taken into account:
- The comprehension of the basic concepts discussed in class (evaluated through a final exam).
- The individual work performed by each student (evaluating the results obtained through homework, presentations, participation, etc.)

Last update: 12-06-2016

200607 - MAT - Mathematics

Bibliography

Basic:

Khuri, André I. Advanced calculus with applications in statistics. 2nd ed. rev. and expanded. John Wiley & Sons, 2003.

Searle, Shayle R. Matrix algebra useful for statistics. John Wiley & Sons, 1982.

Rosen, Kenneth H. Discrete mathematics and its applications [on line]. 7th ed. Boston [etc.]: McGraw-Hill, cop. 2012 [Consultation: 18/05/2014]. Available on: <https://highered.mcgraw-hill.com/sites/0073383090/information_center_view0/>. ISBN 0073383090.

Others resources:

Hyperlink

http://www-ma2.upc.es/vera/teaching/courses/matematiques-mesio/

Web page for the course

Last update: 12-06-2016

200608 - SIM - Simulation

Coordinating unit: 200 - FME - School of Mathematics and Statistics

Teaching unit: 1004 - UB - (ENG)Universitat de Barcelona
715 - EIO - Department of Statistics and Operations Research

Academic year: 2016

Degree: MASTER'S DEGREE IN STATISTICS AND OPERATIONS RESEARCH (Syllabus 2013). (Teaching unit Optional)

ECTS credits: 5 Teaching languages: Spanish

Teaching staff

Coordinator: JORDI OCAÑA REBULL

Others:
LIDIA MONTERO MERCADÉ - A
JORDI OCAÑA REBULL - A

Prior skills

* Probability, statistical inference and Linear Models
* Some skills in a general purpose programming language, especially an scripting language. Familiarity with the R statistical software environment.

Degree competences to which the subject contributes

Specific:

4. CE-1. Ability to design and manage the collection of information and coding, handling, storing and processing it.

5. CE-2. Ability to master the proper terminology in a field that is necessary to apply statistical or operations research models and methods to solve real problems.
6. CE-3. Ability to formulate, analyze and validate models applicable to practical problems. Ability to select the method and / or statistical or operations research technique more appropriate to apply this model to the situation or problem.
7. CE-6. Ability to use appropriate software to perform the necessary calculations in solving a problem.

8. CE-8. Ability to discuss the validity, scope and relevance of these solutions and be able to present and defend their conclusions.

Transversal:

1. ENTREPRENEURSHIP AND INNOVATION: Being aware of and understanding how companies are organised and the principles that govern their activity, and being able to understand employment regulations and the relationships between planning, industrial and commercial strategies, quality and profit.
2. TEAMWORK: Being able to work in an interdisciplinary team, whether as a member or as a leader, with the aim of contributing to projects pragmatically and responsibly and making commitments in view of the resources that are available.
3. EFFECTIVE USE OF INFORMATION RESOURCES: Managing the acquisition, structuring, analysis and display of data and information in the chosen area of specialisation and critically assessing the results obtained.

Last update: 12-06-2016

200608 - SIM - Simulation

Teaching methodology

-Theory and exercices
-Practical sessions
-Guided work

Learning objectives of the subject

Students must acquire the main concepts and skills in Monte Carlo simulation as a tool to investigate statistical methods. Introduction to simulation as an Operation Research approach to work with systems models when a mathematical analytical approach is not available or unpractical. In depth knowledge of the model building process as a tool in decision-making. To obtain a panoramic view of the different approaches to systems simulation, and especifically a more in depth vision of discrete systems modeling. To acquire the main concepts and skills in the event-scheduling approach in simulation. Familiarise with the characterisation of stochasticity in modeling input data, random variate generation methods, simulation experimental design and simulation output data analysis.

Study load

Total learning time: 125h	Hours large group:	30h	24.00%
	Hours medium group:	0h	0.00%
	Hours small group:	15h	12.00%
	Guided activities:	0h	0.00%
	Self study:	80h	64.00%

Last update: 12-06-2016

200608 - SIM - Simulation

Content

Topic 1. Introduction to simulation.

Learning time: 22h 30m

Theory classes: 5h
Laboratory classes: 2h 30m
Self study : 15h

Description:
Introduction to Simulation. Its use in Statistics. Its use in Operations Research for System Modeling. Basic use-cases.

Topic 2. Input Data Analysis.

Learning time: 21h

Theory classes: 4h
Laboratory classes: 2h
Self study : 15h

Description:
System analysis: data collection and knowledge acquisition processes. Randomness analysis. Descriptive analysis techniques. Probabilistic hypotheses formulation, simulation models adjustment and validation.

Topic 3. Samples generation.

Learning time: 35h

Theory classes: 10h
Laboratory classes: 5h
Self study : 20h

Description:
Pseudorandom sequences generation. General methods of discrete and continuous random variable generation. Generation of the main univariate distributions. Random vector generation. Stochastic processes generation.

Topic 4. Introduction to discrete systems simulation.

Learning time: 24h

Theory classes: 6h
Laboratory classes: 3h
Self study : 15h

Description:
Simulation models. Discrete and continuous simulation. Theoretic models for discrete system modeling: waiting systems. Stationarity. Little?s formula. Exponential models. GI/G/s models, approximations. System analysis: entities, attributes and relations identification. Simulation models formalization. Discrete systems simulation methodologies, "event-scheduling". Examples and applications.

Last update: 12-06-2016

200608 - SIM - Simulation

Topic 5. Design of simulation experiments.	Learning time: 22h 30m Theory classes: 5h Laboratory classes: 2h 30m Self study : 15h

Description:
Design of simulation experiments. Finite horizon simulations. Infinite horizon simulations: batch-means techniques, regenerative methods, etc. Variance reduction techniques.

Qualification system

-1 midterm exam of topics 1 to 3. It is a qualifying exam.
-2 practical works, one of them centered on Monte Carlo simulation in Statistics and the other on Systems Simulation.
-1 final exam, topics 4 and 5 in the case of midterm exam approval, topics 1 to 5 otherwise.

Let "E" be the exams grade (mean of midterm and final grades on the case of approved midterm; only final otherwise) and "T" the works grade. Then, the globar grade will be 0.5E + 0.5T.

Regulations for carrying out activities

Midterm exam is a qualifying exam: on approbation, no further examination of these topics is required.
Satisfactory delivering of ALL Practical Works is requested to pass.

Bibliography

Basic:

Gentle, J.E. Elements of computational statistics [on line]. Springer, 2002Available on: <http://link.springer.com/book/10.1007/b97337>. ISBN 0387954899.

Banks, J. et al. Discrete-event system simulation. Prentice Hall, 2005.

Law, Av.M.; Kelton, W.D. Simulation modeling and analysis. 5th ed. McGraw-Hill, 2014.

Fishman, G.S. Discrete-event simulation modeling, programming and analysis. Springer, 2001.

Robert, C.P.; Casella, G. Monte Carlo statistical methods. 2nd ed. Springer, 2004.

Ross, S.M. Simulation. 4a ed. Academic Press, 2006.

Kroese, Dirk P.; Taimre, Thomas; Botev, Zdravko I. Handbook of Monte Carlo Methods. New Jersey: John Wiley & Sons, 2011. ISBN 978-0-470-17793-8.

Others resources:

Campus virtual

Last update: 12-06-2016

200609 - ATV - Lifetime Data Analysis

Coordinating unit: 200 - FME - School of Mathematics and Statistics

Teaching unit: 715 - EIO - Department of Statistics and Operations Research
1004 - UB - (ENG)Universitat de Barcelona

Academic year: 2016

Degree: MASTER'S DEGREE IN STATISTICS AND OPERATIONS RESEARCH (Syllabus 2013). (Teaching unit Optional)

ECTS credits: 5 Teaching languages: Spanish, English

Teaching staff

Coordinator: GUADALUPE GÓMEZ MELIS

Others:
GUADALUPE GÓMEZ MELIS - A
OLGA JULIÀ DE FERRAN - A
KLAUS GERHARD LANGOHR - A

Prior skills

In order to follow the course successfully the student has to be familiar with the following concepts: estimation theory and confidence intervals, likelihood function, maximum likelihood estimation, regression models, hypothesis tests.
The student will have to use the R software for homework and data analysis.
Chapters 1 through 3 of the book "Principles of Statistical Inference" Cox, Cambridge University Press (2006) should be mastered.

Degree competences to which the subject contributes

Specific:

3. CE-2. Ability to master the proper terminology in a field that is necessary to apply statistical or operations research models and methods to solve real problems.
4. CE-3. Ability to formulate, analyze and validate models applicable to practical problems. Ability to select the method and / or statistical or operations research technique more appropriate to apply this model to the situation or problem.
5. CE-5. Ability to formulate and solve real problems of decision-making in different application areas being able to choose the statistical method and the optimization algorithm more suitable in every occasion.
Translate to english
6. CE-6. Ability to use appropriate software to perform the necessary calculations in solving a problem.

Transversal:

2. EFFECTIVE USE OF INFORMATION RESOURCES: Managing the acquisition, structuring, analysis and display of data and information in the chosen area of specialisation and critically assessing the results obtained.

Last update: 12-06-2016

200609 - ATV - Lifetime Data Analysis

Teaching methodology

Lectures:
One hour and a half sessions in which the main concepts and topics are introduced. The lecturer will use a computer to introduce the course content. Emphasis is put on ideas and intuition. Topics are discussed from the point of view of real situations concerning clinical trials or epidemiological studies.

Problem-solving sessions:
Incorporated into the practical sessions.

Laboratory sessions:
One hour and a half sessions held in the computer lab in which theoretical problems are tackled and exercises are carried out using computers.

Learning objectives of the subject

Survival analysis is employed in many fields to analyze data representing the duration or elapsed time between two events. It is also known as event history analysis, lifetime data analysis, reliability analysis and time to event analysis. A key characteristic that distinguishes survival analysis from other areas of statistics is that survival data are usually censored, sometimes truncated and the normality hypothesis is inadequate. Censoring occurs when the information for some individuals is incomplete, what may happen for different reasons discussed in class.
The course Lifetime Data Analysis covers a series of procedures and techniques for analyzing censored and/or truncated data. While the course is focused on medical applications in public health and in epidemiology, it also has direct applications to other disciplines such as economics, actuarial sciences, engineering and demography.
The aim of the course is to develop the core of survival analysis and to put into practice the knowledge acquired by means of the statistical software package R.

Abilities to be acquired:
* Identification of those situations or studies in which it is necessary to use Survival Analysis methodology. The ability to define the events and times relevant to each situation.
* Identification and knowledge of the different types of censoring and truncation. The ability to construct the likelihood in each case.
* Knowledge on the most common parametric models: Exponential, Weibull, Gamma, Gompertz, Lognormal and Log-Logistic. The ability to evaluate the most adequate model in a concrete example.
* The ability to obtain and interpret the Kaplan-Meier estimator, to know its most important properties and how to calculate estimators for the cumulative risk functions.
* Knowledge on how to present different hypothesis tests in order to compare two or more survival curves. The ability to select the most appropriate test according to the type of alternative hypothesis.
* Knowledge on how to use accelerated lifetime regression models: the Weibull and the log-logistic model. Knowledge of their relationships and differences.
* The ability to set out and interpret a proportional hazard model, as well as checking the goodness-of-fit by means of studying different residuals.

Last update: 12-06-2016

200609 - ATV - Lifetime Data Analysis

Study load

Total learning time: 125h	Hours large group:	30h	24.00%
	Hours medium group:	0h	0.00%
	Hours small group:	15h	12.00%
	Guided activities:	0h	0.00%
	Self study:	80h	64.00%

Last update: 12-06-2016

200609 - ATV - Lifetime Data Analysis

Content

Basic concepts and parametric models

Learning time: 6h 30m

Theory classes: 5h
Laboratory classes: 1h 30m

Description:
Survival function. Hazard function.
Mean and median life
Principal parametric models.

Censoring and truncation

Learning time: 5h

Theory classes: 3h 30m
Laboratory classes: 1h 30m

Description:
Different types of right censoring.
Left and interval censoring.
Building the likelihood function
Left truncation

One sample non-parametric inference

Learning time: 9h 30m

Theory classes: 6h 30m
Laboratory classes: 3h

Description:
Kaplan-Meier estimator for the survival function.
Nelson-Aalen estimator for the cumulative risk function
Asymptotic Properties.
Confidence intervals and confidence bands.

Two sample comparison

Learning time: 6h 30m

Theory classes: 5h
Laboratory classes: 1h 30m

Description:
Two sample comparison
The (weighted) log-rank test.
Fleming-Harrington tests family.
Stratified tests

200609 - ATV - Lifetime Data Analysis

Parametric regression	Learning time: 6h 30m Theory classes: 4h 30m Laboratory classes: 2h
Description:	

Last update: 12-06-2016

200609 - ATV - Lifetime Data Analysis

Accelerated life models.
Log-linear, proportional hazards and proportional odds models.
Weibull regression model.
Log-logístic model

Last update: 12-06-2016

200609 - ATV - Lifetime Data Analysis

Last update: 12-06-2016

200609 - ATV - Lifetime Data Analysis

Last update: 12-06-2016

200609 - ATV - Lifetime Data Analysis

Last update: 12-06-2016

200609 - ATV - Lifetime Data Analysis

Semi-parametric regression: Cox Model	Learning time: 8h Theory classes: 6h Laboratory classes: 2h

Description:
Cox's regression model.
Partial likelihood.
Inference within Cox model.
Different type of residuals for Cox model
Validation of the Cox model.

Survival analysis for discrete times	Learning time: 3h Theory classes: 3h

Description:
Logit and clog-log models
Relation with logistic models
Taking care of ties in Cox model

Qualification system

Assessment is based on the following:
* Problems solved and handed in throughout the course (3 sets) (25%)
* Case study with real data (25%)
* Final exam (50%)

Regulations for carrying out activities

The student will be informed at the beginning of the course on the dates of each deliverable.

Last update: 12-06-2016

200609 - ATV - Lifetime Data Analysis

Bibliography

Basic:

Anderson, Stewart. Biostatistics : a computing approach. Boca Raton: CRC Press, cop. 2012. ISBN 978-1-58488-834-5.

Collett, D. Modelling survival data in medical research. 2nd ed. Chapman & Hall, 2003.

Klein, John P. ; Moeschberger, Melvin L. Survival analysis: techniques for censored and truncated data [on line]. 2nd ed. 2003Available on: <http://link.springer.com/book/10.1007/b97377>. ISBN 978-038795399.

Kleinbaum, David; Klein, Mitchel. Survival analysis: a self-learning text. 3rd ed. Springer, 2012. ISBN 978-1441966.

Lee, E.T. ; Wang, J.W. Statistical methods for survival data analysis. 4th. Wiley, 2013. ISBN 978-1-118-09502-7.

Smith, Peter J. Analysis of failure and survival data. Chapman and Hall, 2002.

Complementary:

Cox, D. R.; Oakes, D. Analysis of survival data. Chapman and Hall, 1984.

Kalbfleisch, John D.; Prentice, R.L. The statistical analysis of failure time data. 2nd ed. Wiley-Interscience, 2002.

Klein, John P. Handbook of survival analysis. Boca Raton: Taylor and Francis, cop. 2014. ISBN 978-1-4665-5566-2.

Lawless, Jerald F. Statistical models and methods for lifetime data. 2nd ed. 2003. ISBN 978-0471372158.

Last update: 12-06-2016

200610 - ST - Time Series

Coordinating unit: 200 - FME - School of Mathematics and Statistics

Teaching unit: 715 - EIO - Department of Statistics and Operations Research

Academic year: 2016

Degree: MASTER'S DEGREE IN STATISTICS AND OPERATIONS RESEARCH (Syllabus 2013). (Teaching unit Optional)

ECTS credits: 5 Teaching languages: Spanish

Teaching staff

Coordinator: JOSEP ANTON SÁNCHEZ ESPIGARES

Others:

M. PILAR MUÑOZ GRACIA - A, B
ERNEST PONS FANALS - A, B
JOSEP ANTON SÁNCHEZ ESPIGARES - A, B

Opening hours

Timetable: Office hour by appointment

Prior skills

The course assumes basic levels of statistics similar to those that can be achieved in the first semester of the Master. Students should be familiar with the concepts related with statistical models, like linear models, and hypothesis testing and statistical significance.
Some basic concepts related to the Box-Jenkins methodology for fitting ARIMA models would help to follow the course (see the three first chapters of 'Time Series Analysis and Its Applications. With R examples' 3rd Edition Shumway and Stoffer http://www.stat.pitt.edu/stoffer/tsa3/).
Although many examples come from the econometric field, methodology from the course might be applied in different areas (ecology, epidemiology, engineering,...)
The course will introduce techniques related with state-space models and the Kalman filter. Prior basic knowledge of this framework will also help to follow the course, but it is not essential.
A good knowledge of the R programming language can help to get the most out of the course.

Requirements

Knowledge about the linear model will be useful

Degree competences to which the subject contributes

Specific:

3. CE-2. Ability to master the proper terminology in a field that is necessary to apply statistical or operations research models and methods to solve real problems.
4. CE-3. Ability to formulate, analyze and validate models applicable to practical problems. Ability to select the method and / or statistical or operations research technique more appropriate to apply this model to the situation or problem.
5. CE-5. Ability to formulate and solve real problems of decision-making in different application areas being able to choose the statistical method and the optimization algorithm more suitable in every occasion.
Translate to english
6. CE-6. Ability to use appropriate software to perform the necessary calculations in solving a problem.

Last update: 12-06-2016

200610 - ST - Time Series

Transversal:

1. ENTREPRENEURSHIP AND INNOVATION: Being aware of and understanding how companies are organised and the principles that govern their activity, and being able to understand employment regulations and the relationships between planning, industrial and commercial strategies, quality and profit.
2. EFFECTIVE USE OF INFORMATION RESOURCES: Managing the acquisition, structuring, analysis and display of data and information in the chosen area of specialisation and critically assessing the results obtained.

Teaching methodology

* Theory:

Sessions (1,5h) with presentation and discussion of the theoretical aspects and case studies from the time series methodology. All matherial will be accessible on the website.

* Laboratory:

Sessions (1,5h) on computer labs with problem solving and case studies and discussion of the results with the teacher

* Practicals:

Off-site study work, completion of exercises and practical case studies.
Group work outside of lecture hours, the students must complete practical case studies, two of which are presented in laboratory sessions.

At the end of the course, each group of students must prepare a written report on actual data.

Learning objectives of the subject

To acquire experience in the methodology for constructing models and obtaining forecasts from true (o millor actual) cases of time series within different fields, especially in econometric and financial applications.

Identification, estimation and validation of a model for making forecasts from available data in a time series. ARIMA and VAR models.

Consolidation of theoretical knowledge and practice in modeling univariate and multivariate time series, as well as evaluation of the impacts of intervention and outliers.

The ability to discuss econometrics series, identify the degree to which they can be integrated and the relationships between them.

Understanding the formulation of state space models and the Kalman filter for explaining the evolution of non-observable variables from others, in relation to them, that indeed we can observe.

Use of structural models in state space formulation in order to identify components that are not directly observable in time series.

Introduction to volatility models for econometric series and of the financial markets.

Last update: 12-06-2016

200610 - ST - Time Series

Skills to be learned
Understanding of the particularities that are present in time series, in which one singular observation is made each instant of time and it is related to the past, that is to say they are not independent.

Use of R and other statistical packages for analysis and time series forecasts.

Learning to work in a group and the ability to publicly present the results of a study.

Study load

Total learning time: 125h	Hours large group:	22h 30m	18.00%
	Hours medium group:	0h	0.00%
	Hours small group:	22h 30m	18.00%
	Guided activities:	0h	0.00%
	Self study:	80h	64.00%

Last update: 12-06-2016

200610 - ST - Time Series

Content

Analysis and Modelling Univariate Time Series:

Learning time: 40h

Theory classes: 7h 30m
Laboratory classes: 7h 30m
Self study : 25h

Description:
- Exploratory Study of Data in a Series, Trend and Seasonality. Data Transformation. Dynamic Dependence on the Past: Auto-Correlation and Partial Auto-Correlation.
- Stationary Stochastic Processes. Auto-Correlation Matrix. Difference Equations.
- ARMA and ARIMA Models and Their Properties, ACF/PACF. Stationarity and Invertibility. Seasonal Models.
- Identification of the Model, Estimation of the Parameters and Residual Analysis.
- Validation and Selection of the most appropriate model. Forecasts and their evaluation.

Outlier, Calendar Effects and Intervention Analysis

Learning time: 9h

Theory classes: 1h 30m
Laboratory classes: 1h 30m
Self study : 6h

Description:
- Techniques and Algorithms for the Automatic outlier detection.

Applications Toward Econometry: Unit Roots and Co-integration

Learning time: 9h

Theory classes: 1h 30m
Laboratory classes: 1h 30m
Self study : 6h

Description:
- Treatment and Identification of Econometric Series: Unit Roots, Deterministic and/or Stochastic Trends.
- Study of Co-integration: Related Study of a Non-Stationary Times Series and Identification of their Relationships.

Last update: 12-06-2016

200610 - ST - Time Series

Applications of the Kalman Filter	Learning time: 40h Theory classes: 7h 30m Laboratory classes: 7h 30m Self study : 25h

Description:
- Use of the Kalman Filter for filtering and smoothing data and for Estimating Parameters.
- ARMA and ARIMA models representation in State Space and Estimating the Maximum Likelihood of the Parameters in a Univariate and Multivariate Series.
- Missing data treatment by using the Kalman filter

Structural Models in State Space	Learning time: 18h Theory classes: 3h Laboratory classes: 3h Self study : 12h

Description:
Structural Time Series models: estimation and validation.

Introduction to Volatility Models	Learning time: 9h Theory classes: 1h 30m Laboratory classes: 1h 30m Self study : 6h

Description:
- Volatility in an Economic Series and in Financial Markets: ARCH and GARCH Models and Stochastic Volatility.

Qualification system

Exercises and problems presented, cases developed for each group of students, plus partial and final exams.

Final grade will be the result of the following formula:

N=0.2*Np+0.15*Nl+0.15*Nmr+0.5*Nf

Np=Midterm exam
Nl=Two Homeworks from the labs sessions
Nmr= Model from a real case
NF= Final Exam

200610 - ST - Time Series

Bibliography

Basic:

Box, George E. P.; Jenkins, G.M.; Reinsel, G.C. Time series analysis : forecasting and control. 4th ed. Englewood Cliffs: Prentice Hall, 2008.

Shumway, R. H.; Stoffer, D. S. Time series analysis and its applications : with R examples [on line]. 2nd ed. New York: Springer, 2006Available on: <http://dx.doi.org/10.1007/0-387-36276-2>. ISBN 9780387293172.

Peña Sánchez de Rivera, Daniel. Anàlisis de series temporales. Madrid: Alianza Editorial, 2005. ISBN 8420691283.

Brooks, Chris. Introductory econometrics for finance. 2nd ed. Cambridge: University Press, 2008. ISBN 9780521873062.

Harris, Richard I. D.; Sollis R. Applied time series modelling and forecasting. Chichester: John Wiley, 2003. ISBN 0470844434.

Enders, W. Applied econometric time series. 2nd ed. Hoboken, NJ: Wiley, 2004. ISBN 0471230650.

Complementary:

Durbin, J.; Koopman, S.J. Time series analysis by state space methods. New York: Oxford University Press, 2001. ISBN 0198523548.

Brockwell, P.J.; Davis, R.A. Time series: theory and methods. 2nd ed. New York: Springer-Verlag, 1991. ISBN 0387974296.

Peña, D.; Tiao, C.G.; Tsay, R. (eds.). A course in time series analysis. New York: John Wiley, 2001. ISBN 047136164X.

Lütkepohl, Helmut; Krätzig, M. (eds.). Applied time series econometrics. New YORK: Cambridge Univ. Press, 2004. ISBN 052183919X.

Lütkepohl, Helmut. New introduction to multiple time series analysis [on line]. Berlin: Springer, 2006 [Consultation: 23/11/2012]. Available on: <http://www.springerlink.com>. ISBN 9783540262398.

Cryer, Jonathan D. Time series analysis : with applications in R. 2nd ed. New York: Springer Text in Statistics, 2008. ISBN 9780387759586.

Commandeur, Jacques J. F.; Koopman S. J. An introduction to state space time series analysis. Oxford: Oxford University Press, 2007. ISBN 9780199228874.

Tsay, Ruey S. Analysis of financial time series. 3rd ed. Hoboken, NJ: John Wiley & Sons, 2010. ISBN 0471690740.

Last update: 12-06-2016

200611 - AB - Bayesian Analysis

Coordinating unit: 200 - FME - School of Mathematics and Statistics

Teaching unit: 715 - EIO - Department of Statistics and Operations Research

Academic year: 2016

Degree: MASTER'S DEGREE IN STATISTICS AND OPERATIONS RESEARCH (Syllabus 2013). (Teaching unit Optional)

ECTS credits: 5 Teaching languages: English

Teaching staff

Coordinator: JOSEP GINEBRA MOLINS

Others:

JOSEP GINEBRA MOLINS - A
XAVIER PUIG ORIOL - A

Prior skills

We start from scratch and hence there are no pre-requisites for this course. But having some basic knowledge of statistics, at the level of what is covered in Chapters 1 to 12 of the 2004 book "All of Statistics"of Larry Wasserman will help get the best out of the first two thirds of the course. Having some basic knowledge of applied linear and generalized linear models, at the level of the 2005 book "Applied Linear Regression" by Sanford Weisberg will help get the best out of the last one third of the course.

Requirements

We start from scratch, without any pre-requisites. But having basic knowledge of statistics will help better understand the differences between the Bayesian approach to statistical inference and model selection and the non Bayesian approach. Having some basic knowledge of applied linear and generalized linear models is not required but it will also help get the best out of this course.

Degree competences to which the subject contributes

Specific:

3. CE-1. Ability to design and manage the collection of information and coding, handling, storing and processing it.

4. CE-3. Ability to formulate, analyze and validate models applicable to practical problems. Ability to select the method and / or statistical or operations research technique more appropriate to apply this model to the situation or problem.
5. CE-4. Ability to use different inference procedures to answer questions, identifying the properties of different estimation methods and their advantages and disadvantages, tailored to a specific situation and a specific context.
6. CE-6. Ability to use appropriate software to perform the necessary calculations in solving a problem.

7. CE-7. Ability to understand statistical and operations research papers of an advanced level. Know the research procedures for both the production of new knowledge and its transmission.
8. CE-8. Ability to discuss the validity, scope and relevance of these solutions and be able to present and defend their conclusions.
9. CE-9. Ability to implement statistical and operations research algorithms.

Transversal:

Last update: 12-06-2016

200611 - AB - Bayesian Analysis

1. TEAMWORK: Being able to work in an interdisciplinary team, whether as a member or as a leader, with the aim of contributing to projects pragmatically and responsibly and making commitments in view of the resources that are available.
2. FOREIGN LANGUAGE: Achieving a level of spoken and written proficiency in a foreign language, preferably English, that meets the needs of the profession and the labour market.

Teaching methodology

There will be two 1,5 hour sessions per week. Two thirds of the sessions will be in a regular classroom and one third of them will be in a computer lab.

Learning objectives of the subject

Abilities to be acquired:
* Knowledge of the difference between Bayesian and non Bayesian statistical modelling, and of the role of the likelihood function.
* Knowledge of the advantages and of the disadvantages of Bayesian statistical modelling with respect to non Bayesian statistical modelling.
* Understand the differences between Bayesian and Non-Bayesian inference.
* Understand the role of the prior distribution, the role of reference priors and how to go from prior to posterior distributions.
* Understand the difference between hierarchical and non-hierarchical Bayesian models.
* Understand how to check a Bayesian model, how to compare Bayesian models and how to use them for prediction.
* Understand the Montecarlo methods that allow one to simulate from the posterior and how to make inferences from those simulations.
* Posing and solving Bayesian inference problems analytically with exponential family statistical models and conjugate prior distributions.
* Posing and solving Bayesian inference problems numerically under complex situations using WinBugs.

Study load

Total learning time: 125h	Hours large group:	30h	24.00%
	Hours medium group:	0h	0.00%
	Hours small group:	15h	12.00%
	Guided activities:	0h	0.00%
	Self study:	80h	64.00%

Last update: 12-06-2016

200611 - AB - Bayesian Analysis

Content

1- Bayesian Model

Learning time: 18h

Theory classes: 9h
Laboratory classes: 4h 30m
Self study : 4h 30m

Description:
1. What is a statistical model. 2. The three problems in statistics. 3. Critique of "frequentist inference". 4. Likelihood based inference. 5. Bayesian model. 6. Posterior distribution. 7. Prior predictive and posterior predictive distributions. 8. Choice of the prior distribution. 9. Bayesian model as a probability model and as a data simulator. 10. Advantages and disadvantages of going Bayesian.

2- Bayesian Inference

Learning time: 18h

Theory classes: 9h
Laboratory classes: 4h 30m
Self study : 4h 30m

Description:
1. Posterior distribution as an estimator. 2. Point estimation. 3. Interval estimation. 4. Two-hypothesis test. 5. More than two-hypothesis test, model comparison and model averaging. 6. Prediction. 7. Simulation based inference. 8. Frequentist asymptotic behavior of the posterior distribution. 9. Bayesian asymptotic behavior of the posterior distribution. 10. Decision theory and frequentist (Bayesian) assessment of the Bayesian (frequentist) inference. 11. Summary

3- Hierarchical Models

Learning time: 6h

Theory classes: 3h
Laboratory classes: 1h 30m
Self study : 1h 30m

Description:
1. Hierarchical models. 2. Empirical Bayes.

4. Model selection

Learning time: 6h

Theory classes: 3h
Laboratory classes: 1h 30m
Self study : 1h 30m

Description:
1. Difference between model checking and model comparison. 2. Model selection through Bayes factors. 3. Model selection through predictive checks.

Last update: 12-06-2016

200611 - AB - Bayesian Analysis

5- Bayesian computation	Learning time: 6h Theory classes: 3h Laboratory classes: 1h 30m Self study : 1h 30m

Description:
1. The need for integration and for simulation. 2. Integration through classical Montecarlo simulation. 3. Markov chain montecarlo simulation. 4. Inference from Markov chain montecarlo samples.

6- Aplications	Learning time: 1h Theory classes: 1h

Description:
1. Normal linear model. 2. Generalized linear model. 3. Multinomial model. 4. Multinomial changepoint analysis. 5. Multinomial cluster analysis.

Qualification system

Students will have to hand in several assignments and work on a final project that will be graded and will alltogether count as 45% of the final grade.
Final grade = 0.2*Assignm + 0.2*Proj + 0.1*Midterm + 0.5*FinalExam

Regulations for carrying out activities

The midterm and the final exam will be closed book but you might need to bring a calculator.

200611 - AB - Bayesian Analysis

Bibliography

Basic:

Bernardo, José Miguel; Smith, Adrian F. M. Bayesian theory. Chichester: Wiley, 1994. ISBN 0471924164.

Kendall, Maurice G. Kendall's Advanced Theory of Statistics : Bayesian Inference. 6th ed. London: Edward Arnold, 1994.

Berger, James O. Statistical decision theory and Bayesian analysis. 2nd ed. New York: Springer-Verlag, 1985. ISBN 0387960988.

Gelman, Andrew. Bayesian data analysis. 3rd ed. London: Chapman & Hall, 2014. ISBN 9781439840955.

Robert, Christian P. The Bayesian choice : from decision-theoretic foundations to computational implementation. 2nd ed. New York: Springer, 2001. ISBN 0387952314.

Carlin, Bradley P.; Louis, Thomas A. Bayesian Methods for Data Analysis. 3rd ed. Boca Raton: CRC Press, 2009. ISBN 9781584886976.

Hoff, Peter D. A first course in bayesian statistical methods [on line]. New York: Springer, 2009Available on: <http://site.ebrary.com/lib/upcatalunya/docDetail.action?docID=10309678>. ISBN 978-0-387-92299-7.

McElreath, R. Statistical rethinking. A Bayesian course with examples in R and Stan. Chapman Hall, 2015.

Complementary:

Leonard, Thomas; Hsu, John S. J. Bayesian Methods. Cambridge: Cambridge University Press, 1999. ISBN 0521594170.

Carlin, Bradley P; Louis, Thomas A. Bayes and empirical bayes and methods for data analysis. London: Chapman and Hall, 1996. ISBN 0412056119.

Gill, Jeff. Bayesian methods : a social and behavioral sciences approach. Boca Raton, Fla: Chapman & Hall/CRC, 2002. ISBN 1584882883.

Congdon, Peter. Bayesian statistical modelling. 2nd ed. Chichester: John Wiley & Sons, 2006. ISBN 0471496006.

Congdon, Peter. Applied bayesian modelling. West Sussex: John Wiley & Sons, 2003. ISBN 0471486957.

Congdon, Peter. Bayesian models for categorical data. Chichester: John Wiley, 2005. ISBN 0470092378.

Robert, Christian P.; Casella, George. Monte Carlo statistical methods. 2nd ed. New York: Springer, 2004. ISBN 0387212396.

Tanner, Martin Abba. Tools for statistical inference : methods for the exploration of posterior distributions and likelihood functions. 3rd ed. New York: Springer-Verlag, 1996. ISBN 0387946888.

Gilks, W. R. Markov chain Monte Carlo in practice. London: Chapman & Hall, 1996. ISBN 0412055511.

Wasserman, Larry. All of statistics : a concise course in statistical inference. New York: Springer Verlag, 2010.

Simon Jackman. Bayesian analysis for the social sciences. Chichester: John Wiley and Sons, 2009. ISBN 9780470011546.

Kruschke, J.K. Doing bayesian data analysis : a tutorial with R and BUGS. Academic Press, 2011.

Ntzoufras, I. Bayesian modeling using WinBUGS. Wiley. 2009.

Last update: 12-06-2016

200612 - ADL - Longitudinal Data Analysis

Coordinating unit: 200 - FME - School of Mathematics and Statistics

Teaching unit: 749 - MAT - Department of Mathematics
715 - EIO - Department of Statistics and Operations Research

Academic year: 2016

Degree: MASTER'S DEGREE IN STATISTICS AND OPERATIONS RESEARCH (Syllabus 2013). (Teaching unit Optional)

ECTS credits: 5 Teaching languages: English

Teaching staff

Coordinator: CARLES SERRAT PIE

Others:
NURIA PEREZ ALVAREZ - A
CARLES SERRAT PIE - A

Opening hours

Timetable: It will be announced at the beginning of the semester.

Prior skills

The prior skills that are desirable are the ones from basic courses in mathematical statistics and probability in the degree courses. Two referencies that can help to prepare in this preliminary phase are:
Gómez, G. (2002) Estadística Matemàtica 1 (Teoria). Apunt de la FME. Universitat Politècnica de Catalunya.
Gómez, G, Nonell, R and Delicado, P. (2002) Estadística matemàtica 1. (Problemes). Apunts de la FME. Universitat Politècnica de Catalunya
It is supposed that the student knows the linear model and the generalized linear model. This knowledge can be previously obtained and consolidated in the subject on linear models that it is taught during the first seven weeks of the second semester.

Degree competences to which the subject contributes

Specific:

3. CE-1. Ability to design and manage the collection of information and coding, handling, storing and processing it.

4. CE-3. Ability to formulate, analyze and validate models applicable to practical problems. Ability to select the method and / or statistical or operations research technique more appropriate to apply this model to the situation or problem.
5. CE-4. Ability to use different inference procedures to answer questions, identifying the properties of different estimation methods and their advantages and disadvantages, tailored to a specific situation and a specific context.
6. CE-6. Ability to use appropriate software to perform the necessary calculations in solving a problem.

7. CE-7. Ability to understand statistical and operations research papers of an advanced level. Know the research procedures for both the production of new knowledge and its transmission.
8. CE-8. Ability to discuss the validity, scope and relevance of these solutions and be able to present and defend their conclusions.
9. CE-9. Ability to implement statistical and operations research algorithms.

Transversal:

Last update: 12-06-2016

200612 - ADL - Longitudinal Data Analysis

1. TEAMWORK: Being able to work in an interdisciplinary team, whether as a member or as a leader, with the aim of contributing to projects pragmatically and responsibly and making commitments in view of the resources that are available.
2. FOREIGN LANGUAGE: Achieving a level of spoken and written proficiency in a foreign language, preferably English, that meets the needs of the profession and the labour market.

Teaching methodology

The course is practical and PBL oriented (Project / Problems Based Learning).

Specifically:

a) Outline the methodological needs from real data analysis,

b) Develop the theoretical model (interest will be focused on the modeling and interpretation of results and, secondarily, in demonstrating the theoretical results).

c) Return to the data to perform the analysis and interpretation of results.

Labs sessions will be in R.

Learning objectives of the subject

Longitudinal data combine information from the variability between individuals and the evolution and variation within individuals. For this reason, they represent, by their frequency and relevance, a challenge not only for the professional statistician but also for the theoretical development.

The course objective is, first, to develop the theoretical framework and, second, to implement the knowledge gained by using the statistical software R.

Study load

Total learning time: 125h	Hours large group:	30h	24.00%
	Hours medium group:	0h	0.00%
	Hours small group:	15h	12.00%
	Guided activities:	0h	0.00%
	Self study:	80h	64.00%

Last update: 12-06-2016

200612 - ADL - Longitudinal Data Analysis

Content

Linear Mixed Model (LMM).	Learning time: 36h Theory classes: 7h 30m Laboratory classes: 4h 30m Self study : 24h

Description:
Linear Mixed Model (LMM).

Generalized Estimation Equations (GEE).	Learning time: 25h Theory classes: 6h Laboratory classes: 3h Self study : 16h

Description:
Generalized Estimation Equations (GEE).

Longitudinal Data Analysis with multivariate response.	Learning time: 12h 30m Theory classes: 4h 30m Laboratory classes: 0h Self study : 8h

Description:
Longitudinal Data Analysis with multivariate response.

Generalized Linear Mixed Model (GLMM).	Learning time: 25h Theory classes: 6h Laboratory classes: 3h Self study : 16h

Description:
Generalized Linear Mixed Model (GLMM).

Last update: 12-06-2016

200612 - ADL - Longitudinal Data Analysis

Introduction to Missing Data Analysis.	Learning time: 26h 30m Theory classes: 6h Laboratory classes: 4h 30m Self study : 16h

Description:
Introduction to Missing Data Analysis.

Qualification system

- 20%: Homework to be done during the semester (report, presentation and defense). Task in group of 2-3 students.
- 10%: Report on a paper. Individual task delivered to the professor.
- 10%: Quiz in the Campus Digital (Atenea). Single answer multiple choice test and with penalization.
- 60%: Final exam (Theory -development questions and modeling problems: 30%, Laboratory -data analysis: 30%)

Regulations for carrying out activities

a) In the assessment of the Homework a 10% of self-assessment and peer assessment of the various groups will be taken into account.
b) Language for the Homework and the Report on a paper is English.
c) Final exam:
c1) In this first part of the exam (theory and modeling questions) the student can NOT have the course material, but only writing instruments and calculator.
c2) In the laboratory part the student may have all the course material (in paper and/or digital).

Last update: 12-06-2016

200612 - ADL - Longitudinal Data Analysis

Bibliography

Basic:

Little, Roderick J.A.; Rubin, D.B. Statistical analysis with missing data. 2nd ed. John Wiley & Sons, 2002.

McCulloch, C.E.; Searle, S.R. Generalized, linear and mixed models. New York: John Wiley & Sons, 2000.

Molenberghs, G.; Verbeke, G. Models for discrete longitudinal data [on line]. Springer, 2005Available on: <http://dx.doi.org/10.1007/0-387-28980-1>.

Verbeke, G.; Molenberghs, G. Linear mixed models for longitudinal data [on line]. Springer-Verlag, 2000Available on: <http://www.springerlink.com/content/x51758/>.

Complementary:

Crowder, M.J.; Hand, D.J. Analysis of repeated measures. Chapman and Hall, 1990.

Diggle, P.; Liang, K-Y.; Zeger, S.L. Analysis of longitudinal data. 2nd ed. Oxford University Press, 2002.

Lindsey, James K. Models for repeated measurements. 2nd ed. Clarendon Press, 1999.

McCullagh, P.; Nelder, J.A. Generalized linear models. 2nd ed. Chapman & Hall, 1989.

Pinheiro, J.C.; Bates, D.M. Mixed effects models in S and S-Plus [on line]. Springer-Verlag, 2000Available on: <http://link.springer.com/book/10.1007%2Fb98882>.

Schafer, J. Analysis of incomplete multivariate data. Chapman & Hall, 1997.

Verbeke, G.; Molenberghs, G. Linear mixed models in practice a SAS-oriented approach. Springer-Verlag, 1997.

Last update: 12-06-2016

200614 - MCI - Computational Intensive Methods

Coordinating unit: 200 - FME - School of Mathematics and Statistics

Teaching unit: 715 - EIO - Department of Statistics and Operations Research
1004 - UB - (ENG)Universitat de Barcelona

Academic year: 2016

Degree: MASTER'S DEGREE IN STATISTICS AND OPERATIONS RESEARCH (Syllabus 2013). (Teaching unit Optional)

ECTS credits: 5 Teaching languages: Spanish

Teaching staff

Coordinator: JORDI OCAÑA REBULL

Others:
PEDRO FRANCISCO DELICADO USEROS - A
JORDI OCAÑA REBULL - A

Opening hours

Timetable: Monday, from 5pm to 7pm

Prior skills

Familiarity with the foundations of calculus in one and more variables. Intermediate studies in probability and inference. Skills using the R environment for statistical computing and programming. Any good online R course may help, like http://www.ub.edu/stat/docencia/EADB/Curso%20basico%20de%20R.htm.

Requirements

"Fundamentos de Inferencia Estadística" o "Inferencia Estadística Avanzada"
"Computación en Estadística y en Optimización"

Degree competences to which the subject contributes

Specific:

MESIO-CE2. CE-2. Ability to master the proper terminology in a field that is necessary to apply statistical or operations research models and methods to solve real problems.
MESIO-CE3. CE-3. Ability to formulate, analyze and validate models applicable to practical problems. Ability to select the method and / or statistical or operations research technique more appropriate to apply this model to the situation or problem.
MESIO-CE6. CE-6. Ability to use appropriate software to perform the necessary calculations in solving a problem.

MESIO-CE8. CE-8. Ability to discuss the validity, scope and relevance of these solutions and be able to present and defend their conclusions.
MESIO-CE9. CE-9. Ability to implement statistical and operations research algorithms.

MESIO-CE4. CE-4. Ability to use different inference procedures to answer questions, identifying the properties of different estimation methods and their advantages and disadvantages, tailored to a specific situation and a specific context.

Transversal:

200614 - MCI - Computational Intensive Methods

CT1a. ENTREPRENEURSHIP AND INNOVATION: Being aware of and understanding how companies are organised and the principles that govern their activity, and being able to understand employment regulations and the relationships between planning, industrial and commercial strategies, quality and profit.
CT3. TEAMWORK: Being able to work in an interdisciplinary team, whether as a member or as a leader, with the aim of contributing to projects pragmatically and responsibly and making commitments in view of the resources that are available.

Teaching methodology

On-Site Learning
==========
On-site learning is organized into theoretical-practical sessions. It is anticipated that 50% of the sessions will be held in the theory class with computer-applied aids and projections, while the other 50% will be in the nature of guided practice or in workshops and will take place in the computer lab.

In the theoretical aspect of the sessions, the theoretical aspects are presented and discussed, accompanied by practical examples using transparencies that will be provided previously to the student.

The fundamental work environment of the practical sessions will be R, of which an intermediate knowledge is presumed (use of the environment and basic programming). Logical support will also be introduced when deemed necessary.

Hours present for the subject: The contents of the diverse subjects will be attempted to be balanced, with an investment of 12 hours (6 in classroom theory + 6 in the computer lab) for each topic.

Off-Site Learning
==========
Off-site learning will consist of the study and resolution of theoretical and practical problems that the student should turn in throughout the course.
Concretely, the planned activities will be:
- Study of the learning materials, before and/or after each on-site session.
- Detailed analysis of diverse data sets, (personalized, specific to each student). It will be attempted that each data set serves as a basis for a case study in diverse methods (i.e. calculation of diverse bootstrap confidence intervals and the execution of permutation tests).
- The completion of theoretical and practical exercises on the studied methods. The practical exercises will require completion of programming tasks in R.

Learning objectives of the subject

Abilities to Acquire:
Acquisition of the ability to study through simulation all classes of inferential situations and statistical modeling.
To understand the fundamentals of the Bootstrap Method and know how to apply it to the resolution of diverse statistical problems.
To know the principal methods for constructing bootstrap confidence intervals.
To understand the fundamentals of permutation tests and to acquire the necessary abilities for applying these concepts in diverse situations with a practical interest.
To understand the fundamentals of the Montecarlo Method based in Markov Chains, and to acquire the necessary abilities to apply them, especially in determining prior distributions under a Bayesian focus.

Fundamental Transversal Goal: to adequately internalize and know how to apply two fundamental ideas: a) the Monte Carlo Method as a tool for studying the properties of statistical methods; b) the Monte Carlo Method as a basis for some

200614 - MCI - Computational Intensive Methods

statistical methods.

Study load

Total learning time: 125h	Hours large group:	30h	24.00%
	Hours medium group:	0h	0.00%
	Hours small group:	15h	12.00%
	Guided activities:	0h	0.00%
	Self study:	80h	64.00%

Last update: 12-06-2016

200614 - MCI - Computational Intensive Methods

Content

-Topic 1. Bootstrap Method

Learning time: 11h 15m

Theory classes: 7h 30m
Practical classes: 3h 45m

Description:
The Plug-In Principle. Bootstrap and the Monte Carlo Method.
Validity and sources of error. Parametric and Nonparametric Bootstrap.
Bias and variance bootstrap estimates.
Bootstrap confidence intervals: Bootstrap-t or studentized intervals; symmetrized bootstrap-t. Percentile and BCa intervals.
Order of errors in diverse bootstrap intervals.

Related activities:
Theoretical and practical classroom activities to introduce the main concepts, combined with practical exercises with real data, as face-to-face classwork and homework.

Specific objectives:
Given a dataset coming from an experimental or observational design, to adquire the habilities in order to perform an inferential analysis based on the bootstrap methodology.

-Topic 2. Permutation and Randomization Tests

Learning time: 11h 15m

Theory classes: 7h 30m
Practical classes: 3h 45m

Description:
Sufficiency of ordinal statistics. Exact conditional tests.
Monte Carlo approximation. Determining the number of random permutations.
Some important practical permutation tests. Mantel test. Permutation tests and bootstrap tests.
Distance-based permutation tests. PERMANOVA

Related activities:
Classroom activities to introduce the main concepts, in conjunction with practical exercises, to be performed at class and also as homework.

Specific objectives:
Given a null hypothesis, to adquire the capacity of identifying invariance with respect to permutations and to know how the corresponding permutation test is implemented.

Last update: 12-06-2016

200614 - MCI - Computational Intensive Methods

- Topic 3. Optimization algorithms for parameter estimation	Learning time: 11h 15m Theory classes: 7h 30m Practical classes: 3h 45m

Description:
1. Introduction to optimization methods.
2. Cyclical coordinate optimization. Lasso estimator in regression.
3. Descent gradient methods. Back-propagation algorithm in neural networks.
4. Newton-Raphson and Fisher Scoring methods. Maximum likelihood estimation of parameters and their variances.
4.1 Maximum likelihood estimation in the generalized linear regression model (GLM). Iteratively Reweighted Least Squares.
4.2 Nonparametric version of GLM by local maximum likelihood.

- Topic 4. EM Algorithm	Learning time: 11h 15m Theory classes: 7h 30m Practical classes: 3h 45m

Description:
1. Maximum likelihood estimation in latent variable models.
2. Examples: Missing data, mixture models estimation, truncated or censored variables.

Qualification system

The student evaluation will be based on:
- Exercises that are completed and turned in throughout the course (50%)
- A practical examination with questions on the theoretical concepts studied throughout the course (50%)

Regulations for carrying out activities

In order to be evaluated, the student must attend at least 80% of the classes.

Last update: 12-06-2016

200614 - MCI - Computational Intensive Methods

Bibliography

Basic:

Efron, B.; Tibshirani, R. An introduction to the bootstrap. Chapman & Hall, 1993.

Gamerman, Dani; Lopes, Hedibert F. Markov chain Monte Carlo: stochastic simulation for bayesian inference. 2nd ed. Chapman & Hall/CRC, 2006. ISBN 1-58488-587-4.

Hastie, Trevor; Tibshirani, Robert; Friedman, Jerome. The Elements of statistical learning : data mining, inference, and prediction. 2nd ed. New York [etc.]: Springer, cop. 2009. ISBN 978-0-387-84857-0.

Hastie, Trevor; Tibshirani, Robert; Wainwright, Martin. Statistical Learning with Sparsity: The Lasso and Generalizations. Boca Raton, FL: Chapman & Hall/CRC, 2015. ISBN 978-1-4987-1216-3.

Kroese, Dirk P.; Taimre, Thomas; Botev, Zdravko I. Handbook of Monte Carlo Methods. New Jersey: John Wiley & Sons, 2011. ISBN 978-0-470-17793-8.

Lange, Kenneth. Numerical analysis for statisticians. New York [etc.]: Springer, cop. 1999. ISBN 0-387-94979-8.

Manly, Bryan F.J. Randomization, bootstrap and Monte Carlo methods in biology. 3rd ed. Chapman & Hall/CRC, 2007.

Robert, Christian P.; Casella, George. Monte Carlo statistical methods. 2nd ed. Springer, 2004. ISBN 0387212396.

Santner,Thomas J.; Williams, Brian J.; Notz, William. The Design and analysis of computer experiments. Springer (Springer Series in Statistics), 2003. ISBN 0387954201.

Complementary:

Chen, Ming-Hui; Shao, Qi-Man; Ibrahim, Joseph G. Monte Carlo methods in bayesian computation. Springer (Springer Series in Statistics), 2000. ISBN 0387989358.

Chernick, Michael R. Bootstrap methods: a guide for practitioners and researchers. 2nd ed. J. Wiley & Sons (Wiley Series in Probability and Statistics), 2008. ISBN 9780471756217.

Gentle, J. E. Elements of computational statistics [on line]. Springer, 2002Available on: <http://link.springer.com/book/10.1007/b97337>. ISBN 0387954899.

Gentle, J. E.; Härdle, W.; Mori, Y. (editors). Handbook of computational statistics: concepts and methods. Springer, 2004. ISBN 3540404643.

Good, Philip I. Permutation, parametric, and bootstrap tests of hypotheses [on line]. New York: Springer (Springer Series in Statistics), 2005Available on: <http://dx.doi.org/10.1007/b138696>. ISBN 9780387271583.

Hjorth, J. S. Urban. Computer intensive statistical methods validation model selection and bootstrap. Chapman and Hall, 1994. ISBN 0412491605.

Rao, C.R. (Editor). Computational statistics. North-Holland, 1993.

Others resources:

Campus virtual

Last update: 13-06-2016

200615 - OEC - Integer and Combinatorial Optimization

Coordinating unit: 200 - FME - School of Mathematics and Statistics

Teaching unit: 715 - EIO - Department of Statistics and Operations Research

Academic year: 2016

Degree: MASTER'S DEGREE IN STATISTICS AND OPERATIONS RESEARCH (Syllabus 2013). (Teaching unit Optional)

ECTS credits: 5 Teaching languages: Spanish

Teaching staff

Coordinator: ELENA FERNÁNDEZ AREIZAGA

Others: ELENA FERNÁNDEZ AREIZAGA - A
JESSICA RODRÍGUEZ PEREIRA - A

Opening hours

Timetable: Previous appointment.

Prior skills

The level of the course, as well as its content follow, to a large extent, the text:
Laurence Wolsey. Integer Programming.
Wiley-Interscience series in discrete mathematics. John Wiley and Sons. New York. 1998. ISBN: 0-471-28366-5.

Requirements

In order to follow properly this course and obtain its maximum output it is necessary to have previous basic knowledge on the following disciplines:
> Operations Research: Basic modeling techniques and models in Operations Research. Linear Programming.
> Linear Algebra: Basic concepts on matrices and bases in vector spaces.
> Computing: Basic programming tèchniques.

Degree competences to which the subject contributes

Specific:

3. CE-2. Ability to master the proper terminology in a field that is necessary to apply statistical or operations research models and methods to solve real problems.
4. CE-3. Ability to formulate, analyze and validate models applicable to practical problems. Ability to select the method and / or statistical or operations research technique more appropriate to apply this model to the situation or problem.
5. CE-5. Ability to formulate and solve real problems of decision-making in different application areas being able to choose the statistical method and the optimization algorithm more suitable in every occasion.
Translate to english
6. CE-6. Ability to use appropriate software to perform the necessary calculations in solving a problem.

Transversal:

1. TEAMWORK: Being able to work in an interdisciplinary team, whether as a member or as a leader, with the aim of contributing to projects pragmatically and responsibly and making commitments in view of the resources that are available.
2. EFFECTIVE USE OF INFORMATION RESOURCES: Managing the acquisition, structuring, analysis and display of data and information in the chosen area of specialisation and critically assessing the results obtained.

Last update: 13-06-2016

200615 - OEC - Integer and Combinatorial Optimization

Teaching methodology

Theoretical sessions:
Lectures in which the topics of the syllabus are introduced and discussed. Slides will be used for some topics, while others will be dealt on the board. The faculty intranet will be used for making available teaching material related with the course: notes for some subjects, resolved problems and previous exams.

Problem-solving sessions:
Classes in which numerical problems concerning the subjects studied in the theory sessions are posed and solved. Students are given a certain amount of time to solve problems themselves, and then the problems will be resolved and discussed collectively.

Practicals:
There is a practical assignment that must be completed individually. A couple of sessions will be held in the computer hall to introduce students to practical procedures. The practical assignment consists of the implementation of some of the studied methods, when applied to the traveling salesman problem, and the computational study of its performance. The student will have to program some parts of the practical, although in other parts a standard sofware package will be used.

Learning objectives of the subject

This course studies models and techniques of Integer Programming. Special attention is is given to the potential applications of the models and their relation to combinatorial optimization. The main techniques that are studied are enumerative methods (branch-and-bound), methods related to cutting planes and Lagrangean relaxation. Basic concepts related to the description of polyhedra are also introduced. The application to classical combinatorial optimization models, like the traveling salesman problem or the knapsack problem, is also presented.

The main learning objectives of this course are:

-To provide a basic grounding in operations research, particularly in the field of Integer Programming. To familiarize students with methods for solving some practical applications of integer programming and combinatorial optimization problems.
-To know the possible modeling alternatives for the different types of problems of discrete optimization as well as their potential applications.
- To know the masic methodology of integer programming and, in particular, enumerative and cutting pland methods, as well as possible combinations of the above.
- To know results of duality theory and their implications in discrete programming. To exploit the properties of duality and the characteristics of the structure of a problem for solving discrete problems.
- To know the properties of the Lagrangean Dual for the case of discrete optimization.
- To know some basic heuristic methods for some combinatorial optimization problems.

Skills to achieve:
* The ability to find a suitable formulation and to design and implement a prototype method for the solution of a specific problem of combinatorial optimization.
* The ability to solve an integer programming problem using an enumerative algorithm.
* The ability to identify inequalities valid for typical problems in integer programming, such as the knapsack problem or the travelling salesman problem.
* The ability to formulate a Lagrangian relaxation for an optimization problem with constraints. The ability to determine the existence or not of a dual gap (or saddle points) for a particular optimization problem. Know how to apply the appropiate subgradient optimization technique for solving the Lagrangian dual.

Last update: 13-06-2016

200615 - OEC - Integer and Combinatorial Optimization

Study load

Total learning time: 125h	Hours large group:	30h	24.00%
	Hours medium group:	0h	0.00%
	Hours small group:	15h	12.00%
	Guided activities:	0h	0.00%
	Self study:	80h	64.00%

Last update: 13-06-2016

200615 - OEC - Integer and Combinatorial Optimization

Content

Combinatorial optimization problems

Learning time: 2h

Theory classes: 2h

Description:
Combinatorial Optimization Problems. Relationship between combinatorial optimization problems and integer programming problems. The caracterizacion of polyhedra associated with combinatorial problems: faces and facets of a convex polyhedron. The knapsack problem, the traveling salesman problem (TSP), discrete plant location problems, matching problems; packing, covering and partitioning problems.

Characteristics of Integer Programming models

Learning time: 9h

Theory classes: 2h
Laboratory classes: 2h
Self study : 5h

Description:
Characteristics of integer programming models. The convex hull of feasible solutions. Integer programming problems as linear programming problems. Polyhedra characterization: extreme points and extreme rays. Faces and facets of a convez polyhedron. Variable ellimination methods for a integer programming problems. Methods for reinforcing constraints and methods for automatic reformulation.

Short recall of the Simplex method in matriz form

Learning time: 7h

Theory classes: 1h
Laboratory classes: 1h
Self study : 5h

Description:
Short recall of the Simplex method in matrix form

Cutting plane methods

Learning time: 15h

Theory classes: 5h
Laboratory classes: 2h
Self study : 8h

Description:
Valid inequalities and cutting planes. Gomory cutting planes. The Chvatal-Gomory inequalities generation method. Relationship between the optimization and the separation problem. Procedures for constraint identification.

Last update: 13-06-2016

200615 - OEC - Integer and Combinatorial Optimization

Enumerative methods.	Learning time: 15h Theory classes: 5h Laboratory classes: 2h Self study : 8h

Description:
Relaxation, branching and bounding. Basic branch and bound algorithm. Computational aspects of branch and bound algorithms. Criteria for the selection of the branching variable. Criteria for the selection of the candidate subproblem. Penalities.

Lagrangean relaxation in integer programming.	Learning time: 15h Theory classes: 5h Practical classes: 2h Self study : 8h

Description:
Duality in discrete programming. The Lagrangean dual problem: equivalence between dualization and convexification. Lagrangean Relaxation and duality. Introduction to non differentiable optimization: subgradient optimization. Examples of Lagrangean relaxations for a classical problems: knapsack problem, discrete location problems, traveling salesman problem.

The knapsack problem.	Learning time: 15h Theory classes: 5h Practical classes: 2h Self study : 8h

Description:
Basic properties of the knapsack problem. Valid inequalities and facets for the knapsack problem: Cover inequalities, canonical inequalities. The separation problem for cover inequalities. Lifting procedures.

Practical presentation	Learning time: 2h Laboratory classes: 2h

Description:
Practical presentation

Specific objectives:
Practical presentation

Last update: 13-06-2016

200615 - OEC - Integer and Combinatorial Optimization

The traveling salesman problem.	Learning time: 15h Theory classes: 5h Laboratory classes: 2h Self study : 8h

Description:
Basic properties and modeling alternatives for the traveling salesman problem. Valid inequalities: subtour ellimination constraints, 2-matching inequalities, comb inequalities. The separation problem for the subtour ellimination constraints. Heuristics for obtaining feasible solutions.

Practical fulfillment	Learning time: 30h Self study : 30h

Description:
Development of practical assignment

Qualification system

Continuous evaluation:

Exams: There will be a partial exam (in which a minimum grade of 5 releases from repetition of this part in the final exam), and a final exam.
Practical: Completion of an assigned individual piece of work.
Optional: To issue a collection of soved exercises.
Active participation in class will be assessed

In order to pass the course by means of the continuous evaluation it is necessary to score a minimum of 4 in both the exam and the practical. The final course result is calculated as follows:

0.4 (exam grade) + 0.4 (practical grade) + 0.1 (optional excercises) + 0.1 (participation in class)

Single act evaluation:
There will be an exam covering the entire syllabus as well as a practical assignment. The final course result for the single act evaluation call is computed as follows:
0.7 (exam grade) + 0.3 (practical grade)

For the single act evaluation, an score of at least 7 in the practical assignment of the continuous evaluation will release from repeating the practical project. Otherwise the student will be assigned a new practical.

Last update: 13-06-2016

200615 - OEC - Integer and Combinatorial Optimization

Bibliography

Basic:

Wolsey, L. A. Integer programming. New York: John Wiley & Sons, 1998. ISBN 0471283665.

Nemhauser, G.L.; Wolsey, L.A. Integer and combinatorial optimization. New York: John Wiley and Sons, 1988. ISBN 047182819X.

Cook, W. [et al.]. Combinatorial optimization. New York: Wiley, 1998. ISBN 047155894X.

Complementary:

Padberg, M. Linear optimization and extensions. 2nd, revised and expanded ed. New York: Springer-Verlag, 1999. ISBN 3540658335.

Others resources:

Computer material

CPLEX

Software for the solution of integer programming problems

Last update: 12-06-2016

200616 - OC - Continuous Optimisation

Coordinating unit: 200 - FME - School of Mathematics and Statistics

Teaching unit: 715 - EIO - Department of Statistics and Operations Research

Academic year: 2016

Degree: MASTER'S DEGREE IN STATISTICS AND OPERATIONS RESEARCH (Syllabus 2013). (Teaching unit Optional)

ECTS credits: 5 Teaching languages: English

Teaching staff

Coordinator: FRANCISCO JAVIER HEREDIA CERVERA

Others:

JORDI CASTRO PÉREZ - A
FRANCISCO JAVIER HEREDIA CERVERA - A

Prior skills

A background equivalent to one/two degree-level semesters of algebra, analysis and optimization/operations research is advisable, though not mandatory, as the course intends to be self-contained.

Degree competences to which the subject contributes

Specific:

3. CE-2. Ability to master the proper terminology in a field that is necessary to apply statistical or operations research models and methods to solve real problems.
4. CE-3. Ability to formulate, analyze and validate models applicable to practical problems. Ability to select the method and / or statistical or operations research technique more appropriate to apply this model to the situation or problem.
5. CE-5. Ability to formulate and solve real problems of decision-making in different application areas being able to choose the statistical method and the optimization algorithm more suitable in every occasion.
Translate to english
6. CE-6. Ability to use appropriate software to perform the necessary calculations in solving a problem.

Transversal:

1. TEAMWORK: Being able to work in an interdisciplinary team, whether as a member or as a leader, with the aim of contributing to projects pragmatically and responsibly and making commitments in view of the resources that are available.
2. EFFECTIVE USE OF INFORMATION RESOURCES: Managing the acquisition, structuring, analysis and display of data and information in the chosen area of specialisation and critically assessing the results obtained.

Teaching methodology

The course is composed by both theory and laboratory sessions.
During the theoretical sessions the fundamental properties of the continuous optimization problems and its solution algorithms will be introduced, with special interest to all the issues related the numerical solution of practical optimization problems arising both in statistics as well as in operations research.
During the laboratory sessions the students will have the opportunity to learn how to find the numerical solution to the different kinds of continuous optimization problems studied in the theoretical sessions with the help of languages for mathematical optimization modeling (as AMPL or SAS/OR) as well as numerical/statistic software (as MATLAB or R).

Last update: 12-06-2016

200616 - OC - Continuous Optimisation

Learning objectives of the subject

* To know the different types of continuous optimization problems and to understand its properties.
* To know the most relevant algorithms for continuous optimization and to understand its local and global convergence properties.
* To known some of the most relevant continuous optimization problems arising both in statistics and operations research and to be able to solve with the most efficient optimization algorithms.
* To be able to formulate and numerically solve real cases instances of continuous optimization problems from statistics and operations research with professional optimization software.

Study load

Total learning time: 125h	Hours large group:	30h	24.00%
	Hours medium group:	0h	0.00%
	Hours small group:	15h	12.00%
	Guided activities:	0h	0.00%
	Self study:	80h	64.00%

Last update: 12-06-2016

200616 - OC - Continuous Optimisation

Content

Computational modelization solution of mathematical optimization problems.

Learning time: 41h 40m

Theory classes: 10h
Laboratory classes: 5h
Self study : 26h 40m

Description:
Continuous optimization problems in statistics and operations research. Modeling languages for mathematical optimization problems. Solvers for continuous optimization problems.

Unconstrained optimization

Learning time: 41h

Theory classes: 10h
Laboratory classes: 5h
Self study : 26h

Description:
Fundamentals of unconstrained optimization. Nelder-Mead procedure. Gradient method. Conjugate gradient method. Newton's and modified Newton's method. Quasi-Newton methods.

Constrained optimization

Learning time: 42h 20m

Theory classes: 10h
Laboratory classes: 5h
Self study : 27h 20m

Description:
Fundamentals of constrained continuous optimization: definitions, local and global minima, optimality conditions, convex problems. Optimization with linear constraints: the reduced gradient - active set method, the simplex algorithm. Optimization with non linear constraints: generalized reduced gradient, projected and augmented Lagrangians, sequential quadratic programming.

Qualification system

Two laboratory assignments (40% of the total grade) and a final exam covering the totality of the course contents (60% of the total grade). Additionally, there will be two partial exams by the middle/end of the semester. Each partial exam can add up to 0.5 points (over 10) to the final grade of those students having obtained a mark greater or equal to 4 (over 10) in their total grade (lab. assignments and final exam).

Last update: 12-06-2016

200616 - OC - Continuous Optimisation

Bibliography

Basic:

Nocedal, Jorge; Wright, Stephen J. Numerical optimization [on line]. 2nd ed. New York: Springer, 2006Available on: <http://dx.doi.org/10.1007/978-0-387-40065-5>. ISBN 0387987932.

Luenberger, David G. Linear and nonlinear programming [on line]. 3rd ed. Kluwer Academic Publishers, 2004Available on: <http://dx.doi.org/10.1007/978-0-387-74503-9>. ISBN 1402075936.

Fourer, Robert ; Gay, David M. ; Kernighan, Brian W. AMPL: a modeling language for mathematical programming. 2nd ed. Duxbury Press / Brooks/Cole Publishing Company, 2003. ISBN ISBN 0-534-38809-4.

Complementary:

Athanary, T.S. ; Dodge, Y. Mathematical programming in statistics. NY: John Wiley & Sons, 1993. ISBN 0-471-59212-9.

Bertsekas, Dimitri P. Nonlinear programming. 2nd ed. Belmont: Athena Scientific, 1999. ISBN 1886529000.

Gill, Philip E.; Murray, Walter; Wright, Margaret H. Practical optimization. London: Academic Press, 1991. ISBN 0122839501.

Boyd, Stephen ; Vandenberghe, Lieven. Convex optimization. Cambridge: Cambridge University Press, 2004. ISBN 978-0-521-83378-3.

SAS/OR® 9.3 User's guide : mathematical programming [on line]. Cary, NC: SAS Institute Inc, 2011 [Consultation: 17/07/2013]. Available on: <http://support.sas.com/documentation/cdl/en/ormpug/63975/PDF/default/ormpug.pdf>.

Last update: 12-06-2016

200617 - PE - Stochastic Optimization

Coordinating unit: 200 - FME - School of Mathematics and Statistics

Teaching unit: 715 - EIO - Department of Statistics and Operations Research

Academic year: 2016

Degree: MASTER'S DEGREE IN STATISTICS AND OPERATIONS RESEARCH (Syllabus 2013). (Teaching unit Optional)

ECTS credits: 5 Teaching languages: English

Teaching staff

Coordinator: JORDI CASTRO PÉREZ

Others:

JORDI CASTRO PÉREZ - A
ALMA CRISTINA NÚÑEZ DEL TORO - A

Prior skills

Basic knowledge of Operations Research / Optimization / Mathematical Programming and Modelling .

Requirements

Introductory course to Operations Research.
Or chapters 1-3 of "F.S. Hillier, G.J. Lieberman, Introduction to Operations Research, McGraw-Hill" (or first chapters of a similar book).

Degree competences to which the subject contributes

Specific:

3. CE-2. Ability to master the proper terminology in a field that is necessary to apply statistical or operations research models and methods to solve real problems.
4. CE-3. Ability to formulate, analyze and validate models applicable to practical problems. Ability to select the method and / or statistical or operations research technique more appropriate to apply this model to the situation or problem.
5. CE-5. Ability to formulate and solve real problems of decision-making in different application areas being able to choose the statistical method and the optimization algorithm more suitable in every occasion.
Translate to english
6. CE-6. Ability to use appropriate software to perform the necessary calculations in solving a problem.

7. CE-9. Ability to implement statistical and operations research algorithms.

Transversal:

1. TEAMWORK: Being able to work in an interdisciplinary team, whether as a member or as a leader, with the aim of contributing to projects pragmatically and responsibly and making commitments in view of the resources that are available.
2. EFFECTIVE USE OF INFORMATION RESOURCES: Managing the acquisition, structuring, analysis and display of data and information in the chosen area of specialisation and critically assessing the results obtained.

Last update: 12-06-2016

200617 - PE - Stochastic Optimization

Teaching methodology

Theory:
The contents of the course will be presented and discussed by combining explanations on the board and with transparencies.

Problems:
Problems will be interspersed with the theory along with case studies, which will be presented and solved.

Lab sessions:
Laboratory sessions in which the use of software will be demonstrated for solving stochastic programming problems.

Language:
The course can be imparted in either English, Catalan or Spanish.

Learning objectives of the subject

The goal of this course is to introduce the student to the problems of system modeling in the presence of uncertainty, and familiarization with techniques and algorithms for dealing with them. The course deals with the case of stochastic programming, i.e. the optimization of problems with random variables . Stochastic modelling and programming bases are provided and it is hoped that upon completion of the course the student will be able to identify, model, formulate and solve decision-making problems with both deterministic and as random variables.

Abilities to Be Acquired:
* Identifying when a problem is suitable to be modeled and solved as a stochastic optimization problem.
* Formulation of stochastic optimization problems, determining decisions in the first, second and next stages.
* Knowledge of the basic properties of stochastic optimization problems.
* Knowledge of specialized solution methods for stochastic problems.
* Knowledge and use of software for the solution of stochastic problems.

Study load

Total learning time: 125h	Hours large group:	30h	24.00%
	Hours medium group:	0h	0.00%
	Hours small group:	15h	12.00%
	Guided activities:	0h	0.00%
	Self study:	80h	64.00%

Last update: 12-06-2016

200617 - PE - Stochastic Optimization

Content

Introduction.

Learning time: 60h

Theory classes: 38h
Practical classes: 10h
Laboratory classes: 12h

Description:
Presentation. Stochastic Programming in OR. Relation to other stochastic methods.

Stochastic modelling.

Degree competences to which the content contributes:

Description:
Introduction to Stochastic Programming. Examples of models: two-stage, multi-stage, chance constraints, non-linear models.
Modeling with uncertainty. Formulation of stochastic problems, risk aversion, chance constraints..

Basic Properties.

Degree competences to which the content contributes:

Description:
Basic Properties of Stochastic Programming Problems and Theory. Feasible Sets, Recourse Function.

Solution methods.

Degree competences to which the content contributes:

Description:
(Two-stage Recourse Problems. Decomposition Methods: Primal Problem Solutions (L-shaped method, multicut version); Dual approaches (Dantzig-Wolfe method). Matrix Factorization Methods with exploitation of structure. Interior Point Methods for Stochastic Problems.

Qualification system

Exam and completion of classwork. The final mark is 65% of exam and 35% classwork.

Last update: 12-06-2016

200617 - PE - Stochastic Optimization

Bibliography

Basic:

Birge, J.R.; Louveaux, F. Introduction to stochastic programming [on line]. Springer, 1997Available on: <http://www.springerlink.com/content/r6nx32/?p=4aa970936525484bbabd0a1379471cd7&pi=0>.

Kall, P.; Wallace, S.W. Stochastic programming. Wiley, 1994.

Prékopa, András. Stochastic programming. Kluwer Academic Publishers, 1995.

Last update: 12-06-2016

200618 - OGD - Large Scale Optimization

Coordinating unit: 200 - FME - School of Mathematics and Statistics

Teaching unit: 715 - EIO - Department of Statistics and Operations Research

Academic year: 2016

Degree: MASTER'S DEGREE IN STATISTICS AND OPERATIONS RESEARCH (Syllabus 2013). (Teaching unit Optional)

ECTS credits: 5 Teaching languages: English

Teaching staff

Coordinator: ESTEVE CODINA SANCHO

Others:

JORDI CASTRO PÉREZ - A
ESTEVE CODINA SANCHO - A

Prior skills

Basic knowledge of Operations Research / Optimization / Modelling in Mathematical Programming / Basic Linear Algebra.

Degree competences to which the subject contributes

Specific:

3. CE-2. Ability to master the proper terminology in a field that is necessary to apply statistical or operations research models and methods to solve real problems.
4. CE-3. Ability to formulate, analyze and validate models applicable to practical problems. Ability to select the method and / or statistical or operations research technique more appropriate to apply this model to the situation or problem.
5. CE-5. Ability to formulate and solve real problems of decision-making in different application areas being able to choose the statistical method and the optimization algorithm more suitable in every occasion.
Translate to english
6. CE-6. Ability to use appropriate software to perform the necessary calculations in solving a problem.

7. CE-9. Ability to implement statistical and operations research algorithms.

Transversal:

1. TEAMWORK: Being able to work in an interdisciplinary team, whether as a member or as a leader, with the aim of contributing to projects pragmatically and responsibly and making commitments in view of the resources that are available.
2. EFFECTIVE USE OF INFORMATION RESOURCES: Managing the acquisition, structuring, analysis and display of data and information in the chosen area of specialisation and critically assessing the results obtained.

Last update: 12-06-2016

200618 - OGD - Large Scale Optimization

Teaching methodology

Both lectures about theory and practice:

* Theoretical sessions: The contents of the course will be presented and discussed by combining explanations on the board and with transparencies.

* Problem-solving sessions: Interspersed with theory classes; problems and case studies are introduced and solved.

* Practicals: Lab sessions in which software for solving large-scale problems are studied.

* Language: the course can be imparted in either English, Catalan or Spanish.

Learning objectives of the subject

The objective of this course is to introduce students to the solution of large-scale problems as well as the different existing methodologies, specially decomposition methods for structured problems and interior-point methods. On completion of the course, students should be familiar with different types of structured problems and should be able to identify the most appropriate methodology for each problem, in addition to obtaining the solution to the optimization problem in an efficient way.

Skills to be learned
* Given an optimization model, identify whether or not it is suitable to use a decomposition technique.
* Learn the main role played by Lagrangian duality and its relation with different decomposition techniques.
* Implement decomposition methods using algebraic languages for mathematical programming in different models with the aim of resolving them.
* Learn the differences between the simplex method for Linear Programming and the interior-point methods, as well as when it is suitable to use the former or the latter.
* Learn the foundations of the interior point methods, for LP, QP and convex NLP.
* Implement simple versions of interior-point methods with high-level languages (matlab),as well as learning the required linear albegra tools.

Study load

Total learning time: 125h	Hours large group:	30h	24.00%
	Hours medium group:	0h	0.00%
	Hours small group:	15h	12.00%
	Guided activities:	0h	0.00%
	Self study:	80h	64.00%

Last update: 12-06-2016

200618 - OGD - Large Scale Optimization

Content

DUALITY

Learning time: 6h

Theory classes: 6h

Description:

1.1 Duality in Linear Programming. Duality Theorems and complementary slackness. Dual-simplez algoritm and sensitivity analysis. Vertexes and extreme directions in polyhedra. Farkas Minkowsky's theorem. Farkas' lemma.

1.2 Duality in mathematical programming and lagrangian duality. Dualization and relaxation. dualization and convexification. Optimiality conditions and Karush-Kuhn and Tucker conditions. Lagrangian relaxation and duality. Introduction to non-differentiable optimization. Subgradient optimization.

DECOMPOSITION METHODS

Learning time: 13h 30m

Theory classes: 13h 30m

Description:

2.1 Decomposition methods in Mathematical Programming. Dantzig's cutting plane algorithm and generalized linear preogramming. Dantzig-Wolfe's decomposition algorithm. Resource based decomposition. Benders decomposition algorithm.

INTERIOR-POINT METHODS

Learning time: 19h 30m

Laboratory classes: 19h 30m

Description:

Basic elements of convexity. Perturbed KKT conditions. The barrier problem. The central path. Primal-dual path following interior point algorithms. Short and long step versions. Implementation details. Augmented system and normal equations. Second order directions. Extensions to quadratic and convex problems.

Qualification system

Two practical assignments for each part of the course (1. Duality and decomposition; 2 interior-point methods). Each assignment is a 50% of the overall mark.

Last update: 12-06-2016

200618 - OGD - Large Scale Optimization

Bibliography

Basic:

Bradley, S. P.; Hax, A.C.; Magnanti, T.L.. Applied mathematical programming. Addison-Wesley, 1977.

Chvátal, Vasek. Linear programming. Freeman, 1983.

Minoux, M. Vajda, S.. Mathematical Programming. Theory and Algorithms. John-Wiley, 1986.

Bazaraa, M.S.; Sheraly, H.D.; Shetty, C.M.;. Nonlinear Programming: theory and algorithms [on line]. John-Wiley, 2006Available on: <http://onlinelibrary.wiley.com/book/10.1002/0471787779>.

Wright, Stephen J.. Primal-dual interior-point methods. Society for Industrial and Applied Mathematics, 1997.

Complementary:

Bertsekas, Dimitri P.. Nonlinear programming. Athena Scientific, 1999.

Sierksma, Gerard. Linear and integer programming theory and practice. 2nd ed. Marcel Dekker, 1996.

Conejo, A.J.; Castillo, E.; Minguez, R. ; Garcia-Bertrand, R.. Decomposition techniques in mathematical programming: engineering and science. Springer, 2006.

Shapiro, Jeremy F. Mathematical programming. Structures and algorithms. John Wiley, 1979.

Last update: 12-06-2016

200619 - EA - Actuarial Statistics

Coordinating unit: 200 - FME - School of Mathematics and Statistics

Teaching unit: 1004 - UB - (ENG)Universitat de Barcelona

Academic year: 2016

Degree: MASTER'S DEGREE IN STATISTICS AND OPERATIONS RESEARCH (Syllabus 2013). (Teaching unit Optional)

ECTS credits: 5 Teaching languages: Spanish

Teaching staff

Coordinator: ANA MARIA PÉREZ MARÍN

Others:

ANA MARIA PÉREZ MARÍN - A

Prior skills

Students should have previous knowledge of calculus of probability, random variables, probability distributions and characteristics of probability distributions (means, variances, etc.). It is also recommended to have prior knowledge in algebra of events.
Recommended book to the introduction to actuarial statistics. López Cachero, Manuel. Estadística para actuarios. Madrid : Editorial MAPFRE : Fundación MAPFRE Estudios, Instituto de Ciencias del Seguro, D.L. 1996

Degree competences to which the subject contributes

Specific:

5. CE-1. Ability to design and manage the collection of information and coding, handling, storing and processing it.

6. CE-2. Ability to master the proper terminology in a field that is necessary to apply statistical or operations research models and methods to solve real problems.
7. CE-3. Ability to formulate, analyze and validate models applicable to practical problems. Ability to select the method and / or statistical or operations research technique more appropriate to apply this model to the situation or problem.
8. CE-5. Ability to formulate and solve real problems of decision-making in different application areas being able to choose the statistical method and the optimization algorithm more suitable in every occasion.
Translate to english
9. CE-6. Ability to use appropriate software to perform the necessary calculations in solving a problem.

10. CE-7. Ability to understand statistical and operations research papers of an advanced level. Know the research procedures for both the production of new knowledge and its transmission.
11. CE-9. Ability to implement statistical and operations research algorithms.

Transversal:

1. SUSTAINABILITY AND SOCIAL COMMITMENT: Being aware of and understanding the complexity of the economic and social phenomena typical of a welfare society, and being able to relate social welfare to globalisation and sustainability and to use technique, technology, economics and sustainability in a balanced and compatible manner.
2. TEAMWORK: Being able to work in an interdisciplinary team, whether as a member or as a leader, with the aim of contributing to projects pragmatically and responsibly and making commitments in view of the resources that are available.
3. EFFECTIVE USE OF INFORMATION RESOURCES: Managing the acquisition, structuring, analysis and display of data and information in the chosen area of specialisation and critically assessing the results obtained.

200619 - EA - Actuarial Statistics

4. FOREIGN LANGUAGE: Achieving a level of spoken and written proficiency in a foreign language, preferably English, that meets the needs of the profession and the labour market.

Teaching methodology

The course is organized in weekly theoretical lessons where the student has to participate once he has studied some materials that have been delivered in advance. Exercises and practical cases will be solved by using the computer.

Learning objectives of the subject

Regarding knowledge
-To learn how to calculate death probabilities (or survival probabilities) as the core of rating in life insurance. This calculation is carried out for individuals (individual insurance) and groups of individuals (collective insurance).
-To learn how to carry out insurance rating by modelling the number of claims and the total cost of claims, and calculate the ruin probability

Study load

Total learning time: 125h	Hours large group:	30h	24.00%
	Hours medium group:	0h	0.00%
	Hours small group:	15h	12.00%
	Guided activities:	0h	0.00%
	Self study:	80h	64.00%

Last update: 12-06-2016

200619 - EA - Actuarial Statistics

Content

Section 1. Life Statistics

Learning time: 30h

Theory classes: 30h

Description:

Lesson 1. Biometrical model
- Basic hypothesis
- Main variables and functions
- Concepts of population theory
- Probabilities for a single life
- Temporal and deferral probabilities
- Hazard rate
- Life expectation
- Measures of the residual life

Lesson 2. Probabilities for multiple lifes
- Joint probability
- Temporal and deferral probabilities
- Hazard rate
- Life expectation
- Extensions for more than two lifes

Lesson 3. Survival models and life tables
- Main survival functions
- Life tables

Lesson 4. Multi-state transition models
- Disability model (I): practical approach
- Disability model (II): rational approach

Section 2. Non-life Statistics

Learning time: 30h

Theory classes: 10h
Practical classes: 5h
Self study (distance learning): 15h

Description:

Lesson 1. Modeling the number of claims
- Main discrete distributions
- Compound distributions
- Regression models
- Estimation

Lesson 2. Modeling the cost of claims
- Main continuous distributions
- Extreme value distributions
- Model selection and validation

Lesson 3. Risk models and Ruin theory
- Collective and individual risk models
- Estimating the distribution of the total cost
- Ruin theory
- Reserves

Last update: 12-06-2016

200619 - EA - Actuarial Statistics

Qualification system

Continuous assessment:
To each section a set of exercises should be resolved by the student.
These exercises are addressed to assess the student's skill in the application of developed conpets.

Final examination system:
A final exam consists of five-six exercises to resolve.

Bibliography

Basic:

Ayuso, M. ... [et al.]. Estadística actuarial vida. Barcelona: Publicacions i Edicions de la Universitat de Barcelona, 2007. ISBN 8447531309.

Bowers, Newton L. [et al.]. Actuarial mathematics. 2nd ed. London: The Society of Actuaries, 1997. ISBN 0938959468.

Bühlmann, Hans. Mathematical methods in risk theory [on line]. Berlin: Springer-Verlag, 1970Available on: <http://www.springerlink.com/content/978-3-540-05117-6/>. ISBN 978-3-540-05117-6.

Kaas, Rob ... [et al.]. Modern actuarial risk theory [on line]. Kluwer Academic Publishers, 2001Available on: <http://link.springer.com/book/10.1007/b109818>. ISBN 0306476037.

Sarabia Alegría, J.M.; Gómez Déniz, E.; Vázquez Polo, F. Estadística actuarial : teoría y aplicaciones. Pearson Prentice Hall, 2007. ISBN 9788420550282.

Macdonald, A.S.; Cairns, A.J.G.; Gwilt, P.A. & Miller, K.A.. "An international comparison of recent trends in population mortality". British actuarial journal [on line]. N. 4, 1998, 3-141Available on: <http://sumaris.cbuc.es/cgis/revista.cgi?issn=13573217>.

Panjer, H. J. "Recursive evaluation of a family of compound distributions". ASTIN bulletin [on line]. 1981, 12, 22-26 [Consultation: 22/11/2012]. Available on: <http://casact.net/library/astin/vol12no1/22.pdf>.

Renshaw, A. E.; Haberman, S. "Dual modelling and select mortality". Insurance, mathematics and economics [on line]. 19, 1997, 105-126Available on: <http://www.sciencedirect.com/science/journal/01676687>.

Sundt, B.; Jewell, W. "Further results on recursive evaluation of compound distributions". ASTIN bulletin [on line]. 1981, 12, 27-39 [Consultation: 22/11/2012]. Available on: <http://www.casact.org/library/astin/vol12no1/27.pdf>.

Others resources:

Hyperlink

Software R

Software de lliure distribució.
Disponible a: http://www.r-project.org

Last update: 12-06-2016

200620 - QR - Risk Quantification

Coordinating unit: 200 - FME - School of Mathematics and Statistics

Teaching unit: 1004 - UB - (ENG)Universitat de Barcelona

Academic year: 2016

Degree: MASTER'S DEGREE IN STATISTICS AND OPERATIONS RESEARCH (Syllabus 2013). (Teaching unit Optional)

ECTS credits: 5 Teaching languages: Spanish

Teaching staff

Coordinator: CATALINA BOLANCÉ LOSILLA

Others:

CATALINA BOLANCÉ LOSILLA - A
ISABEL SERRA MOCHANES - A

Requirements

Basic notions of statistical inference (as in DeGroot and Schervish, 2012)
and multivariate analysis (principal components; see, for instance, Peña, 2002).

DeGroot, M.; Schervish, M. (2012) Probability and statistics. 4th ed. Pearson, 2012.
Peña, D. Análisis de datos multivariantes. McGraw-Hill, 2002.

Degree competences to which the subject contributes

Specific:

5. CE-1. Ability to design and manage the collection of information and coding, handling, storing and processing it.

6. CE-2. Ability to master the proper terminology in a field that is necessary to apply statistical or operations research models and methods to solve real problems.
7. CE-3. Ability to formulate, analyze and validate models applicable to practical problems. Ability to select the method and / or statistical or operations research technique more appropriate to apply this model to the situation or problem.
8. CE-5. Ability to formulate and solve real problems of decision-making in different application areas being able to choose the statistical method and the optimization algorithm more suitable in every occasion.
Translate to english
9. CE-6. Ability to use appropriate software to perform the necessary calculations in solving a problem.

10. CE-7. Ability to understand statistical and operations research papers of an advanced level. Know the research procedures for both the production of new knowledge and its transmission.
11. CE-9. Ability to implement statistical and operations research algorithms.

Transversal:

1. SUSTAINABILITY AND SOCIAL COMMITMENT: Being aware of and understanding the complexity of the economic and social phenomena typical of a welfare society, and being able to relate social welfare to globalisation and sustainability and to use technique, technology, economics and sustainability in a balanced and compatible manner.
2. TEAMWORK: Being able to work in an interdisciplinary team, whether as a member or as a leader, with the aim of contributing to projects pragmatically and responsibly and making commitments in view of the resources that are available.
3. EFFECTIVE USE OF INFORMATION RESOURCES: Managing the acquisition, structuring, analysis and display of data and information in the chosen area of specialisation and critically assessing the results obtained.

200620 - QR - Risk Quantification

4. FOREIGN LANGUAGE: Achieving a level of spoken and written proficiency in a foreign language, preferably English, that meets the needs of the profession and the labour market.

Teaching methodology

The course consists of weekly theoretical and practical sessions in which the student has to participate in the proposed activities. Practical cases are resolved in the computer and also the student must write a report of the results with a maximum of five pages where he/she shows his/her ability to master course contents.

Learning objectives of the subject

- Understanding and knowing how to use statistical methodology for risk management in banks, insurance companies and similar institutions.
- Training researchers in quantitative risk techniques most recent, also to show the research topics in this area.
- Using the program R in the application of statistical techniques for quantification of risks.

Study load

Total learning time: 125h	Hours large group:	30h	24.00%
	Hours medium group:	0h	0.00%
	Hours small group:	15h	12.00%
	Guided activities:	0h	0.00%
	Self study:	80h	64.00%

Last update: 12-06-2016

200620 - QR - Risk Quantification

Content

1. Introduction

Learning time: 7h 30m
Theory classes: 7h 30m

Description:
1.1 Basics concepts of Risk Management
1.2 Definition of risk
1.3 Types of Risk
1.4 Notation
1.5 Some examples

2. Multivariate models for risk management e english

Learning time: 10h 30m
Theory classes: 10h 30m

Description:
2.1 Random Vectors and Their Distribution
2.2 Multivariate Normal Distribution
2.3 Spherical and Elliptical Distributions and Risk Quantification

3. Measures of dependence and copulas

Learning time: 10h
Theory classes: 10h

Description:
3.1 Definitions
3.2 Examples of copulas
3.3 Applications

4. Risk Measures

Learning time: 8h
Theory classes: 8h

Description:
4.1 Coherent risk measures
4.2 Value at Risk
4.3 Risk measures based on the distortion of the survival function
4.4 Aggregated risk measures

Last update: 12-06-2016

200620 - QR - Risk Quantification

5. Extreme Value Theory	Learning time: 9h Theory classes: 9h

Description:
5.1 Generalized extreme value distributions
5.2 Pareto distribution and related
5.3 Hill method
5.4 Non-parametric estimation
5.5 Transformed kernel estimation

Qualification system

Continuous assessment: We propose to use risk quantification techniques reviewed throughout the course to analyse the risk of a portfolio of shares that each student will have to design (50%). A session will be devoted entirely to solve exercises individually (50%).

A Single Assessment: The single assessment consists of a written examination which will have five or six exercises. Some of these exercises consist of interpreting the results of a quantitative risk measurement situation.

Bibliography

Basic:

Coles, S. An introduction to statistical modelling of extreme values. Berlin: Springer, 2001. ISBN 1852334592.

Resnick, S.I. Heavy-tail phenomena. New York: Springer, 2006.

McNeil, A.J.; Frey, R.; Embrechts, P. Quantitative risk management. Princeton: Princeton University Press, 2005.

Bolancé, C. ; Guillén, M. ; Gustafsson, J. ; Nielsen, J.P. Quantitative operational risk models (with examples in SAS and R). Chapman & Hall/CRC, 2012.

Jorion, P. Value at risk. The new benchmark for managing financial risk. McGraw Hill, 2007.

Last update: 12-06-2016

200621 - TQM - Quantitative Marketing Techniques

Coordinating unit: 200 - FME - School of Mathematics and Statistics

Teaching unit: 715 - EIO - Department of Statistics and Operations Research

Academic year: 2016

Degree: MASTER'S DEGREE IN STATISTICS AND OPERATIONS RESEARCH (Syllabus 2013). (Teaching unit Optional)

ECTS credits: 5 Teaching languages: Spanish

Teaching staff

Coordinator: MONICA M. BECUE BERTAUT

Others:

MONICA M. BECUE BERTAUT - A

Prior skills

Prior skills

The course assumes basic levels of statistics . Students should be familiar with techniques of multivariate statistics such as principal component analysis and clustering. Concepts relative to hypothesis testing and statistical significance, as well as good knowledge of analysis of variance will be appreciated. The main concepts necessary to follow the course can be found, for example, in the text "Explortory Multivariate Analysis by Example Using R" described on FactoMiner Package website (http://factominer.free.fr/)

The course assumes a good knowledge of the R programming language.

Degree competences to which the subject contributes

Specific:

5. CE-2. Ability to master the proper terminology in a field that is necessary to apply statistical or operations research models and methods to solve real problems.
6. CE-3. Ability to formulate, analyze and validate models applicable to practical problems. Ability to select the method and / or statistical or operations research technique more appropriate to apply this model to the situation or problem.
7. CE-5. Ability to formulate and solve real problems of decision-making in different application areas being able to choose the statistical method and the optimization algorithm more suitable in every occasion.

Translate to english

Transversal:

1. SUSTAINABILITY AND SOCIAL COMMITMENT: Being aware of and understanding the complexity of the economic and social phenomena typical of a welfare society, and being able to relate social welfare to globalisation and sustainability and to use technique, technology, economics and sustainability in a balanced and compatible manner.
2. TEAMWORK: Being able to work in an interdisciplinary team, whether as a member or as a leader, with the aim of contributing to projects pragmatically and responsibly and making commitments in view of the resources that are available.
3. EFFECTIVE USE OF INFORMATION RESOURCES: Managing the acquisition, structuring, analysis and display of data and information in the chosen area of specialisation and critically assessing the results obtained.
4. FOREIGN LANGUAGE: Achieving a level of spoken and written proficiency in a foreign language, preferably English, that meets the needs of the profession and the labour market.

Last update: 12-06-2016

200621 - TQM - Quantitative Marketing Techniques

Teaching methodology

Learning is based on real experiments, using professional statistical tools. Combining theoretical discussion sessions with practical sessions is favored.
Writing of executive reports of the practices is one of the skills that is developed.

Learning objectives of the subject

Understanding the main marketing problematics: how to capture liking, disliking and preferences of the costumers or consumers as well as to identify the drivers of acceptance.
Role of the management techniques and extraction information from data in decision making process.
Advanced knowledge relative to statistical methods in marketing
Specific methods for data collection.
Contributions of statistical and computer techniques.
Developping a critical approach to the results.

Study load

Total learning time: 125h	Hours large group:	30h	24.00%
	Hours medium group:	0h	0.00%
	Hours small group:	15h	12.00%
	Guided activities:	0h	0.00%
	Self study:	80h	64.00%

Last update: 12-06-2016

200621 - TQM - Quantitative Marketing Techniques

Content

Topic 1: Structural analysis of survey data

Learning time: 11h

Theory classes: 4h 30m
Guided activities: 4h 30m
Self study : 2h

Description:
Dealing with survey data requires a methodology to capture the multidimensionality of this type of data that also facilitates an easily understandable synthesis. This leads to favor a strategy combining factorial and classification methods.

Topic 2: Survey data modelling

Learning time: 11h

Theory classes: 4h 30m
Guided activities: 4h 30m
Self study : 2h

Description:
Some surveys aim at verifying hypotheses, validating and confirming behaviors or taking decicions. In this case, the questionnaire is short, with strongly structured questions. Hypotheses have to be validated as integrated into a model.

Topic 3: Open-ended questions and free comments: a tool for studying costumer's preferences. Data collection and statistical analysis

Learning time: 11h

Theory classes: 4h 30m
Guided activities: 4h 30m
Self study : 2h

Description:
Open-ended questions and free comments are increasingly used to capture the views of the consumers. They are analyzed by multidimensional methods such as correspondence analysis, multiple factor analysis and clustering. Canonicla correspondence analysis like methods allow for introducing models in the analysis of open-ended questions

Last update: 12-06-2016

200621 - TQM - Quantitative Marketing Techniques

Topic 4: Design of new products. Conjoint analysis (Conjoint analysis)	Learning time: 7h Theory classes: 3h Guided activities: 3h Self study : 1h

Description:
Conjoint analysis is a powerful tool to study the valuation of a product by the consumers. It allows for estimating the importance of each attribute, separately, starting from a global valuation. Conjoint analysis applies methods issued from experiments design and regression.
This tool allows for predicting the reception of a new product on the market as compared to products already present.

Topic 5: Sensory evaluation of products. Experience design and data analysis.	Learning time: 8h Theory classes: 3h Guided activities: 3h Self study : 2h

Description:
The sensory evaluation of products is a strategic tool in business across many industries. However, these methods were born in food industry. They aim at characterizing the products from both the sensory point of view (sight, touch, taste, nose, hearing) and from the point of view of consumer preferences.
Sensory evaluations lead to voluminous data and to multiple tables.
Statistics is a prime tool for the design and analysis of such data.

Topic 6: Holistic methods for product comparison	Learning time: 4h Theory classes: 1h 30m Guided activities: 1h 30m Self study : 1h

Description:
The holisitc methods allow for comparing a series of products from a global viewpoint. They are easily used with consumers. Napping and Free Sorting Task are the more representative of this type of methods.

Qualification system

The evaluation will be based on the practical works and presentation of reports.

Last update: 12-06-2016

200621 - TQM - Quantitative Marketing Techniques

Bibliography

Basic:

Grande Esteban, I., Abascal Fernández, E. Fundamentos y técnicas de investigación comercial. 11a ed. rev. y ampliada. ESIC, 2011.

Husson, François ; Lê, Sébastien ; Pagès, Jérôme. Exploratory multivariate analysis by example using R. Chapman and Hall/CRC, 2011.

Complementary:

Naes, T.; Risvik, E. (editors). Multivariate analysis of data in sensory science. Elsevier, 1996. ISBN 444899561.

Abascal Fernández, E.; Grande Esteban, I. Aplicaciones de investigación comercial. ESIC, 1994.

Bécue Bertaut, Mónica. Minería de textos. Aplicación a preguntas abiertas en encuestas. Madrid: La Muralla, 2010.

Escofier, B. ; Pagès, J. Análisis factoriales simples y múltiples. País Vasco: Servicio Editorial, Universidad del País Vasco, 1992.

Lebart, L. ; Salem, A. ; Bécue, M. Análisis estadístico de textos. Milenio, 2000.

Last update: 12-06-2016

200622 - EGE - Statistics for Business Management

Coordinating unit: 200 - FME - School of Mathematics and Statistics

Teaching unit: 715 - EIO - Department of Statistics and Operations Research

Academic year: 2016

Degree: MASTER'S DEGREE IN STATISTICS AND OPERATIONS RESEARCH (Syllabus 2013). (Teaching unit Optional)

ECTS credits: 5 Teaching languages: English

Teaching staff

Coordinator: JAVIER TORT-MARTORELL LLABRES

Others:

PEDRO GRIMA CINTAS - A
JAVIER TORT-MARTORELL LLABRES - A

Prior skills

Knowledge of basic statistics: exploratori data analysis, inference. Interest in knowing how and where statistics can provide a valuable contribution in business environments.

Requirements

Basic knowledge of data analysis, probability models and inference: Exploratory data analysis and graphical representations. Basic concepts of probability models (normal distribution, binomial and poisson). Basics inference. Knowledge can be acquired in any basic statistics text book.

Degree competences to which the subject contributes

Specific:

5. CE-2. Ability to master the proper terminology in a field that is necessary to apply statistical or operations research models and methods to solve real problems.
6. CE-3. Ability to formulate, analyze and validate models applicable to practical problems. Ability to select the method and / or statistical or operations research technique more appropriate to apply this model to the situation or problem.
7. CE-5. Ability to formulate and solve real problems of decision-making in different application areas being able to choose the statistical method and the optimization algorithm more suitable in every occasion.

Translate to english

Transversal:

1. SUSTAINABILITY AND SOCIAL COMMITMENT: Being aware of and understanding the complexity of the economic and social phenomena typical of a welfare society, and being able to relate social welfare to globalisation and sustainability and to use technique, technology, economics and sustainability in a balanced and compatible manner.
2. TEAMWORK: Being able to work in an interdisciplinary team, whether as a member or as a leader, with the aim of contributing to projects pragmatically and responsibly and making commitments in view of the resources that are available.
3. EFFECTIVE USE OF INFORMATION RESOURCES: Managing the acquisition, structuring, analysis and display of data and information in the chosen area of specialisation and critically assessing the results obtained.
4. FOREIGN LANGUAGE: Achieving a level of spoken and written proficiency in a foreign language, preferably English, that meets the needs of the profession and the labour market.

Last update: 12-06-2016

200622 - EGE - Statistics for Business Management

Teaching methodology

Learning will be through a very practical approach. After a brief introduction to the key concepts, the topics will be explained through the study of actual cases and concrete examples. Cases such as ¿The Silicone Tube Case¿ or ¿The Case of the Professional Cooperative Bank¿ where additional information in handed out sequentially will be combined with examples from the book: ¿The Role of Statistics in Business and Industry,¿ which will be used as a basic reference.

Learning objectives of the subject

The prime objective is to put into a business context the usefulness of the statistical techniques already known by the student, and to identify the benefits that their use can provide. Therefore ant the end of the course the students must be able to:
¿ Identify the most suitable statistical tool in different business contexts and situations
¿ Asses the benefits that the use of this technique can bring to the organization
¿ Convince management (sale) of the advantages and benefits of the use of this particular technique

Study load

Total learning time: 125h	Hours large group:	30h	24.00%
	Hours medium group:	0h	0.00%
	Hours small group:	15h	12.00%
	Guided activities:	0h	0.00%
	Self study:	80h	64.00%

Last update: 12-06-2016

200622 - EGE - Statistics for Business Management

Content

¿ Statistics: The why and the what. Data quality. Evolution of the use of statistics. Proactive statistics.

Degree competences to which the content contributes:

¿ The role of statistics in product design: Relationship between variability and customer satisfaction. Reducing variability, robust products. Planning tests (experiments).

Degree competences to which the content contributes:

¿ Statistics in quality management. Planning, control and improvement. Improvement programs. Six Sigma methodology.

Degree competences to which the content contributes:

¿ Statistics in other areas: customer management, financial services, process management

Degree competences to which the content contributes:

¿ Selling statistics: internally and eternally

Degree competences to which the content contributes:

Last update: 12-06-2016

200622 - EGE - Statistics for Business Management

Planning of activities

RESOLUTION OF EXERCISES AND PROBLEMS

Hours: 45h
Self study: 30h
Practical classes: 15h

Description:
Students will be asked to do exercises and solve problems. This will be done individually or in groups, as indicated by the teacher in each case.

Support materials:
The exercises and problem statements as well as their resolution, once commented in class, will be available on the intranet of the subject.

Descriptions of the assignments due and their relation to the assessment:
The exercises done by each student will be part of the continuous assessment

Specific objectives:
For the students to practice the knowledge acquired and for the teachers to get feedback about the level of assimilation and understanding of this knowledge.

READINGS AND PRESENTATIONS

Hours: 45h
Guided activities: 30h
Practical classes: 15h

Description:
For some topics students will be asked to read some chapters of the recommended book and papers related as a preparation of the corresponding lectures. In addition, they will be asked to discuss its contents or make presentations. This will be done individually or in groups, as indicated by the teacher in each case.

Support materials:
The chapters and papers listed will be available on the intranet.

Descriptions of the assignments due and their relation to the assessment:
The comments and presentations will be part of the continuous assessment

Specific objectives:
This will allow students to arrive to the lectures with some knowledge of the topic to be presented. Students will learn to get information directly from the sources and to practice transversal competencies

RESOLUTION OF CASE STUDIES

Hours: 35h
Self study: 20h
Practical classes: 15h

Description:
Students should understand a case study that describes an industrial problem of real character. Using a database to be provided, should determine the appropriate statistical tools to answer the questions, using statistical software.

Support materials:
Students will have self-learning videos statistical software used to solve the cases, together with the statements of cases and databases on the intranet.

Last update: 12-06-2016

200622 - EGE - Statistics for Business Management

Descriptions of the assignments due and their relation to the assessment:
The evaluation is based on questionnaires solving cases in class discussion and, eventually, in the reporting.

Specific objectives:
Acquiring skills in working with data and the use of statistical software packages. Identify appropriate statistical tools for each situation.

FINAL EXAM

Qualification system

NF = 0,6*AC + 0,4*EF

AC= Continuos evaluation. It will have two components. A 50% will be based on the practical cases, presentations and activities developed and the other 50% will be based in assessments (tests or short exams) conducted during regular lectures.

EF = Final Exam

Regulations for carrying out activities

Those ofgeneral application in the MESIO

Bibliography

Basic:

Hahn, G. J.; Doganaksoy, N. The role of statistics in business and industry. Hoboken, N.J: Wiley, 2008. ISBN 9780471218746.

Coleman, S [et al.]. Statistical practice in business and industry. Chichester: John Wiley & Sons, 2008. ISBN 978-0-470-01497-4.

Pande, P. S.; Neuman, R.P.; Cavanagh, R.R. Las Claves de seis sigma : la implantación con éxito de una cultura que revoluciona el mundo empresarial. Madrid: McGraw-Hill, 2002. ISBN 8448137531.

Juran,J.M.; Godfrey,B. Juran's quality handbook. 5th ed. New York: McGrawHill, 1999. ISBN 0-07-034003-X.

Last update: 12-06-2016

200623 - SPDE - Simulation for Business Decision Making

Coordinating unit: 200 - FME - School of Mathematics and Statistics

Teaching unit: 715 - EIO - Department of Statistics and Operations Research
270 - FIB - Barcelona School of Informatics

Academic year: 2016

Degree: MASTER'S DEGREE IN STATISTICS AND OPERATIONS RESEARCH (Syllabus 2013). (Teaching unit Optional)

ECTS credits: 5 Teaching languages: English

Teaching staff

Coordinator: PABLO FONSECA CASAS

Others:

JAIME BARCELÓ BUGEDA - A
JOSE CASANOVAS GARCIA - A
PABLO FONSECA CASAS - A
CRISTINA MONTAÑOLA SALES - A

Requirements

The course assumes basic levels of statistics similar to those that can be achieved in the first semester of the Master. Students should be familiar with the concepts of hypothesis testing and statistical significance, analysis of variance. Concepts necessary to follow the course can be found for example in the text "Simulation modeling and analysis" of Law, A. M.; Kelton, W.D.

The course assumes a good attitude toward business and decision making problems although environmental and social problems will also be analyzed due to its inherent relation with business and decision making.

Ideally this course would be taken after an introduction to simulation as part of a simulation oriented curriculum. Although it is interesting to have completed "SIM - Simulation? and to have some familiarity with the problems that can be solved using the techniques developed there, is not considered essential.

Degree competences to which the subject contributes

Specific:

5. CE-2. Ability to master the proper terminology in a field that is necessary to apply statistical or operations research models and methods to solve real problems.
6. CE-3. Ability to formulate, analyze and validate models applicable to practical problems. Ability to select the method and / or statistical or operations research technique more appropriate to apply this model to the situation or problem.
7. CE-5. Ability to formulate and solve real problems of decision-making in different application areas being able to choose the statistical method and the optimization algorithm more suitable in every occasion.

Translate to english

Transversal:

1. SUSTAINABILITY AND SOCIAL COMMITMENT: Being aware of and understanding the complexity of the economic and social phenomena typical of a welfare society, and being able to relate social welfare to globalisation and sustainability and to use technique, technology, economics and sustainability in a balanced and compatible manner.
2. TEAMWORK: Being able to work in an interdisciplinary team, whether as a member or as a leader, with the aim of contributing to projects pragmatically and responsibly and making commitments in view of the resources that are available.

200623 - SPDE - Simulation for Business Decision Making

3. EFFECTIVE USE OF INFORMATION RESOURCES: Managing the acquisition, structuring, analysis and display of data and information in the chosen area of specialisation and critically assessing the results obtained.
4. FOREIGN LANGUAGE: Achieving a level of spoken and written proficiency in a foreign language, preferably English, that meets the needs of the profession and the labour market.

Teaching methodology

The course is practical and wants that the student be capable, from the work done on a set of deliverables that are developed in the laboratory, at the end of the course, to solve real problems similar to those developed in class.

Learning objectives of the subject

To introduce the analysis of real problems in the world of production, logistics, process improvement or the measurement and adjustment of services. The class is based on teaching methodologies appropriate to each context, in order to realize the necessary steps for running a simulation project allowing the improvement of system performance or providing effective support for making decisions in uncertain or risky situations.
* With this purpose in mind, diverse application projects which have been developed in the professional environment are presented. Possible objectives of the projects presented are determined. Methodological approximations, more appropriate to the model, depending on these projects, are determined. The most powerful and effective problem-solving tools are suggested.
* Also, for each project, a study and characterization of the necessary data for the simulation is conducted. Experimentation scenarios are designed for evaluation. The necessity of graphic representation is studied, for the models as much as for the results, as well as the interactive and usability characteristics for project development environments.
* Process will be designed in order to guarantee, as far as time permits, some basic criteria for the verification and validation of the models and the results of the simulation.
* Related concepts with the accreditation of components, simulation models and the processes associated to the life cycle of a simulation project are introduced. Aspects in relation to the ethics code required in the design and exploitation of these models are assessed.
* Finally, upon completion of a conceptual tour which is applied to diverse social, technological and economic areas, a wide perspective for the possible professional applications of the simulation will be obtained as well as the approach to the definition and management of simulation projects.

Study load

Total learning time: 125h	Hours large group:	30h	24.00%
	Hours medium group:	0h	0.00%
	Hours small group:	15h	12.00%
	Guided activities:	0h	0.00%
	Self study:	80h	64.00%

Last update: 12-06-2016

200623 - SPDE - Simulation for Business Decision Making

Content

Introduction

Learning time: 1h 50m
Theory classes: 1h 50m

Description:
Introduction to the Construction of Simulation Models and the Planning of Simulation Projects. The Basic Architecture of Support Systems for Decision-Making in Uncertain or Risk Situations.

Description of Examples

Learning time: 1h 50m
Theory classes: 1h 50m

Description:
Description of examples from the industrial world, of services and other systems in which the simulation is applicable. Criteria for the value of contribution in simulation studies. Embedded systems. Case studies that will be used throughout the course.

Paradigms

Learning time: 2h
Theory classes: 1h
Practical classes: 1h

Description:
Methodological analysis associated to the typology of the considered simulation models. Discrete, continuous and hybrid event simulation. The continuous model simulation. Causal and forrester diagrams. System dynamics.

Formalisms

Learning time: 2h
Theory classes: 1h
Practical classes: 1h

Description:
Formalisms for the specification of simulation models: Petri Nets, SDL, DEVS Diagrams.

Experiment Design

Learning time: 1h 50m
Theory classes: 1h 50m

Description:
Experiment design and methodology for simulation results analysis.

Last update: 12-06-2016

200623 - SPDE - Simulation for Business Decision Making

Verification, Validation and Accreditation	Learning time: 1h Theory classes: 1h

Description:
Criteria for verification, validation and accreditation in Simulation Projects. Ethical aspects. Cost elements and project planning, time and cost estimation.

Simulation Systems	Learning time: 2h 50m Theory classes: 1h Practical classes: 1h 50m

Description:
Preparation for project development with generic business simulators, such as Quest, Arena, Witness and LeanSim. Explanation of the most important elements of the software packages and their structure.

New Paradigms	Learning time: 1h 50m Theory classes: 1h 50m

Description:
Introduction to new simulation paradigms and their application in the context of process and service simulations. Simulation with intelligent agents, cellular automata.

New Components	Learning time: 1h Work experience: 1h

Description:
Components and mechanisms which can be combined in simulation model development settings. Sig and simulation.

Practical Cases	Learning time: 1h Work experience: 1h

Description:
Development of practical cases, effective presentation of projects and results.

200623 - SPDE - Simulation for Business Decision Making

Qualification system

The evaluation will combine the qualifications of two teaching practice (T1 and T2) and a final exam.
As much as in T1 as in T2 there will be different partial installments that will help adjust the student¿s work to a desirable rhythm, that will validate the steps carried out in the development of the project, and that will constitute the global note of each workshop.

T1: First teaching practice: Model Specification.

T2: Second teaching practice: Implementation and Final Report on the Model.

E: Final Exam.

Final Mark = T1*0.4+T2*0.4+E*0.2

Bibliography

Basic:

Law, A. M.; Kelton, W.D. Simulation modeling and analysis. 5th ed. McGraw-Hill, 2014.

Banks, J. ... [et al.]. Discrete-event system simulation. 5th ed. Prentice Hall, 2010.

Fishman, George S. Discrete-event simulation modeling, programming and analysis. Springer, 2001.

Robert, C.P.; Casella, G. Monte Carlo statistical methods. 2nd ed. Springer, 2004.

Guasch, A. ... [et al.]. Modelado y simulación: aplicación a procesos logísticos de fabricación [on line]. 2ª ed. Edicions UPC, 2003Available on: <http://hdl.handle.net/2099.3/36767>.

Fonseca i Casas, Pau. Simulació discreta per mitjà de la interacció de processos [on line]. Editorial UPC, 2009Available on: <http://hdl.handle.net/2099.3/36836>.

Fonseca Casas, Pau. Formal languages for computer simulation : transdisciplinary models and applications. Hershey: Information Science Reference, cop. 2014. ISBN 9781466643697.

Last update: 12-06-2016

200624 - IS - Social Indicators

Coordinating unit: 200 - FME - School of Mathematics and Statistics

Teaching unit: 1004 - UB - (ENG)Universitat de Barcelona

Academic year: 2016

Degree: MASTER'S DEGREE IN STATISTICS AND OPERATIONS RESEARCH (Syllabus 2013). (Teaching unit Optional)

ECTS credits: 5 Teaching languages: Spanish

Teaching staff

Coordinator: MIREIA FERNÁNDEZ ARDÈVOL

Others:

MIREIA FERNÁNDEZ ARDÈVOL - A

Prior skills

- A minimal familiarity with the official or public statistics.
- Basic abilities in descriptive and statistical inference.
- Knowledge of statistical sampling and main statistical information sources
- Basic knowledge of macroeconomics, business economics, sociology and demography.

Requirements

From the point of view of the thematic content, focusing on the socio- demographic and economic indicators that typically generate national statistical offices, it is recommended to have a minimum knowledge of the usual statistical information on demographics, social conditions and macroeconomics related to a country. In turn , given that the institutional environment is practically reduced to governments that generate official statistics, it is desirable to have a minimal familiarity with the public legal aspects or principles and governmental practices .
With regard to instrumental aspects, the optimal monitoring of the course requires a basic knowledge of the standard procedures of descriptive statistics and inferential statistical concepts, which are at the basis of most of the demographic and economic indicators. It is also recommended some practical experience in dealing with current data on individual characteristics and the interpretation of tabulated data or aggregate statistical information (such as composite or synthetic indicators).

Degree competences to which the subject contributes

Specific:

5. CE-1. Ability to design and manage the collection of information and coding, handling, storing and processing it.

6. CE-2. Ability to master the proper terminology in a field that is necessary to apply statistical or operations research models and methods to solve real problems.
7. CE-8. Ability to discuss the validity, scope and relevance of these solutions and be able to present and defend their conclusions.

Transversal:

1. SUSTAINABILITY AND SOCIAL COMMITMENT: Being aware of and understanding the complexity of the economic and social phenomena typical of a welfare society, and being able to relate social welfare to globalisation and sustainability and to use technique, technology, economics and sustainability in a balanced and compatible manner.
3. EFFECTIVE USE OF INFORMATION RESOURCES: Managing the acquisition, structuring, analysis and display of data

and information in the chosen area of specialisation and critically assessing the results obtained.

Teaching methodology

The methodology for teaching and learning combines presence-based classes (three hours a week) with guided activities that the student must complete. For each unit there will be at least two work sessions and after a proposal for lectures or complementary guided activities.

These guided activities will depend significantly on the use of the Internet as gathering statistical sources, as much for the availability of learning resources as for a means to access public information. In some cases these activities may be used for evaluation (see the section on the Evaluation System).

Learning objectives of the subject

Social, economical and demographic indicators of a specific space are very close to official or public statistics as a general framework of legitimisation. In this sense, official statistics was born out of the necessity to provide regulated and harmonized statistical information regarding the demographic, social and economic environments of national realities. Knowledge of the functional mechanisms and coordination of its modes of production along with the diffusion of outcomes are of special interest for statisticians in this context, as well as for users of official statistics who require a measurement of meta-information regarding the quality and limitations of the data they need to use.

On the other hand, the development of official statistics has often posed methodological and organizational challenges toward the application of statistical methods, for which it has been necessary to try out new techniques and specific procedures for a resolution. At the same time, some methodologies born of this process have been subsequently generalized in other fields of quantitative research in the social sciences, such as non-response, small area estimation, statistical matching or statistical disclosure control.

In this context, the course attempts to familiarize the student with the legal and institutional environment of public statistics, the principle processes in the production and dissemination of statistical outcomes and, finally, the sources of demographic, social and economic statistics that are currently available from the state and autonomous regions. Consequently, the course considers separately and sequentially these three fields, with special attention applied to the organizational elements and characteristic methodologies of the statistical agencies in Europe, and focused in the Catalan statistical system.

More specifically, the goals of the course differentiate between four distinct spheres of learning:

1) Knowledge of the working programs, resources and constraints in which official statistics operates, especially in Catalonia, Spain and Europe.
2) Contextualise the processes of statistical operations design, the development of technical projects and joint meta-information associated.
3) Familiarization with some methods for processing data or in estimating statistical outcomes produced by official statistics.
4) Know how to identify, locate and assess the availability of official statistical information, preferably in the form of indicators in the field of demographics, social conditions of a population and regarding economic structures.

Last update: 12-06-2016

200624 - IS - Social Indicators

Study load

Total learning time: 125h	Hours large group:	30h	24.00%
	Hours medium group:	0h	0.00%
	Hours small group:	15h	12.00%
	Guided activities:	0h	0.00%
	Self study:	80h	64.00%

Last update: 12-06-2016

200624 - IS - Social Indicators

Content

Bolck 1. Institutional and legal environment of official statistics

Learning time: 41h 40m

Theory classes: 10h
Laboratory classes: 5h
Self study : 26h 40m

Description:

1. Official or public statistics: general aspects and principal concepts. Legal and institutional framework of the Catalan, Spanish and European Statistical Systems. Relationship between statistical systems. Good practice codes and other organizational recommendations.

2. The Catalan Statistical System and the coordination role of Idescat. The Catalan Statistical Plan and statistical annual work programmes. The Spanish and European statistical planification.

3. Protection of personal data and statistical confidentiality. The right to inform and the right to privacy: statistical secret and close figures. Methods and criteria regarding statistical disclosure control. The role of regulatory bodies.

Block 2. Processes for the production of statistical information

Learning time: 41h 40m

Theory classes: 10h
Laboratory classes: 5h
Self study : 26h 40m

Description:

4. The social knowledge through official statistics. Statistical production modes. Diversity and complementarity of official statistics information sources. Current challenges of the European and Western statistics.

5. The conceptual framework and instruments for statistical standardization: codes, classifications and statistical nomenclatures. Geo-nomenclatures, metadata systems and metainformation of statistical processes.

6. Methodology of statistical operations: the technical project associated to official activities. Relevant aspects in the design of questionnaires and sampling plans. Methods for gathering information and operational control. Procedures for data editing, imputation and weighting. Reference to small area estimation and data integration techniques.

Last update: 12-06-2016

200624 - IS - Social Indicators

Block 3. Statistical sources and social indicators systems	Learning time: 41h 40m Theory classes: 10h Laboratory classes: 5h Self study : 26h 40m

Description:

7. Demographical statistics: statistics on population and household structures, population flow and demographic projections. Social statistics on economic and labor conditions, and vital statistics of population. Economic statistics on conjuncture, macromagnitudes and structure of the productive sectors.

8. Statistical sources and sectorial indicators on education, health, social services, social protection and safety-justice. Overview of the Catalan, Spanish, European and international statistics.

9. Socio-economic indicators in urban areas (Urban Audit). Indicators on social progress and welfare. Supranational statistical indicators: indicators system of the European Union (Eurostat) and social indicators of OECD and of Statistical Division of United Nations

Qualification system

Two alternative evaluation systems are planned, to be chosen by the student:

1) A continuous system of evaluation, which is the recommended option in that the evaluation is base don the following activities:

a) A written work on any aspect relating to Block 1 (items 1-3) of the program, very synthetic and with some conclusions/personal assessments. For this purpose, in the beginning of the course a list of possible topics will be proposed and must be delivered in mid-course.
b) An individual presentation of the first work on the Block 1.
c) Carrying out a practical exercise consisting of a patterned comparative analysis of two or three similar statistics, which must be delivered at the end of the course.

If the average mark for these activities is not between 5 and 10 points, the student will have to complete an individual evaluation.

2) An individual test in which the student will have to complete a test on a date which will be predetermined upon signing up for the course. This will be the recommended evaluation for those students who cannot attend class regularly.

200624 - IS - Social Indicators

Bibliography

Basic:

Cea d'Ancona, M. A. Metodología cuantitativa : estrategias y técnicas de investigación social. Madrid: Sintesis, 1996. ISBN 8477384207.

División Estadística del Departamento de Asuntos Económicos y Sociales de la ONU. Manual de organización estadística: el funcionamiento y la organización de una oficina estadística [on line]. Tercera, serie F, num 88.. New York: Naciones Unidas, 2004 [Consultation: 22/11/2012]. Available on: <http://www.eclac.cl/cgi-bin/getProd.asp?xml=/publicaciones/xml/7/15497/P15497.xml&xsl=/deype/tpl/p9f.xsl&base=/tpl-i/top-bottom.xslt>.

Eurostat. Towards a harmonised methodology for statistical indicators. Part 1: Indicators typologies and terminologies [on line]. Luxemburg: European Union, 2014Available on: <http://ec.europa.eu/eurostat/documents/3859598/5937481/KS-GQ-14-011-EN.PDF/82855e3b-bb6e-498a-a177-07e7884e9bcb?version=1.0>. ISBN 978-92-79-40322-4.

Eurostat. European Social Statistics. 2013 edition [on line]. Luxemburg: European Union, 2013Available on: <http://epp.eurostat.ec.europa.eu/cache/ITY_OFFPUB/KS-FP-13-001/EN/KS-FP-13-001-EN.PDF>. ISBN 978-92-79-27034-5.

Stiglitz, Joseph; Sen, Amartya; Fitoussi, Jean-Paul. Report by the Stiglitz Commission on the Measurement of Economic Performance and Social Progress [on line]. Paris: European Union, 2009Available on: <http://www.stiglitz-sen-fitoussi.fr/documents/rapport_anglais.pdf>.

Wallgren, A.; Wallgren, B. Registered-based statistics: Administrative data for official purposes. Chichester: John Wiley & Sons, 2007.

Complementary:

Costa, A. "Diversitat i complementarietat de les fonts estadístiques". Qüestiió, vol. 24, núm 1 [on line]. [Consultation: 22/11/2012]. Available on: <http://upcommons.upc.edu/revistes/handle/2099/4126>.

De Leeuw, E; Hox, J.J.; Dillman, D.A. International handbook of survey methodology. New York: Lawrence Erlbaum Associates, 2008.

D'Orazio, M.; Di Zio, M.; Scanu, M. Statistical matching: theory and practice. Wiley Series in Survey Methodology. John Wiley & Sons, 2006.

Giner, S. (dir.). La societat catalana. Barcelona: Institut d'Estadística de Catalunya, 1998. ISBN 8439344961.

Jordà, D.; Muñoz, J. "Fonts estadístiques macroeconòmiques de l'economia catalana". Revista econòmica de Catalunya, núm. 25.

Oliveres, J. (dir.). Planificació i coordinació de l'estadística catalana. Barcelona: Institut d'Estadística de Catalunya, 2000. ISBN 8439352018.

Villán, I.; Bravo, M.S. Procedimientos de depuración de datos estadísticos. Seminario Internacional de Estadística. Eustat, 1990.

Eurostat. ESS handbook for quality reports. 2014 Edition. Eurostat Manuals and guidelines [on line]. Luxemburg: European Union, 2015Available on: <http://ec.europa.eu/eurostat/documents/3859598/6651706/KS-GQ-15-003-EN-N.pdf/18dd4bf0-8de6-4f3f-9adb-fab92db1a568>. ISBN 978-92-79-45487-5.

Eurostat. Statistical matching: a model based approach for data integration [on line]. Luxemburg: European Union, 2013Available on: <http://ec.europa.eu/eurostat/documents/3888793/5855821/KS-RA-13-020-EN.PDF/477dd541-92ee-4259-95d4-1c42fcf2ef34?version=1.0>. ISBN 978-92-79-30355-5.

Others resources:

Legal regulations and recommendations

Ley 23/1998, de 30 de diciembre, de estadística de Cataluña. DOGC núm. 2801 de 8 de enero de 1999

Ley 13/2010, del 21 de mayo, del Plan estadístico de Cataluña 2011-2014. DOGC núm. 5638 de 28 de mayo de 2010

200624 - IS - Social Indicators

Decreto 165/2014, de 23 de diciembre, por el cual se aprueba el Programa anual de actuación estadística para el año 2015. DOGC núm. 6779 de 30 de diciembre de 2014

Ley 12/1989, de 9 de mayo, de la Función Estadística Pública. BOE núm. 112 de 11 de mayo de 1989

Real Decreto 1658/2012, de 7 de desembre, por el qual se aprueba el Plan Estadístico Nacional 2013-2016. BOE núm. 295 de 8 de diciembre de 2012

Recomendación de la Comisión Europea, de 25 de mayo de 2005, sobre la independencia y responsabilidad de las autoridades estadísticas nacionales y comunitarias.

Reglamento 223/2009 CE del Parlamento Europeo y del Consejo, de 11 de marzo del 2009, relativo a la estadística europea

Reglamento (UE) 2015/759 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 29 de abril de 2015, por el que se modifica el Reglamento (CE) no 223/2009, relativo a la estadística europea

Reglamento 99/2013 del Parlamento Europeo y del Consejo, de 15 de enero de 2013, relativo al Programa Estadístico Europeo 2013-2017

Recomendación de la Comisión, de 23 de junio de 2009, sobre los metadatos de referencia para el Sistema Estadístico Europeo

Reglamento 557/2013 CE, de 17 de junio de 2013, por el que se aplica el Reglamento CE 223/2009 del Parlamento Europeo y del Consejo, relativo a la estadística europea, en lo que respecta al acceso a datos confidenciales con fines científicos

Commission Recommendation of 25 May 2005 on the Independence, Integrity and Accountability of National and Community Statistical Authorities (the good practice code of European statistics). Revised edition by the European Statistical System Committee (ESSC)
at 28 of September of 2011. Available at: http://ec.europa.eu/eurostat/web/products-manuals-and-guidelines/-/KS-32-11-955

International Statistical Institute (ISI): ISI Declaration on Professional Ethics. Qüestiió, Vol. 17, Num. 3. Institut d'Estadística de Catalunya, 1993

Hyperlink

Institut d'Estadística de Catalunya
http://www.idescat.cat

Instituto Nacional de Estadística
http://www.ine.es

"Índice. Revista de Estadística y Sociedad"
http://www.revistaindice.com

200624 - IS - Social Indicators

Eurostat (oficina estadística Unió Europea)
http://ec.europa.eu/eurostat/web/main/home

OCDE
http://www.oecd.org/

Divisió Estadística de Nacions Unides
http://unstats.un.org/unsd/default.htm

UNESCO Institute for Statistics
http://www.uis.unesco.org/Pages/default.aspx

Last update: 12-06-2016

200625 - AE - Econometric Analysis

Coordinating unit: 200 - FME - School of Mathematics and Statistics

Teaching unit: 1004 - UB - (ENG)Universitat de Barcelona

Academic year: 2016

Degree: MASTER'S DEGREE IN STATISTICS AND OPERATIONS RESEARCH (Syllabus 2013). (Teaching unit Optional)

ECTS credits: 5 Teaching languages: Spanish

Teaching staff

Coordinator: ERNEST PONS FANALS

Others:

ERNEST PONS FANALS - A

Opening hours

Timetable: Hours to be arranged

Prior skills

The course assumes a level of knowledge of statistics similar to what you can assume as prior access to the master. Students should be familiar with the concepts of hypothesis testing and statistical significance in a lineal model framework. Concepts necessary to follow the course can be found for example in the text "Practical Regression and Anova using R " available on the R website (http://cran.r-project.org/doc/contrib/Faraway-PRA.pdf).

Degree competences to which the subject contributes

Specific:

5. CE-1. Ability to design and manage the collection of information and coding, handling, storing and processing it.

6. CE-2. Ability to master the proper terminology in a field that is necessary to apply statistical or operations research models and methods to solve real problems.

7. CE-8. Ability to discuss the validity, scope and relevance of these solutions and be able to present and defend their conclusions.

Transversal:

3. EFFECTIVE USE OF INFORMATION RESOURCES: Managing the acquisition, structuring, analysis and display of data and information in the chosen area of specialisation and critically assessing the results obtained.

Last update: 12-06-2016

200625 - AE - Econometric Analysis

Teaching methodology

Own teaching of the subject is based on the use of teaching resources listed below:

· Lectures attending classes (main agent: teacher)
· Practical classes in the computer lab classroom-based (main actors: website)
· Independent work of students (main actors: students).

Students to submit the contents of a theoretical nature of the lesson, complete with practical exercises in the keynote sessions.

In practical computer sessions are designed to bring students to use theoretical concepts studied in previous classes. To perform this task students will follow a guided practice.

Learning objectives of the subject

It is expected that once the course is completed, students are able to master the basic econometric methods and techniques as well as the vocabulary and concepts of econometrics own . In addition to identifying the problems that can be treated with econometric tools , raise them properly and incorporates the results of econometric analysis to the process of decision making.

All this leads to in the work plan of the course the fundamental theoretical aspects of Econometrics with other more applied those combined. In this sense, one of the objectives to consider when teaching the course syllabus is to find the balance between formalism in the development of content and applicability from free software known to students as R.

Specifically , it is intended that students have fundamental knowledge regarding the use of econometric models adapted to each of the following situations : models for time series models to panel data models with qualitative dependent variables and models for spatial data .

Study load

Total learning time: 125h	Hours large group:	30h	24.00%
	Hours medium group:	0h	0.00%
	Hours small group:	15h	12.00%
	Guided activities:	0h	0.00%
	Self study:	80h	64.00%

Last update: 12-06-2016

200625 - AE - Econometric Analysis

Content

ECONOMETRIC MODELS

Learning time: 9h
Theory classes: 6h
Laboratory classes: 3h

Description:
1.1. Concept and Content
1.2. The standard model of multiple linear regression
1.3. Inference and Prediction
1.4. Econometric Models specification
1.5. Stages in econometric research

TIME SERIES ECONOMETRIC MODELS. UNIT ROOTS

Learning time: 9h
Theory classes: 6h
Laboratory classes: 3h

Description:
2.1. Introduction.
2.2. Unit root tests.
2.3. Cointegration concept.
2.4. Cointegration tests.
2.5. Modelling cointegrated series using cointegration error models.

ECONOMETRIC MODELS FOR PANEL DATA

Learning time: 9h
Theory classes: 6h
Laboratory classes: 3h

Description:
3.1. Ppanel data and non observable effects (individual and temporary).
3.2. Static models: Alternative estimators and comparison of methods.
3.3. Dynamic models: implications for new static estimators and estimators.
3.4. Applications

Last update: 12-06-2016

200625 - AE - Econometric Analysis

ECONOMETRIC MODELS FOR LIMITED DEPENDENT VARIABLE	Learning time: 9h Theory classes: 6h Laboratory classes: 3h

Description:

4.1. Binary choice model.
4.2. Logit and probit models.
4.3. Multinomial models.
4.4. Count data models.

ECONOMETRIC MODELS FOR SPATIAL DATA	Learning time: 9h Theory classes: 6h Laboratory classes: 3h

Description:

5.1. Definition of spatial autocorrelation.
5.2. Causes and consequences of spatial dependence in a regression model
5.3. Contrast and estimation with spatial dependence.
5.4. Definition of spatial heterogeneity.
5.5. Causes and consequences of spatial heterogeneity in a regression model.
5.6. Contrast and estimation with spatial heterogeneity.

Qualification system

The evolution model assessment will be the subject of ongoing evaluation. Given the empirical nature of the course, the assessment is based on two types of activities:

A. The practical activities. Throughout the semester performing a set of activities that will be announced at the beginning of the course (50%) will be proposed.

B. A final test (50%)

Last update: 12-06-2016

200625 - AE - Econometric Analysis

Bibliography

Complementary:

Greene, William H. Análisis econométrico. 3a ed. Prentice-Hall, 2000. ISBN 8483220075.

Maddala, G. S. Introduction to econometrics. 4a ed. Willey, 2009.

Novales Cinca, Alfonso. Econometría. 2ª ed. Madrid: Mc Graw-Hill, 1993. ISBN 8448101286.

Wooldridge, Jeffrey M. Introducción a la econometría : un enfoque moderno. 2ª ed. Madrid: International Thomson Editores Spain Paraninfo, 2005. ISBN 8497322681.

Others resources:

Last update: 12-06-2016

200626 - EF - Financial Statistics

Coordinating unit: 200 - FME - School of Mathematics and Statistics

Teaching unit: 1004 - UB - (ENG)Universitat de Barcelona
715 - EIO - Department of Statistics and Operations Research

Academic year: 2016

Degree: MASTER'S DEGREE IN STATISTICS AND OPERATIONS RESEARCH (Syllabus 2013). (Teaching unit Optional)

ECTS credits: 5 Teaching languages: Spanish

Teaching staff

Coordinator: HELENA CHULIÁ SOLER

Others:
HELENA CHULIÁ SOLER - A

Opening hours

Timetable: Quering by appointment

Prior skills

The course assumes basic levels of statistics similar to those that can be achieved in the first semester of the Master. Some basic concepts related to Finance would help to follow the course. The prior skills that are desirable are the ones from the course "Time Series" or to be familiar with ARIMA models (see the second chapter of the book "Analysis of Financial Time Series" de Ruey S. Tsay, Ed. Wiley, 2nd edition).

Degree competences to which the subject contributes

Specific:

5. CE-1. Ability to design and manage the collection of information and coding, handling, storing and processing it.

6. CE-2. Ability to master the proper terminology in a field that is necessary to apply statistical or operations research models and methods to solve real problems.
7. CE-3. Ability to formulate, analyze and validate models applicable to practical problems. Ability to select the method and / or statistical or operations research technique more appropriate to apply this model to the situation or problem.
8. CE-5. Ability to formulate and solve real problems of decision-making in different application areas being able to choose the statistical method and the optimization algorithm more suitable in every occasion.
Translate to english
9. CE-6. Ability to use appropriate software to perform the necessary calculations in solving a problem.

10. CE-7. Ability to understand statistical and operations research papers of an advanced level. Know the research procedures for both the production of new knowledge and its transmission.
11. CE-8. Ability to discuss the validity, scope and relevance of these solutions and be able to present and defend their conclusions.
12. CE-9. Ability to implement statistical and operations research algorithms.

Transversal:

Last update: 12-06-2016

200626 - EF - Financial Statistics

1. ENTREPRENEURSHIP AND INNOVATION: Being aware of and understanding how companies are organised and the principles that govern their activity, and being able to understand employment regulations and the relationships between planning, industrial and commercial strategies, quality and profit.
2. TEAMWORK: Being able to work in an interdisciplinary team, whether as a member or as a leader, with the aim of contributing to projects pragmatically and responsibly and making commitments in view of the resources that are available.
3. EFFECTIVE USE OF INFORMATION RESOURCES: Managing the acquisition, structuring, analysis and display of data and information in the chosen area of specialisation and critically assessing the results obtained.
4. FOREIGN LANGUAGE: Achieving a level of spoken and written proficiency in a foreign language, preferably English, that meets the needs of the profession and the labour market.

Teaching methodology

The course consists on theoretical sessions where the student has to participate having read before the material. There will be practice sessions and lab classes. Students must present a report on a case study corresponding to each topic. In addition to this, they (in group or individually) must present and discuss a scientific paper.

Learning objectives of the subject

- To get familiar with the term structure of interest rates estimation methods
- To know the explicative theories about the term structure of interest rates
- To learn how to immunize a fixed-income portfolio
- To model financial time series volatility
- To use volatility models to forecast financial time series volatility
- Critical analysis of scientific papers

Study load

Total learning time: 125h	Hours large group:	30h	24.00%
	Hours medium group:	0h	0.00%
	Hours small group:	15h	12.00%
	Guided activities:	0h	0.00%
	Self study:	80h	64.00%

Last update: 12-06-2016

200626 - EF - Financial Statistics

Content

1. Term structure of interest rates

Learning time: 31h

Theory classes: 7h 30m
Practical classes: 3h 30m
Self study : 20h

Description:
1.1. Basic concepts
1.1.1. Interest rates
1.1.2. Zero-coupon bonds and regular bonds
1.1.3. Term structure of interest rates
1.2. Explicative theories of the terms structure of interest rates
1.3. Estimation of the term structure of interest rates
1.3.1. Non-econometric methods
1.3.2. Econometric methods

2. Portfolio immunization

Learning time: 31h 30m

Theory classes: 7h 30m
Practical classes: 4h
Self study : 20h

Description:
2.1. Price risk and interest rate risk
2.2. Duration and convexity
2.3. Immunization theorem
2.4. Alternative measures

3. Volatility models

Learning time: 62h 30m

Theory classes: 15h
Laboratory classes: 7h 30m
Self study : 40h

Description:
3.1. Statistical properties of financial series
3.2. Modelling univariate volatility
3.3. Specification, estimation and diagnostic of GARCH models
3.4. Forecasting with GARCH models
3.5. Multivariate GARCH models

Last update: 12-06-2016

200626 - EF - Financial Statistics

Qualification system

Three elements will be taken into account:
- Proposed exercises.
- Presentation of a research article.
- Final exam.

Bibliography

Basic:

Marín, J. M.; Rubio G. Economía financiera. Antoni Bosch, 2001. ISBN 8495348004.

Meneu, V.; Barreira, T.; Navarro E. Análisis y gestión del riesgo de interés. Ariel, 1992. ISBN 8434420759.

Navarro, E.; Nave J. M. Fundamentos de matemáticas financieras. Antoni Bosch, 2001. ISBN 8495348012.

Tsay, Ruey S. Analysis of financial time series. Wiley, 2010. Capítol 8.

Nuñez, S.. "Estimación de la estructura temporal de los tipos de interés en España: elección entre métodos alternativos". Documento de trabajo Banco de España. Servicio de Estudios, 1995, n. 22, p. 5-51 [on line]. Available on: <http://www.bde.es/f/webbde/SES/Secciones/Publicaciones/PublicacionesSeriadas/DocumentosTrabajo/95/Fich/dt9522.pdf>.

Last update: 12-06-2016

200627 - AC - Clinical Trials

Coordinating unit: 200 - FME - School of Mathematics and Statistics

Teaching unit: 1004 - UB - (ENG)Universitat de Barcelona
715 - EIO - Department of Statistics and Operations Research

Academic year: 2016

Degree: MASTER'S DEGREE IN STATISTICS AND OPERATIONS RESEARCH (Syllabus 2013). (Teaching unit Optional)

ECTS credits: 5 Teaching languages: Spanish, English

Teaching staff

Coordinator: ERIK COBO VALERI

Others:

ERIK COBO VALERI - A
ALBERTO COBOS CARBO - A
LLUÍS DE JOVER ARMENGOL - A
JOSÉ ANTONIO GONZÁLEZ ALASTRUE - A

Opening hours

Timetable: Please, contact by email

Prior skills

The student is expected to have some basic knowledge on descriptive statistics and statistical inference (estimation and testing), including the following: frequency tables and contingency tables; descriptive statistics for continuous variables; histograms, boxplots and scatterplots; interpretation of p-values and confidence intervals, and concepts such as statistic, parameter, and confidence level; one- and two-sided tests, null and alternative hypotheses, significance level, power, and sample size; t-tests on means; classic non-parametric tests for location (Mann-Whitney Wilcoxon rank sum and signed rank tests); z-tests on proportions and independence chi-square test; measures of effect such as difference of means and difference and ratio of proportions.
For exemple, the student is expected to be able to compute the variance of the difference of 2 random variables; the CI95% and the p-value for the means difference of two normally distributed independent random variables; as well as for the difference of 2 proportions from dichotomic outcomes

The student is also expected to have some familiarity with a statistical package, preferably R.
Although not strictly required, it would also be helpful to have some further knowledge about:
- Interpretation of hypotheses and P values within the Fisher evidence framework, as well as the distinction between the hypotheses to be tested and the required assumptions (see http://en.wikipedia.org/wiki/P-value)
- The concepts of alpha, beta, power, Null and Alternative hypotheses within the Neyman-Pearson framework (seehttp://en.wikipedia.org/wiki/Type_I_and_type_II_errors)
- The intraclass correlation coefficient (http://en.wikipedia.org/wiki/Intraclass_correlation)
- The basics concepts of experimental design (specially the "principles" in http://en.wikipedia.org/wiki/Design_of_experiments)
- The concept of collinearity (http://en.wikipedia.org/wiki/Collinearity#Usage_in_statistics_and_econometrics)

Requirements

Basics of experimental design, inference and R.

Last update: 12-06-2016

200627 - AC - Clinical Trials

Degree competences to which the subject contributes

Specific:

5. CE-1. Ability to design and manage the collection of information and coding, handling, storing and processing it.

6. CE-2. Ability to master the proper terminology in a field that is necessary to apply statistical or operations research models and methods to solve real problems.
7. CE-3. Ability to formulate, analyze and validate models applicable to practical problems. Ability to select the method and / or statistical or operations research technique more appropriate to apply this model to the situation or problem.
8. CE-4. Ability to use different inference procedures to answer questions, identifying the properties of different estimation methods and their advantages and disadvantages, tailored to a specific situation and a specific context.
9. CE-5. Ability to formulate and solve real problems of decision-making in different application areas being able to choose the statistical method and the optimization algorithm more suitable in every occasion.
Translate to english
10. CE-6. Ability to use appropriate software to perform the necessary calculations in solving a problem.

11. CE-7. Ability to understand statistical and operations research papers of an advanced level. Know the research procedures for both the production of new knowledge and its transmission.
12. CE-8. Ability to discuss the validity, scope and relevance of these solutions and be able to present and defend their conclusions.
13. CE-9. Ability to implement statistical and operations research algorithms.

Transversal:

1. ENTREPRENEURSHIP AND INNOVATION: Being aware of and understanding how companies are organised and the principles that govern their activity, and being able to understand employment regulations and the relationships between planning, industrial and commercial strategies, quality and profit.
2. SUSTAINABILITY AND SOCIAL COMMITMENT: Being aware of and understanding the complexity of the economic and social phenomena typical of a welfare society, and being able to relate social welfare to globalisation and sustainability and to use technique, technology, economics and sustainability in a balanced and compatible manner.
3. TEAMWORK: Being able to work in an interdisciplinary team, whether as a member or as a leader, with the aim of contributing to projects pragmatically and responsibly and making commitments in view of the resources that are available.
4. EFFECTIVE USE OF INFORMATION RESOURCES: Managing the acquisition, structuring, analysis and display of data and information in the chosen area of specialisation and critically assessing the results obtained.

Teaching methodology

The course is highly practical and PBL (project/problems based learning) oriented.

Teacher explanations with slides and seminar activities represents around 60% of face-to-face time. Student presentations (PBL1) of both problems and simulations, and paper reviews, 30%; and active learning activities 10% (PBL2).
Homework guided activities includes solving questionnaires, short data analyses and practical application of guidelines to selected cases.

Learning objectives of the subject

After the course, the student will be aware than only a randomized study provides the rationale to confirm and to estimate the effects of an allocated cause. The student will be able to argument and to show that the CT provides a formal basis for evidence in drug and device development; and will apply the rules to provide transparency in reporting.

Last update: 12-06-2016

200627 - AC - Clinical Trials

Study load

Total learning time: 125h	Hours large group:	30h	24.00%
	Hours medium group:	0h	0.00%
	Hours small group:	15h	12.00%
	Guided activities:	0h	0.00%
	Self study:	80h	64.00%

Last update: 12-06-2016

200627 - AC - Clinical Trials

Content

Background

Learning time: 0h 45m

Theory classes: 0h 45m

Description:
Development phases. Primary and secondary objectives. Adverse events and adverse effects. Target and study population. Experimental and comparator or control group. Data management and quality assessment. Missing data. Multi-centre trials. Journals: transparency and reporting guidelines, CONSORT statement, conflicts of interest, publications bias, registration of clinical tests. Decisions by regulatory agencies, SOPs and ICH guidelines.

Specific objectives:
The student will read critically an original clinical trial. She/he will analyze and report it in a transparent and reproducible way.

A1: Analysis of parallel trials without baselines

Learning time: 12h 30m

Theory classes: 3h
Practical classes: 1h 30m
Self study : 8h

Description:
Parallel

A2: Analysis of parallel trials with baselines

Learning time: 12h 30m

Theory classes: 3h
Practical classes: 1h 30m
Self study : 8h

Description:
Parallel

A3: Analysis of cross-over trials

Learning time: 12h 30m

Theory classes: 3h
Practical classes: 1h 30m
Self study : 8h

Description:
Statistical analysis, graphic presentation, risk of bias, wording and reporting Baseline measurements. Adjustment. Efficiency. Intra-class correlation.

Last update: 12-06-2016

200627 - AC - Clinical Trials

A5: CT design, protocol and statistical analysis plan	Learning time: 12h 30m Theory classes: 3h Practical classes: 1h 30m Self study : 8h

Description:
CT design, protocol and statistical analysis plan

A5: Regulatory and journal reporting standards	Learning time: 12h 30m Theory classes: 3h Laboratory classes: 1h 30m Self study : 8h

Description:
SOPs, EMEA, FDA and ICH documentation, Equator and reporting guidelines

B1: Ethics, Multiplicity	Learning time: 6h 15m Theory classes: 1h 30m Practical classes: 0h 45m Self study : 4h

Description:
Experiments, medicine and human rights (independence, autonomy, beneficence). Equipoise and original position.
Study objectives. Situations requiring more than one test. Hypothesis and family of hypotheses. Alpha risk control: partial and global.
Strategies. Bonferroni and Sidak adjustment. Closed tests. Sequential methods. Resampling.

B2: Equivalence. Pragmatic trials	Learning time: 6h 15m Theory classes: 1h 30m Practical classes: 0h 45m Self study : 4h

Description:
Equivalence versus equality. Two-one-sided test. Confidence intervals. Analysis. Sample size. Sensitivity of trial design, performance and analysis.
Pragmatic versus explanatory trials. Consort extension.

200627 - AC - Clinical Trials

B3: Sample size rationale.	Learning time: 12h 30m Theory classes: 3h Practical classes: 1h 30m Self study : 8h

Description:
Effect size under the alternative hypothesis. Secondary parameters derived from the assumptions (variance, event and recruitment rates, ...). Methods for continuous, dichotomous and time to event variables.

B4: Randomization.	Learning time: 11h 45m Theory classes: 3h Practical classes: 0h 45m Self study : 8h

Description:
Simple, blocks, stratified and adaptive (minimization) randomization.

B5: Cluster trials	Learning time: 6h 15m Theory classes: 1h 30m Practical classes: 0h 45m Self study : 4h

Description:
Random allocation of clusters. Intraclass correlation. Analysis. Sample size.

B6: Sistematic revisions and meta-analysis	Learning time: 12h 30m Theory classes: 3h Practical classes: 1h 30m Self study : 8h

Description:
Systematic reviews versus meta-analysis. The Cochrane Collaboration. Estimated effect by combining studies. Risk of bias. Graphics.

Last update: 12-06-2016

200627 - AC - Clinical Trials

B7: Adaptative designs	Learning time: 6h 15m Theory classes: 1h 30m Practical classes: 0h 45m Self study : 4h

Description:
Fixed sample designs against adaptive designs. Consumption functions of alpha risk and control. Triangular design. Unbiasedness against shrinkage.

Qualification system

The student mark is the maximum of the final exam and the continuous (C) evaluation.
Mark = Max (F, C)
C is divided in blocks 1 and 2 and each one has 2 parts: Theoretical questions (T, 40%) and Homeworks (H, 60%).
C = 0.2T1+0.3H1+0.2T2+0.3H2
F has 3 parts: Theoretical (T) questions, Exercises (E) and Practices (P), with weights 30%, 40% and 30% respectively:
F= 0.3T+0.4E+0.3P

Bibliography

Basic:

Armitage, P.; Berry, G. Statistical methods in medical research. Blackwell Scientific Publications, 2002.

Westfal P H, Young S S. Resampling-based multiple testing. Wiley, 1993.

Friedman, L. M.; Furberg, C.D.; DeMets, D.L. Fundamentals of clinical trials. Springer, 1998.

Whitehead, J. Design and analysis of clinical trials. Wiley, 2004.

Last update: 12-06-2016

200628 - DAIC - Advanced Experimental Design in Clinical Research

Coordinating unit: 200 - FME - School of Mathematics and Statistics

Teaching unit: 1004 - UB - (ENG)Universitat de Barcelona

Academic year: 2016

Degree: MASTER'S DEGREE IN STATISTICS AND OPERATIONS RESEARCH (Syllabus 2013). (Teaching unit Optional)

ECTS credits: 5 Teaching languages: Spanish

Teaching staff

Coordinator: JOSEP LLUÍS CARRASCO JORDAN

Others:

JOSEP LLUÍS CARRASCO JORDAN - A
JORDI OCAÑA REBULL - A

Requirements

- It is necessary that students have basic knowledge of R. In the following link the materials from a course to introduction to R are available
http://www.ub.edu/stat/docencia/EADB/Curso%20basico%20de%20R.htm
- It is recommended that students have taken a course in Design of Experiments or have basic knowledge on this subject. In particular it is recommended that students know the methodology outlined in chapters 12 and 13 included in Montgomery, DC (2001). Design and analysis of experiments, 5th edition. John Wiley & sons.

Degree competences to which the subject contributes

Specific:

5. CE-1. Ability to design and manage the collection of information and coding, handling, storing and processing it.

6. CE-2. Ability to master the proper terminology in a field that is necessary to apply statistical or operations research models and methods to solve real problems.
7. CE-3. Ability to formulate, analyze and validate models applicable to practical problems. Ability to select the method and / or statistical or operations research technique more appropriate to apply this model to the situation or problem.
8. CE-4. Ability to use different inference procedures to answer questions, identifying the properties of different estimation methods and their advantages and disadvantages, tailored to a specific situation and a specific context.
9. CE-5. Ability to formulate and solve real problems of decision-making in different application areas being able to choose the statistical method and the optimization algorithm more suitable in every occasion.
Translate to english
10. CE-6. Ability to use appropriate software to perform the necessary calculations in solving a problem.

11. CE-7. Ability to understand statistical and operations research papers of an advanced level. Know the research procedures for both the production of new knowledge and its transmission.
12. CE-8. Ability to discuss the validity, scope and relevance of these solutions and be able to present and defend their conclusions.
13. CE-9. Ability to implement statistical and operations research algorithms.

Transversal:

1. ENTREPRENEURSHIP AND INNOVATION: Being aware of and understanding how companies are organised and the principles that govern their activity, and being able to understand employment regulations and the relationships between planning, industrial and commercial strategies, quality and profit.

200628 - DAIC - Advanced Experimental Design in Clinical Research

2. SUSTAINABILITY AND SOCIAL COMMITMENT: Being aware of and understanding the complexity of the economic and social phenomena typical of a welfare society, and being able to relate social welfare to globalisation and sustainability and to use technique, technology, economics and sustainability in a balanced and compatible manner.
3. TEAMWORK: Being able to work in an interdisciplinary team, whether as a member or as a leader, with the aim of contributing to projects pragmatically and responsibly and making commitments in view of the resources that are available.
4. EFFECTIVE USE OF INFORMATION RESOURCES: Managing the acquisition, structuring, analysis and display of data and information in the chosen area of specialisation and critically assessing the results obtained.

Teaching methodology

The in-person lessons consist of sessions in the classroom where the theoretical concepts are introduced with practical examples by means of slides that will be available for students.
Furthermore, the appropriate software to carry out the analyses and procedures will be also introduced by solving real data examples.

Learning objectives of the subject

To face concrete situation, the student have to know how identifying the appropriate designs, properly carry out the experimentation and analyzing the results.
To obtain theoretical and practical knowledge of some critical designs in Biostatistics.
To know the regulatory that rules the approval of generic drugs and formulations.
To know to differentiate between a situation that requires an analysis of differences from an analysis of equivalence.
To provide the concepts and approaches to carry out an analysis of bioequivalences and equivalence in general.
To provide the concepts and approaches to carry out an analysis of concordance among measurements.
To know differentiating an analysis of concordance from an association or parameter comparison analysis.
To identify the sources of disagreement.
To provide the skill of discriminating among approaches depending of the type of data and objectives.

Study load

Total learning time: 125h	Hours large group:	30h	24.00%
	Hours medium group:	0h	0.00%
	Hours small group:	15h	12.00%
	Guided activities:	0h	0.00%
	Self study:	80h	64.00%

Last update: 12-06-2016

200628 - DAIC - Advanced Experimental Design in Clinical Research

Content

BLOCK 1. SOME EXPERIMENTAL DESIGNS

Learning time: 41h 40m

Theory classes: 5h
Practical classes: 5h
Tutorials: 2h
Assessment sessions: 1h 30m
Self study (distance learning): 14h 10m
Group work (distance learning): 14h

1.1. BALANCED INCOMPLETE BLOCK DESIGN (BIB)

Degree competences to which the content contributes:

Description:
1.1.1.Concept of BIB. Existence of BIB. Fisher's inequality. Symmetrical BIB.
1.1.2. BIB data analysis. Linear model. ANOVA table. Examples.

1.2. CROSSOVER DESIGNS

Degree competences to which the content contributes:

Description:
1.2.1. Concept of crossover design. Crossover design 2×2 (or AB/BA). ANOVA in designs 2×2. Linear model and analysis of several effects
1.2.2. Superior order crossover design and its analysis.

BLOCK 2. BIOEQUIVALENCE AND Y EQUIVALENCE

Learning time: 41h 40m

Theory classes: 5h
Practical classes: 5h
Tutorials: 2h
Assessment sessions: 1h 30m
Self study (distance learning): 14h 10m
Group work (distance learning): 14h

2.1. INTRODUCTION TO BIOEQUIVALENCE (BE)

Degree competences to which the content contributes:

Description:
2.1.1. Bioavailability. Concept of bioequivalence among drugs. Regulatory standards.
2.1.2 TOST analysis. Confidence intervals inclusion principle. Confidence intervals for BE. Bayesian approach. Non-parametric approach.
2.1.3. Residual effect problem (carryover). TOST power and high variability drugs.

Last update: 12-06-2016

200628 - DAIC - Advanced Experimental Design in Clinical Research

2.2. FURTHER BIOEQUIVALENCE APPROACHES AND RELATED CONCEPTS

Degree competences to which the content contributes:

Description:
2.2.1. Individual and populational bioequivalence.
2.2.2. Multivariate bioequivalence.
2.2.3. Non inferiority

2.3. EQUIVALENCE TESTS

Degree competences to which the content contributes:

Description:
2.3.1. General concept of equivalence test.
2.3.2. Main applications: goodness-of-fit, homogeneity of variances, additivity in linear models, equivalence of proportions.
2.3.3. Complements: equivalence tests and statistics based on distances; application in bioinformatics.

BLOCK 3. ASSESSMENT OF THE DATA QUALITY: RELIABILITY AND CONCORNDANCE OF MEASUREMENTS

Learning time: 41h 40m

Theory classes: 5h
Practical classes: 5h
Tutorials: 2h
Assessment sessions: 1h 30m
Self study (distance learning): 14h 10m
Group work (distance learning): 14h

3.1. INTRODUCTION

Degree competences to which the content contributes:

Description:
3.1.1. Model of measurement. Types of measurement errors.
3.1.2. Concepts: validity, accuracy, reliability and calibration.
3.1.3. Classification of the approaches to evaluate agreement.

3.2. ANALYSIS WITH QUALITATIVE DATA

Degree competences to which the content contributes:

200628 - DAIC - Advanced Experimental Design in Clinical Research

Description:
3.2.1. Components of discordance: bias and association. Comparison of paired proportions. Evaluation of linear association in contingency tables.
3.2.2. Concordance index: kappa index and weighted kappa y kappa. Kappa index extended to k observers.

3.3. ANALYSIS WITH CONTINUOUS DATA

Degree competences to which the content contributes:

Description:
3.3.1. Components of discordance: bias, association and heteroscedasticity.
3.3.2. Coefficient of concordance: definition and generalization.
3.3.3. Intraclass correlation coefficient: reliability, consistency and concordance.
3.3.4. Procedures based on probability criteria: tolerance intervals and total deviation index. Bland-Altman approach. Other approaches to assess concordance.
3.3.5. Assessment of individual bioequivalence as a concordance among measurements issue.

Qualification system

Overall mark will be obtained as an average of:

1) Proposed exercises (50%)
2) Test about theoretical concepts treated along the course (50%)

Bibliography

Basic:

Vonesh, E.F., Chinchilli, V.M. Linear and nonlinear models for the analysis of repeated measurements. Marcel Dekker, 1997. ISBN 0824782488.

Chow, S-C., Liu, J-P. Design and analysis of bioavalability and bioequivalence studies. 3th ed. CRC, 2009. ISBN 0-8274-7572-4.

Shoukri, M.M. Measures of interobserver agreement. Chapman & Hall/CRC, 2004.

Agresti, A. Categorical data analysis. 2nd ed. John Wiley & Sons, Inc., 2002.

Fleiss, J.L. Design and analysis of clinical experiments. John Wiley & Sons, Inc., 1986.

Complementary:

Raghavarao, D.; Padgett, L.V. Block designs. analysis, combinatorics and applications. World Scientific. Series on Applied Mathematics, vol. 17., 2005. ISBN 981-256-360-1.

Senn, S. Cross-over trials in clinical research. 2nd ed. John Wiley & Sons, Inc., 2002.

Patterson, S., Jones, B. Bioequivalence and Statistics in Clinical Pharmacology. Chapman & Hall/CRC, 2006. ISBN 978-1-58488-530-6.

Wellek, S. Testing statistical hypotheses of equivalence. Chapman & Hall/CRC, 2003. ISBN 1-58488-160-7.

Dunn, G. Design and analysis of reliability studies. Oxford University Press, 1989.

Last update: 12-06-2016

200629 - ASA - Advanced Topics in Survival Analysis

Coordinating unit:	200 - FME - School of Mathematics and Statistics
Teaching unit:	715 - EIO - Department of Statistics and Operations Research 1004 - UB - (ENG)Universitat de Barcelona 749 - MAT - Department of Mathematics
Academic year:	2016
Degree:	MASTER'S DEGREE IN STATISTICS AND OPERATIONS RESEARCH (Syllabus 2013). (Teaching unit Optional)
ECTS credits:	5 Teaching languages: English

Teaching staff

Coordinator: GUADALUPE GÓMEZ MELIS

Others:

GUADALUPE GÓMEZ MELIS - A
KLAUS GERHARD LANGOHR - A
CARLES SERRAT PIE - A

Prior skills

Students must know the basic concepts of survival analysis as taught in the first semester Lifetime Data Analysis course. These concepts include: Censored data, Likelihood in the presence of censoring, Continuous parametric distributions other than normal, Kaplan-Meier survival estimator, Log-rank test, Accelerated Failure Time Model, Cox proportional hazards model, Diagnostic of the Cox Regression model. The student can find these concepts in chapters 2-4, 7-8, 11-12 in the book "Survival analysis: techniques for censored and truncated data" by Klein and Moeschberger.

Degree competences to which the subject contributes

Specific:

1. CE-1. Ability to design and manage the collection of information and coding, handling, storing and processing it.

2. CE-2. Ability to master the proper terminology in a field that is necessary to apply statistical or operations research models and methods to solve real problems.
3. CE-3. Ability to formulate, analyze and validate models applicable to practical problems. Ability to select the method and / or statistical or operations research technique more appropriate to apply this model to the situation or problem.
4. CE-4. Ability to use different inference procedures to answer questions, identifying the properties of different estimation methods and their advantages and disadvantages, tailored to a specific situation and a specific context.
5. CE-5. Ability to formulate and solve real problems of decision-making in different application areas being able to choose the statistical method and the optimization algorithm more suitable in every occasion.
Translate to english
6. CE-6. Ability to use appropriate software to perform the necessary calculations in solving a problem.

7. CE-7. Ability to understand statistical and operations research papers of an advanced level. Know the research procedures for both the production of new knowledge and its transmission.

Transversal:

8. TEAMWORK: Being able to work in an interdisciplinary team, whether as a member or as a leader, with the aim of contributing to projects pragmatically and responsibly and making commitments in view of the resources that are available.
9. EFFECTIVE USE OF INFORMATION RESOURCES: Managing the acquisition, structuring, analysis and display of data

200629 - ASA - Advanced Topics in Survival Analysis

and information in the chosen area of specialisation and critically assessing the results obtained.

Teaching methodology

Lectures are organized into two types:

a) Theoretical sessions in which the teacher presents and discusses the general learning objectives and basic concepts. These concepts are motivated with real case studies. The support material used will be published in advance in Atenea (syllabus, content, slides, examples, scheduled assessment activities, references, ...)

b) Laboratory classes in the computer lab. These sessions focus on the practical aspects of the methodology. Software R is available for the students and they can continue laboratory sessions in their hours of self study.

Students must devote enough time to complement the lectures by reading research papers, solving problems, learning relevant software, etc.

Learning objectives of the subject

The course Advanced Survival Analysis prepares students to address situations in which the data presents complex patterns of censoring, where the covariates could vary over time, the multivariate analysis of two or more times to an event and briefly introduces how to jointly analyse survival and longitudinal data. The theoretical foundations of survival analysis are taught from the theory of counting processes.

Study load

Total learning time: 125h	Hours large group:	30h	24.00%
	Hours medium group:	0h	0.00%
	Hours small group:	15h	12.00%
	Guided activities:	0h	0.00%
	Self study:	80h	64.00%

Last update: 12-06-2016

200629 - ASA - Advanced Topics in Survival Analysis

Content

B1: Beyond the Cox Model

Learning time: 35h

Theory classes: 9h
Laboratory classes: 5h
Self study : 21h

Description:
Assessing the PH assumption. The stratified Cox model. Cox proportional model for time-dependent covariates. Frailty models

B2: Counting Processes

Learning time: 32h

Theory classes: 7h 30m
Laboratory classes: 3h 30m
Self study : 21h

Description:
Lebesgue-Stieltjes integrals. Martingales and Counting Processes. Compensator processes. Predictable processes. Doob-Meyer decomposition. Quadratic variation. Applications to Nelson-Aalen estimator, Log-rank test and Cox proportional hazard models.

B3: Multivariate Survival Analysis

Learning time: 35h

Theory classes: 9h
Laboratory classes: 5h
Self study : 21h

Description:
Multivariate parametric models. Copulas. Sequential and parallel data. Competing risks models. Multistate models

B4: Special Issues: Interval Censoring and survival-longitudinal joint modelling

Learning time: 23h

Theory classes: 4h
Laboratory classes: 2h
Self study : 17h

Description:
B41. Interval censoring
Interval censoring types. Nonparametric estimation of the survival function. Self-consistency algorithm. Comparison of survival curves. Regression models.
B42. Survival-longitudinal joint modelling
Joint models for longitudinal and time-to-event data. Joint model diagnostics and prediction.

Last update: 12-06-2016

200629 - ASA - Advanced Topics in Survival Analysis

Qualification system

Blocks B1, B2 and B3 will be independently assessed on the dates specified in the planning document. The final grade will be the mean of these scores.

Regulations for carrying out activities

The student will be informed at the beginning of the course on the dates of each deliverable

Bibliography

Basic:

Crowder, Martin J. Multivariate survival analysis and competing risks. Chapman & Hall/CRC Texts in Statistical Science, 2012.

Fleming, T.R. ; Harrington, D.P. Counting processes and survival analysis. Wiley, 2005.

Hougaard, Philip. Analysis of multivariate survival data. Springer, 2000.

Kleinbaum, David G.; Klein, Mitchel. Survival Analysis. A self-learning text. 3d. Springer, 2012.

Rizopoulos, D. Joint models for longitudinal and time-to-event data : with applications in R. Chapman & Hall/CRC, Biostatistics Series, 2012. ISBN 978-1-4398-7286-4.

Sun, Jianguo. The Statistical analysis of interval-censored failure time data [on line]. Springer, 2006Available on: <http://dx.doi.org/10.1007/0-387-37119-2>.

Complementary:

Nelsen, Roger B. An introduction to copulas [on line]. 2nd. Springer, 2006Available on: <http://dx.doi.org/10.1007/0-387-28678-0>.

Aalen, Odd O; Gjessing, S; Borgan, Ørnulf; Janssen, Paul. Survival and event history analysis : a process point of view [on line]. New York: Springer Verlag, cop. 2008Available on: <http://link.springer.com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/10.1007%2F978-0-387-68560-1>. ISBN 978-0-387-20287-7.

Gómez, G. ; Calle, M.L. ; Serrat, C.; Espinal, A. Review of multivariate survival data. Barcelona: UPC. Dept. Estadística i Investigació Operativa. DR 2004/15, 2004.

Gómez, G.; Calle, M.L.; Oller, R.; Langohr, K.. "Tutorial on methods for interval-censored data and their implementation in R". Tutorial on methods for interval-censored data and their implementation in R [on line]. 2009; 9(4): 259¿297Available on: <http://search.proquest.com/publication/44215>.

Lawless, Jerald F. Statistical models and methods for lifetime data. 2n ed. Wiley, 2003. ISBN 978-0471372153.

Li, Jialiang ; Ma, Shuangge. Survival analysis in medicine and genetics. Boca Raton: Chapman & Hall/CRC, cop. 2013. ISBN 978-1-4398-9311-1.

O'Quigley, John. Proportional hazards regression [on line]. New York: Springer, cop. 2008Available on: <http://link.springer.com.recursos.biblioteca.upc.edu/book/10.1007%2F978-0-387-68639-4>. ISBN 978-0-387-25148-6.

Verbeke, G. ; Molenberghs, G. Linear mixed models for longitudinal data [on line]. New York: Springer-Verlag, 2000Available on: <http://www.springerlink.com/content/x51758/>.

Last update: 12-06-2016

200630 - FBIO - Fundations of Bioinformatics

Coordinating unit: 200 - FME - School of Mathematics and Statistics

Teaching unit: 1004 - UB - (ENG)Universitat de Barcelona

Academic year: 2016

Degree: MASTER'S DEGREE IN STATISTICS AND OPERATIONS RESEARCH (Syllabus 2013). (Teaching unit Optional)

ECTS credits: 5 Teaching languages: Spanish

Teaching staff

Coordinator: ESTEBAN VEGAS LOZANO

Others:

ÀLEX SÁNCHEZ PLA - A
ESTEBAN VEGAS LOZANO - A

Requirements

Knowledge of statistical software R.
References:
-R: A self-learn tutorial. http://www.nceas.ucsb.edu/files/scicomp/Dloads/RProgramming/BestFirstRTutorial.pdf
-simpleR- Using R for Introductory Statistics: http://cran.r-project.org/doc/contrib/Verzani-SimpleR.pdf

Degree competences to which the subject contributes

Specific:

5. CE-1. Ability to design and manage the collection of information and coding, handling, storing and processing it.

6. CE-2. Ability to master the proper terminology in a field that is necessary to apply statistical or operations research models and methods to solve real problems.
7. CE-3. Ability to formulate, analyze and validate models applicable to practical problems. Ability to select the method and / or statistical or operations research technique more appropriate to apply this model to the situation or problem.
8. CE-5. Ability to formulate and solve real problems of decision-making in different application areas being able to choose the statistical method and the optimization algorithm more suitable in every occasion.
Translate to english
9. CE-6. Ability to use appropriate software to perform the necessary calculations in solving a problem.

10. CE-9. Ability to implement statistical and operations research algorithms.

Transversal:

1. ENTREPRENEURSHIP AND INNOVATION: Being aware of and understanding how companies are organised and the principles that govern their activity, and being able to understand employment regulations and the relationships between planning, industrial and commercial strategies, quality and profit.
2. SUSTAINABILITY AND SOCIAL COMMITMENT: Being aware of and understanding the complexity of the economic and social phenomena typical of a welfare society, and being able to relate social welfare to globalisation and sustainability and to use technique, technology, economics and sustainability in a balanced and compatible manner.
3. TEAMWORK: Being able to work in an interdisciplinary team, whether as a member or as a leader, with the aim of contributing to projects pragmatically and responsibly and making commitments in view of the resources that are available.

200630 - FBIO - Fundations of Bioinformatics

4. EFFECTIVE USE OF INFORMATION RESOURCES: Managing the acquisition, structuring, analysis and display of data and information in the chosen area of specialisation and critically assessing the results obtained.

Teaching methodology

Theory sessions:
In the theory sessions, the professor will present the problems that are tackled in each topic and will provide a summary of the principle concepts and problematic points of each topic.
The student should complete the professor's explanations by consulting the reference texts and complementary materials.

Practical Sessions:
The practical sessions will be conducted in the computer lab, where instruction will take place regarding the use of bioinformatics tools pertinent to each topic and the problems that are posed.

Learning objectives of the subject

Upon completing the course, the student must be able to:

*Identify the bioinformatics domain of study.
*Know the large group of problems that bioinformatics poses.
*Be familiar with the most typical methods and models in bioinformatics.

*Be familiar with the basic components of organisms.
*Understand the coding and transmission mechanisms of biological information.
*Know the processes of gene expression and its regulation.

*Know the existence and availability of diverse information resources, both basic (nucleic acids, proteins, etc.) and more complex (patterns, genomes, etc.).
*Know the principle tools for recovering information such as SRS or Entrez.
*Know how to access these resources and make queries for obtaining information.

*Understand and differentiate distinct types of problems related to the alignment of sequences: in pairs, multiples and data search.
*Know the algorithms for aligning two sequences in optimum form.
*Know how to perform and interpret the alignment of two sequences.
*Understand the problem of Multiple Sequence Alignment (MSA).
*Know how to perform and interpret an MSA.
*Know how to conduct a sequence search in a database and how to interpret the results.

*Know the principle methods for representing an MSA and understand the relationships (hierarchical) between them.
*Understand the basic components of Markov models and their application toward sequence analysis.
*Know the basic components of a hidden Markov model and understand its advantages and uses for biological problems.

*Understand the problem of gene prediction and the difficulties (alternative splicing, non-coding genes, etc.) that are involved in their complete resolution.
*Know the principle methods for gene prediction.
*Know how to use gene prediction tools and their basic limitations.
*Be familiar with and know how to use genome browsers.

*Know the approach to systems biology as a comparison to traditional approaches.
*Know the study process based on microarrays.

Last update: 12-06-2016

200630 - FBIO - Fundations of Bioinformatics

*Conduct a microarray analysis in simple situations.
*Know the different types of biological networks.

Study load

Total learning time: 125h	Hours large group:	30h	24.00%
	Hours medium group:	0h	0.00%
	Hours small group:	15h	12.00%
	Guided activities:	0h	0.00%
	Self study:	80h	64.00%

Last update: 12-06-2016

200630 - FBIO - Fundations of Bioinformatics

Content

1. Introduction to Bioinformatics

Degree competences to which the content contributes:

2. Basic Concepts of Molecular Biology

Degree competences to which the content contributes:

3. Biological Databases: Concepts, Types and Applications

Degree competences to which the content contributes:

4. Sequence Alignment.

Degree competences to which the content contributes:

5. Probabilistic models of biological sequences.

Degree competences to which the content contributes:

6. Gene prediction and genome annotation.

Degree competences to which the content contributes:

7. Functional and systems genomics.

Degree competences to which the content contributes:

Qualification system

The evaluation will be based on four components:

*Completion of short test exercises (2) during class hours (25%)
*Class participation and completion of assigned exercises during practice sessions (25%)
*Presentation of assigned work throughout the course (50%)

Last update: 12-06-2016

200630 - FBIO - Fundations of Bioinformatics

Bibliography

Basic:

Atwood, T.K.; Parry-Smith, D.J. Introducción a la bioinformática. Madrid: Prentice-Hall, 2002. ISBN 8420535516.

Claverie, J.M.; Notredame, C. Bioinformatics for dummies [on line]. 2nd ed. New York: Wiley, 2007Available on: <http://site.ebrary.com/lib/upcatalunya/docDetail.action?docID=10279028>. ISBN 0764516965.

Lee, Jae K. Statistical Bioinformatics: For Biomedical and Life Science Researchers. Wiley-Blackwell, 2010. ISBN 978-0-471-69272-0.

Complementary:

Durbin, R. [et al.]. Biological sequence analysis : probabilistic models of proteins and nucleic acids [on line]. Cambridge: Cambridge University Press, 1998Available on: <http://site.ebrary.com/lib/cbuc/docDetail.action?docID=10201750>. ISBN 0521629713.

Ewens, W. J.; Grant, G. R. Statistical methods in bioinformatics : an introduction. 2nd ed. New York: Springer, 2005. ISBN 0387400826.

Kohane, I. S.; Kho, Alvin T.; Butte, Atul J. Microarrays for an integrative genomics. Cambridge, Massachusetts: MIT Press, 2003. ISBN 026211271X.

Mount, David W. Bioinformatics: sequence and genome analysis. 2nd ed. New York: Cold Spring Harbor Laboratory Press, 2004. ISBN 0879696877.

Gibas, Cynthia; Jambeck, Per. Developing bioinformatics computer skills [on line]. Beijing [etc.]: O'Reilly, 2001Available on: <http://proquest.safaribooksonline.com/1565926641?uicode=politicat>. ISBN 1-56592-664-1.

Lesk, Arthur M. Introduction to bioinformatics. 3rd ed. Oxford: Oxford University Press, cop. 2008. ISBN 9780199208043.

Others resources:

Bioinformatics notes, available on the intranet or supplied by the professor in pdf.

Hyperlink

Curs d'introducció a la Bioinformàtica

http://www.ub.edu/stat/docencia/Biologia/introbioinformatica/

Documents electrònics

Complete Online Bioinformatics Courses/Tutorials
http://www.med.nyu.edu/rcr/rcr/btr/complete.html

Enciclopèdies i diccionaris

Bioinformática en la Wikipedia
http://es.wikipedia.org/wiki/Bioinform%C3%A1tica

Llibres Electrònics

Online lectures in Bioinformatics
http://lectures.molgen.mpg.de/online_lectures.html

The NCBI Bookshelf
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/sites/entrez?db=books

Organismes i Institucions

The European Bioinformatics Institute
http://www.ebi.ac.uk/

200630 - FBIO - Fundations of Bioinformatics

The National Center for Biotechnology Information
http://www.ncbi.nlm.nih.gov/

Instituto Nacional de Bioinformática
http://www.inab.org/

Portals temàtics

BIOINFORMATICS.CA
http://bioinformatics.ca/

123Genomics
http://www.123genomics.com/

Revistes

Bioinformatics
http://bioinformatics.oxfordjournals.org/

Briefings in Bioinformatics
http://bib.oxfordjournals.org/

BMC Bioinformatics
http://www.biomedcentral.com/bmcbioinformatics/

Webs

Internationsal Society for Computational Biology (ISCB)
http://www.iscb.org/

The Gene Discovery Page
http://www.biowriters.com/bioinformatics/gdp.html

Last update: 12-06-2016

200631 - ADO - Omics Data Analysis

Coordinating unit: 200 - FME - School of Mathematics and Statistics

Teaching unit: 1004 - UB - (ENG)Universitat de Barcelona

Academic year: 2016

Degree: MASTER'S DEGREE IN STATISTICS AND OPERATIONS RESEARCH (Syllabus 2013). (Teaching unit Optional)

ECTS credits: 5 Teaching languages: English

Teaching staff

Coordinator: ÀLEX SÁNCHEZ PLA

Others:

SERGI CIVIT VIVES - A
ÀLEX SÁNCHEZ PLA - A

Prior skills

The course assumes no prior knowledge more than the usual of a student in a Master's Degree of Statistics.
However a good attitude toward biology (not being afraid to speak of DNA or gene expression) and a good knowledge of the R programming language can help to get the most out of the course.

Ideally this course would be taken after an introduction to bioinformatics as part of a bioinformatics oriented curriculum. However, given that currently there is no guarantee that ideally the two subjects are relatively independent so that, although it is interesting to have completed "Fundamentals of Bioinformatics" to have some familiarity with the problems that can be solved using the techniques developed here, is not considered essential.

Requirements

The course assumes basic levels of statistics similar to those that can be achieved in the first semester of the Master. Students should be familiar with the concepts of hypothesis testing and statistical significance, analysis of variance and basic techniques of multivariate statistics such as principal component and cluster analysis.
Concepts necessary to follow the course can be found for example in the text "Applied Statistics for Bioinformatics using R" available on the R website (cran.r-project.org/doc/contrib/Krijnen-IntroBioInfStatistics.pdf)

Degree competences to which the subject contributes

Specific:

5. CE-1. Ability to design and manage the collection of information and coding, handling, storing and processing it.

6. CE-2. Ability to master the proper terminology in a field that is necessary to apply statistical or operations research models and methods to solve real problems.
7. CE-3. Ability to formulate, analyze and validate models applicable to practical problems. Ability to select the method and / or statistical or operations research technique more appropriate to apply this model to the situation or problem.
8. CE-5. Ability to formulate and solve real problems of decision-making in different application areas being able to choose the statistical method and the optimization algorithm more suitable in every occasion.
Translate to english
9. CE-6. Ability to use appropriate software to perform the necessary calculations in solving a problem.

10. CE-9. Ability to implement statistical and operations research algorithms.

Last update: 12-06-2016

200631 - ADO - Omics Data Analysis

Transversal:

1. ENTREPRENEURSHIP AND INNOVATION: Being aware of and understanding how companies are organised and the principles that govern their activity, and being able to understand employment regulations and the relationships between planning, industrial and commercial strategies, quality and profit.
2. SUSTAINABILITY AND SOCIAL COMMITMENT: Being aware of and understanding the complexity of the economic and social phenomena typical of a welfare society, and being able to relate social welfare to globalisation and sustainability and to use technique, technology, economics and sustainability in a balanced and compatible manner.
3. TEAMWORK: Being able to work in an interdisciplinary team, whether as a member or as a leader, with the aim of contributing to projects pragmatically and responsibly and making commitments in view of the resources that are available.
4. EFFECTIVE USE OF INFORMATION RESOURCES: Managing the acquisition, structuring, analysis and display of data and information in the chosen area of specialisation and critically assessing the results obtained.

Teaching methodology

Student participation will be implemented in three ways
- Through its active participation in the discussions raised (online) in the form of debates (at least one for each part of the course).
- By submitting small exercises sugegsted in class qith fortnightly periodicity.
- With the completion and submission of two assignments (eg: the analysis of a microarray dataset and a second one such as the analysis of an NGS dataset).

Learning objectives of the subject

Molecular Biology, along with Biomedicine (and at the same time Statistics), has received a great boost in recent years due to, among other reasons, the possibility of generating massive data, the best known of which is that of the human genome. Once the sequences of genomes has been available data generation has not stopped but, instead, has increased considerably. For example, microarray technology, only 10 years old, has allowed us to conduct experiments where simultaneous analysis can be performed on an individual with the goal of describing a certain pathological situation or to predict the evolution of a biological process.
The goal of this course is to present some of the problems that appear when using high throughput technologies and to show how to apply statistical methods to deal with these problems. This application can be separated into two aspects:
- On the one hand, there is the application of conventional statistical methods toward these new problems.
- On the other hand, there is the need to develop new methods and new tools in order to be able to manage this new data.
Both issues will be addressed in the course.

Skills to be acquired
Abilities acquired throughout this course will be:
- Knowledge of the different high-throughput data types and the techniques used to generate them.
- Knowledge of the methods for dealing with (collecting, preprocessing, analyzing, storing) high-performance data, giving special importance to the possibillity of carrying out a process of complete analysis: from generation up to obtaining results.
- Knowledge of the methods and of some of the existing tools for processing. Special importance will be given to the use of free and public software, especially the R language.

Last update: 12-06-2016

200631 - ADO - Omics Data Analysis

Study load

Total learning time: 125h	Hours large group:	30h	24.00%
	Hours medium group:	0h	0.00%
	Hours small group:	15h	12.00%
	Guided activities:	0h	0.00%
	Self study:	80h	64.00%

Last update: 12-06-2016

200631 - ADO - Omics Data Analysis

Content

1. Introduction to molecular biology, omics and high throughput technologies

Learning time: 6h

Theory classes: 3h
Practical classes: 3h

Description:

1.1 Basic concepts of molecular biology
1.2 Methods for obtaining high throughput data
1.2.1 Overview
1.2.2 Gene expression microarrays
1.2.3 Other high throughput data (Next Generation Sequencing, Proteomics, Metabolomics, ')

2. Analysis of microarray data

Learning time: 20h

Theory classes: 10h
Practical classes: 10h

Description:

2.1 An overview of the analysis of microarray expression data
2.2 Reading and quality control of images.
2.3 Preprocessing: Normalization and filtering.
2.4 Detection of differentially expressed genes
2.4.1 Some issues: power analysis and multiple testing.
2.5 Pattern searching using cluster analysis
2.6 Molecular Diagnostics and classification methods.
2.6.1 Statistical problems which appear in building and validating classification models.
2.7 The gene ontology and its applications for biological interpretation.

3. Analysis of other high-throughput data

Learning time: 14h

Theory classes: 7h
Practical classes: 7h

Description:

3.1 NGS data analysis: Overview of data and technologies
3.2. Quality control and data preprocessing.
3.3 Differential expression analysis using NGS
3.4 Other types of studies: metagenomics, and exome variant analysis.

Last update: 12-06-2016

200631 - ADO - Omics Data Analysis

Qualification system

Continuous assessment will take place based on the participation of students in each of the activities described in the section Organization. The assessment of each of the activities will be:
· Class participation and discussion: 10%
· Completion of exercises in class: 30%
· Completion of the proposed continuous assessment tests: 60%

Bibliography

Basic:

Draghici, S. Statistics and data analysis for microarrays using R and bioconductor. 2nd ed. Chapman & Hall/CRC Mathematical & Computational Biology, 2012.

Ruíz de Villa, M. Carmen ; Sánchez Pla, Alex. Análisis de datos de Microarrays [on line]. UOC, 2013Available on: <https://eib.stat.ub.edu/UOC%3A+An%C3%A1lisis+de+Datos+de+Microarrays>.

Tuimala, Jarno ; Laine, M. Minna. DNA microarray data analysis [on line]. 2nd ed. CSC, the Finnish IT center for Science, 2005Available on: <descarregable lliurement per internet>.

Gibson, G. ; Muse, S.V. A Primer of genome science. 3rd ed. 2012.

Gentleman, R. ; Carey, V. ; Dudoit, S. ; Irizarry, R. ; Huber, W. Bioinformatics and computational biology solutions using R and bioconductor. New York: Springer, 2005.

Others resources:

Aside from these books, there is a large quantity of free and high quality information on the Internet.
- The Wentian Li Portal: A portal with all kinds of information regarding microarray data analysis.
- StatWeb: Webpage with links to programs, groups, data, etc.

Last update: 12-06-2016

200632 - EPI - Epidemiology

Coordinating unit: 200 - FME - School of Mathematics and Statistics

Teaching unit: 715 - EIO - Department of Statistics and Operations Research

Academic year: 2016

Degree: MASTER'S DEGREE IN STATISTICS AND OPERATIONS RESEARCH (Syllabus 2013). (Teaching unit Optional)

ECTS credits: 5 Teaching languages: Spanish

Teaching staff

Coordinator: KLAUS GERHARD LANGOHR

Others:
KLAUS GERHARD LANGOHR - A

Opening hours

Timetable: At agreed times.

Prior skills

The student has to be familiar with the concepts of statistical inference: the likelihood function, maximum likelihood estimation, hypothesis testing, and linear regression models. In particular, the student should be familiar with the contents of the first three chapters of the book "Principles of Statistical Inference" Cox (Cambridge University Press, 2006).

Requirements

Knowledge of the software package R.

Degree competences to which the subject contributes

Specific:

3. CE-1. Ability to design and manage the collection of information and coding, handling, storing and processing it.

4. CE-2. Ability to master the proper terminology in a field that is necessary to apply statistical or operations research models and methods to solve real problems.
6. CE-5. Ability to formulate and solve real problems of decision-making in different application areas being able to choose the statistical method and the optimization algorithm more suitable in every occasion.
Translate to english
7. CE-6. Ability to use appropriate software to perform the necessary calculations in solving a problem.

5. CE-3. Ability to formulate, analyze and validate models applicable to practical problems. Ability to select the method and / or statistical or operations research technique more appropriate to apply this model to the situation or problem.
8. CE-7. Ability to understand statistical and operations research papers of an advanced level. Know the research procedures for both the production of new knowledge and its transmission.
9. CE-8. Ability to discuss the validity, scope and relevance of these solutions and be able to present and defend their conclusions.

Transversal:

2. TEAMWORK: Being able to work in an interdisciplinary team, whether as a member or as a leader, with the aim of contributing to projects pragmatically and responsibly and making commitments in view of the resources that are

available.

Teaching methodology

Lectures:
Sessions that last 90 minutes and during which the course material is presented with the help of a PC. The material, which is, partially, based on real data sets from epidemiological studies as well as on scientific papers, is previously available in the Intranet (ATENEA). Also, in different occasions the theory lectures will be used for exercises.

Lab classes:
There will be 3 lab classes during which the use of functions from contributed packages of the R software will be explained and practiced.

Learning objectives of the subject

The course aims to enable the student to design and analyze epidemiological studies. This includes, that s/he should be able to propose the adequate designs and analyses for an epidemiological study in such a way that these can be understood easily by other investigators.

In particular, after the completion of the course, the student should have acquired a profound knowledge on the following topics and should be able to apply the corresponding methods to real data:
1. Design of epidemiological studies: cohort studies, case-control studies, and population based studies.
2. Epidemiological measures of disease frequency, mortality, and exposure-disease association.
3. Sources of bias in epidemiological studies: information, selection, and confounding bias.
4. Bias control: stratification and matching.
5. Logistic and Poisson regression.

Specifically, the student should be able:

· To propose designs and analysis for epidemiological studies that provide the best information possible and that can be assimilated easily by the researchers that will have to interpret them.
· To judge the advantages and disadvantages of different types of epidemiological studies.
· To estimate and interpret measures of the disease frequency, mortality, and exposure-disease association.
· To know different sources of bias in epidemiologic studies and possible measures to avoid the bias.
· To fit logistic regression and Poisson regression models to real data and interpret its results.

Study load

Total learning time: 125h	Hours large group:	30h	24.00%
	Hours medium group:	0h	0.00%
	Hours small group:	15h	12.00%
	Guided activities:	0h	0.00%
	Self study:	80h	64.00%

Last update: 12-06-2016

200632 - EPI - Epidemiology

Content

Introduction to epidemiology

Learning time: 3h

Theory classes: 3h

Description:
a) Epidemiological studies vs. clinical trials.
b) Design of epidemiological studies: cohort studies, case-control studies, and population-based studies.

Epidemiological measures: concepts and estimation

Learning time: 13h 30m

Theory classes: 10h 30m
Laboratory classes: 3h

Description:
a) Measures of disease frequency: prevalence, cumulative incidence, and incidence rate.
b) Mortality rates and their comparison: direct and indirect standardization, the comparative mortality figure, and the standardized mortality ratio.
c) Measures of exposition-disease association: relative risk, risk difference, odds ratio difference, and attributable risk.

Aspects of epidemiological studies

Learning time: 13h 30m

Theory classes: 10h 30m
Laboratory classes: 3h

Description:
a) Causal inference in epidemiological studies.
b) Study of the cause-effect relation. Common causes and effects.
c) Sources of bias in epidemiological studies: information bias, selection bias, and confounding.
d) Strategies for error control and variance minimization: stratification and matching.

Last update: 12-06-2016

200632 - EPI - Epidemiology

Analysis of epidemiological studies	Learning time: 15h Theory classes: 10h 30m Laboratory classes: 4h 30m

Description:
a) Contingency tables: estimation of the relative risk and the odds ratio in cohort studies, case-control studies, and population based studies.
b) The Mantel-Haenszel estimator in presence of confounding.
c) Analysis of matched data in case-control studies.
d) Logistic regression: model expression, parameter estimation, and model interpretation.
e) Poisson regression: model expression, parameter estimation, and model interpretation.

Qualification system

Assessment is based on the following:
a) Final exam (50%),
b) Problem sheets (30%),
c) Summary, interpretation, and presentation of a scientific paper on epidemiological topics (20%).

Bibliography

Basic:

Gordis, Leon. Epidemiología. 3ª ed. W.B. Saunders, 2005.

Kahn, H. A.; Sempos, C.T. Statistical methods in epidemiology. Oxford University Press, 1989.

McNeil, Don. Epidemiological research methods. Wiley, 1996.

Rothman, Kenneth J. Epidemiology: an introduction. Oxford University Press, 2002.

Jewell, Nicholas. Statistics for Epidemiology. Chapman & Hall/CRC, 2004. ISBN 1-58488-433-9.

Complementary:

Breslow, N.E.; Day, N.E. Statistical methods in cancer research. International Agency for Research on Cancer, 1980.

Rothman, K. J.; Greenland, S. Modern epidemiology. 3rd ed. Lippincott Williams & Wilkins, 2008.

Woodward, Mark. Epidemiology study design and data analysis. Chapman & Hall/CRC Press, 1999.

Porta, M. A Dictionary of epidemiology. Fifth edition. Oxford University Press, 2008. ISBN 9780195314502.

Last update: 12-06-2016

200633 - EE - Spatial Epidemiology

Coordinating unit: 200 - FME - School of Mathematics and Statistics

Teaching unit: 1004 - UB - (ENG)Universitat de Barcelona

Academic year: 2016

Degree: MASTER'S DEGREE IN STATISTICS AND OPERATIONS RESEARCH (Syllabus 2013). (Teaching unit Optional)

ECTS credits: 5 Teaching languages: Spanish

Teaching staff

Coordinator: JOSEP LLUÍS CARRASCO JORDAN

Others:

ROSA Mª ABELLANA SANGRÀ - A
JOSEP LLUÍS CARRASCO JORDAN - A

Degree competences to which the subject contributes

Specific:

4. CE-1. Ability to design and manage the collection of information and coding, handling, storing and processing it.

5. CE-2. Ability to master the proper terminology in a field that is necessary to apply statistical or operations research models and methods to solve real problems.
6. CE-5. Ability to formulate and solve real problems of decision-making in different application areas being able to choose the statistical method and the optimization algorithm more suitable in every occasion.
Translate to english
7. CE-6. Ability to use appropriate software to perform the necessary calculations in solving a problem.

8. CE-7. Ability to understand statistical and operations research papers of an advanced level. Know the research procedures for both the production of new knowledge and its transmission.
9. CE-8. Ability to discuss the validity, scope and relevance of these solutions and be able to present and defend their conclusions.
10. CE-9. Ability to implement statistical and operations research algorithms.

Transversal:

1. SUSTAINABILITY AND SOCIAL COMMITMENT: Being aware of and understanding the complexity of the economic and social phenomena typical of a welfare society, and being able to relate social welfare to globalisation and sustainability and to use technique, technology, economics and sustainability in a balanced and compatible manner.
2. TEAMWORK: Being able to work in an interdisciplinary team, whether as a member or as a leader, with the aim of contributing to projects pragmatically and responsibly and making commitments in view of the resources that are available.
3. FOREIGN LANGUAGE: Achieving a level of spoken and written proficiency in a foreign language, preferably English, that meets the needs of the profession and the labour market.

Last update: 12-06-2016

200633 - EE - Spatial Epidemiology

Teaching methodology

The main concepts of each topic will be treated in the classroom by in-person lessons which will be illustrated by real data examples. Furthermore, supplementary stuff will be available for students to complement the concepts treated in the classroom.
At the end of each subject block, students should solve a problem in the classroom using the R and WinBugs software.

Learning objectives of the subject

When the student finishes the course, he or she should be able to:
- Identify the spatial structure type of a data set.
- Use the tools for exploratory spatial data analysis.
- Interpolate geostatistical data.
- Adjust models for lattice data with spatial correlation.
- Identify the pattern of spatial structure in point data.

Study load

Total learning time: 125h	Hours large group:	30h	24.00%
	Hours medium group:	0h	0.00%
	Hours small group:	15h	12.00%
	Guided activities:	0h	0.00%
	Self study:	80h	64.00%

Last update: 12-06-2016

200633 - EE - Spatial Epidemiology

Content

1. GEOSTATISTICS

Learning time: 40h

Theory classes: 5h
Practical classes: 2h 30m
Laboratory classes: 2h 30m
Tutorials: 1h 15m
Assessment sessions: 1h 15m
Self study (distance learning): 27h 30m

Description:
1.1. Introduction. Various Examples.
1.2. Exploratory Analysis for Geostatsitical Data.
1.3. Variograms: Modelization and Estimates.
1.4. Spatial Prediction and Kriging.

2. LATTICE DATA

Learning time: 40h

Theory classes: 5h
Practical classes: 2h 30m
Laboratory classes: 2h 30m
Tutorials: 1h 15m
Assessment sessions: 1h 15m
Self study (distance learning): 27h 30m

Description:
2.1. Introduction. Examples.
2.2. Definitions of the proximity matrix
2.3. Exploratory Data Analysis: definitions of the proximity matrix, measurements of spatial association
2.4. Autoregressive models and heterogeneity spatial models. Definition, specifications and Properties
2.7. Bayesian Estimation, Gibbs Sampling Algorithm. Convergence diagnostic.

3. SPATIAL POINT PROCESSES

Learning time: 40h

Theory classes: 5h
Practical classes: 2h 30m
Laboratory classes: 2h 30m
Tutorials: 1h 15m
Assessment sessions: 1h 15m
Self study (distance learning): 27h 30m

Description:
3.1. Introduction. Various Examples.
3.2. Basic Theory of Point Processes
3.3. Exploratory Data Analysis (EDA) for Point Processes
3.4. Models of Point Processes

Last update: 12-06-2016

200633 - EE - Spatial Epidemiology

Qualification system

At the end of any of the three subject blocks the students should solve a problem in the classroom that must be delivered within a certain period. The three exercises will be marked between 0 and 10 and the mean of these three marks will be the overall exercises mark (NEJ).
Moreover at the end of each subject block a test will be made with short questions (no less than 3, no more than 5). Tests will be marked between 0 and 10, and the mean of the three tests will be the overall test mark (NPE).
The final mark of the subject will be obtained as:

1) If any of the two marks NEJ or NPE are below 5, the final mark will be the minimum of NEJ and NPW.
2) If the two marks NEJ and NPE are greater (or equal) 5, the final mark will be the mean of NEJ and NPE

Bibliography

Basic:

Banerjee, S.; Carlin, BP.; Gelfrand A.E. Hierarchical modelling and analysis for spatial data. Chapman & Hall /CRC, 2004.

Bivand, R. S.; Pebesma, E. J.; Gómez-Rubio, V. Applied spatial data analysis with R. Springer, 2008. ISBN 9780387781709.

Cressie, N.A.C. Statistics for spatial data. Rev. ed. New York: John Wiley and Sons, 1993.

Diggle, P.J. Statistical analysis of spatial point patterns. 2nd ed. Hodder Arnold, 2003. ISBN 0340740701.

Gelfand, Alan; Diggle, Peter; Fuentes, Montserrat; Guttorp, Peter. Handbook of spatial statistics. CRC Press, 2010.

Elliott, P.[et al.]. Spatial epidemiology: methods and applications. Oxford University Press, 2000. ISBN 0192629417.

Others resources:

Computer material

R

R is a free software environment for statistical computing and graphics.
http://www.r-project.org/

WinBUGS

WinBUGS is part of the BUGS project, which aims to make practical MCMC methods available to applied statisticians.
http://www.mrc-bsu.cam.ac.uk/bugs/winbugs/contents.shtml

Last update: 12-06-2016

200634 - MDX - Discrete Network Models

Coordinating unit: 200 - FME - School of Mathematics and Statistics

Teaching unit: 715 - EIO - Department of Statistics and Operations Research

Academic year: 2016

Degree: MASTER'S DEGREE IN STATISTICS AND OPERATIONS RESEARCH (Syllabus 2013). (Teaching unit Optional)

ECTS credits: 5 Teaching languages: Spanish

Teaching staff

Coordinator: ELENA FERNÁNDEZ AREIZAGA

Others:

ELENA FERNÁNDEZ AREIZAGA - A
JESSICA RODRÍGUEZ PEREIRA - A

Opening hours

Timetable: By appointment.

Prior skills

The course does not follow a traditional text, since, to a large extent, it is based on proposals of problems made by the students themselves. The type of models that are studied can be found in:

> Ball, M.O., Magnanti, T.L., Monma, C.L., Nemhauser, G.L. (Eds). Handboks in Operations Research and Management Science. Volume 7: Network models Elsevier. 1995.

> Contreras, I., Fernández, E. (2012) General network design: a unified view of combined location and network design problems. European Journal of Operational Research 219, 680-697.

Requirements

It is highly recommended to have followed the course Integer and Combinatorial Optimization, of which the current course is the best complement.

Basic knwoledge on modeling techiques in Operations Research and Integer Programming is required.
Basic knwoledge on some programming language is required.

Degree competences to which the subject contributes

Specific:

7. CE-2. Ability to master the proper terminology in a field that is necessary to apply statistical or operations research models and methods to solve real problems.
8. CE-3. Ability to formulate, analyze and validate models applicable to practical problems. Ability to select the method and / or statistical or operations research technique more appropriate to apply this model to the situation or problem.
9. CE-5. Ability to formulate and solve real problems of decision-making in different application areas being able to choose the statistical method and the optimization algorithm more suitable in every occasion.
   Translate to english
10. CE-6. Ability to use appropriate software to perform the necessary calculations in solving a problem.

200634 - MDX - Discrete Network Models

11. CE-7. Ability to understand statistical and operations research papers of an advanced level. Know the research procedures for both the production of new knowledge and its transmission.
12. CE-8. Ability to discuss the validity, scope and relevance of these solutions and be able to present and defend their conclusions.
13. CE-9. Ability to implement statistical and operations research algorithms.

Transversal:

2. ENTREPRENEURSHIP AND INNOVATION: Being aware of and understanding how companies are organised and the principles that govern their activity, and being able to understand employment regulations and the relationships between planning, industrial and commercial strategies, quality and profit.
3. SUSTAINABILITY AND SOCIAL COMMITMENT: Being aware of and understanding the complexity of the economic and social phenomena typical of a welfare society, and being able to relate social welfare to globalisation and sustainability and to use technique, technology, economics and sustainability in a balanced and compatible manner.
4. TEAMWORK: Being able to work in an interdisciplinary team, whether as a member or as a leader, with the aim of contributing to projects pragmatically and responsibly and making commitments in view of the resources that are available.
5. EFFECTIVE USE OF INFORMATION RESOURCES: Managing the acquisition, structuring, analysis and display of data and information in the chosen area of specialisation and critically assessing the results obtained.
6. FOREIGN LANGUAGE: Achieving a level of spoken and written proficiency in a foreign language, preferably English, that meets the needs of the profession and the labour market.

Teaching methodology

The course is based on class attendance and on active participation in class. Teaching method is mainly oriented to problem solving and case studies, using different models and solution techniques. This methodology requires the study of specific course material and its application to different discrete network models in various contexts as, for instance, telecommunications, logistics, transportation and service or hub location. Ocasionally it will be needed to introduce some theoretical aspect to make it possible to address in an efficient way some of the studied models. Throughout the course case studies will be introduced, which will be used to illustrate practical and professional applications of the topics in the syllabus.

Each student will intensify its study on a specific problem of a discrete network model with a potential application. For this problem she will propose modeling and solution alternatives. These models and techniques will have to be implemented with appropriate computational tools, and computationally tested.

The different topics in the syllabus will not necessarily be presented in a sequential fashion, and will appropriately alternate in the study of specific models.

If the profile d background of students makes it suitable the course will be taught in English.

Learning objectives of the subject

This course studies discrete models stated as network design problems. The main objective are the potential applications of these models, including logistics and telecomunications among others. The course is offered as an specialization in the field of Operations Research. In particular, it is considered as a highly suitable complement of the course Integer and Combinatorial Optimization oriented to theoretical aspects and solution techniques, whereas the focus on the current course are models and their applications, as well as practical implementation aspects.

Last update: 12-06-2016

200634 - MDX - Discrete Network Models

The main objective of this course is, therefore, to highlight the versatility of discrete network models and to introduce the student to the main models their applications and possible algorithmic alternatives.
A more specific objective of this course is to know alternative formulation possibilities for these problems in terms of the criteria and the characteristics to be considered in each case, and to be able to assess the corresponding advantages and downsides.

From the perspective of discrete optimization, the objective of this course is to know the alternative algorithmic approaches, to assess their associated technical difficulties and to be ableof using available software to implement a solution method appropriate in each case.

Study load

Total learning time: 125h	Hours large group:	30h	24.00%
	Hours medium group:	0h	0.00%
	Hours small group:	15h	12.00%
	Guided activities:	0h	0.00%
	Self study:	80h	64.00%

Last update: 12-06-2016

200634 - MDX - Discrete Network Models

Content

Introduction to discrete network models and their applications.	Learning time: 5h Theory classes: 5h

Description:
Presentation of the main families of discrete models in networks and their applications.

Basic concepts in discrete network models.	Learning time: 12h Theory classes: 5h Laboratory classes: 3h Self study : 4h

Description:
Connectivity: paths and trees. Bi-connected structures. Steiner trees.
Robustness: alternative criteria for reliability in networks.

Types of demand in network optimization.	Learning time: 12h Theory classes: 5h Laboratory classes: 3h Self study : 4h

Description:
Single commodity vs multiple commodities.
Demand among users vs demand user/server.

Modeling alternatives for discrete network models.	Learning time: 12h Theory classes: 5h Laboratory classes: 3h Self study : 4h

Description:
Compact vs extended formulations.
Models with two, three and four index variables.
Reinforcement of formulations: valid inequalities.

Last update: 12-06-2016

200634 - MDX - Discrete Network Models

Applications of discrete network models.	Learning time: 12h Theory classes: 5h Laboratory classes: 3h Self study : 4h

Description:
Telecommunications: network design problems.
Location: Network location. Hub location problems.
Logistics and transportation: Distribution networks, supply chain and reverse logistics. Vehicle routes in transportation networks.

Solution methods.	Learning time: 12h Theory classes: 5h Laboratory classes: 3h Self study : 4h

Description:
Heuristic methods.
Decomposition methods (lagrangean relaxation, column generation, etc)
Branch-and-cut-methods: separation of valid inequalities.

Development of the practical assignment	Learning time: 60h Self study : 60h

Description:
Development of the practical assignment: Problem proposal; presentation in class of the selected problem, its potential applications and modeling alternativas de modelización. Presentación en clase de metodo de solución elegido. Implementación del modelo y método de solución propuestos. Realización de experiencia computacional y análisis de resultados. Elaboración y entrega en plazo indicado de informe detallado en el que se detallen todos los apartados anteriores.

Last update: 12-06-2016

200634 - MDX - Discrete Network Models

Qualification system

1. (40%) Individual project by each student. For each student the project will focus on his intensification problem. The project will consist of: (i) Study of modeling alternatives for the problem addressed and justified proposal of a specific model; (ii) design and implementation of a solution algorithm for the problem; (iii) presentation and analysis of obtained results.

2. (25%) Presentation adn discusion in class of the problem proposed by the student. Presentation and discusion of the model addressed and its modeling and solution alternatives. Presentation of the computational experiments carried out and of the obtained results.

3. (25%) Active participation in class: Presentation of the issued exercises. Participation in the discussion of the projects and exercises presented by the other students, ...

4. (10%) Fulfillment of 3-4 exercises throughout the course. The exercises will be briefly discussed in class but they should be done autonomously as a personal assignment outside the class. A due date for delivering each of them will be set.

Bibliography

Basic:

Ball, M.O. ; Magnanti, T.L. ; Monma, C.L. ; Nemhauser, G.L. (Eds). Handboks in Operations Research and Management Science. Volume 7: Network models [on line]. Elsevier, 1995Available on: <http://www.sciencedirect.com/science/handbooks/09270507>. ISBN 978-0-444-89292-8.

Ahuja, R.K. ; Magnanti, T.L. ; Orlin, J.B. Network Flows: theory, algorithms, and applications. Prentice Hall, 1993. ISBN 013617549X.

Contreras, I.; Fernández, E. "General network design: a unified view of combined location and network design problems". European Journal of Operational Research [on line]. 2012; num 219; pag 680-697Available on: <http://www.sciencedirect.com/science/journal/03772217>.

Complementary:

Vanderbeck, F.; Wolsey, L. "Reformulation and decomposition of integer programs". Jünger, Michael ed. 50 Years of Integer Programming. Springer, 2010.

Others resources:

Computer material

CPLEX

Software for modeling and solving linear-integer programming models

Last update: 12-06-2016

200641 - MLLG - Linear and Generalized Linear Models

Coordinating unit: 200 - FME - School of Mathematics and Statistics

Teaching unit: 715 - EIO - Department of Statistics and Operations Research
749 - MAT - Department of Mathematics

Academic year: 2016

Degree: MASTER'S DEGREE IN STATISTICS AND OPERATIONS RESEARCH (Syllabus 2013). (Teaching unit Optional)

ECTS credits: 5 Teaching languages: Spanish, English

Teaching staff

Coordinator: MARTA PÉREZ CASANY

Others:
MARTA PÉREZ CASANY - A
JORDI VALERO BAYA - A

Prior skills

With respect to the Theory of Probability, the students should know the basic probability distributions, their main properties and the situations that they are able to model in an appropiate way. They also have to be familiarized with the main concepts of Statistical Inference corresponding to a first course of Statistics.

Requirements

We start modelization from scratch, so there are no pre-requisites. Nevertheless, some knowledge about linear regression and/or ANOVA will help better undestand the subject.

Degree competences to which the subject contributes

Specific:

MESIO-CE4. CE-4. Ability to use different inference procedures to answer questions, identifying the properties of different estimation methods and their advantages and disadvantages, tailored to a specific situation and a specific context.
MESIO-CE3. CE-3. Ability to formulate, analyze and validate models applicable to practical problems. Ability to select the method and / or statistical or operations research technique more appropriate to apply this model to the situation or problem.
MESIO-CE6. CE-6. Ability to use appropriate software to perform the necessary calculations in solving a problem.

MESIO-CE1. CE-1. Ability to design and manage the collection of information and coding, handling, storing and processing it.
MESIO-CE7. CE-7. Ability to understand statistical and operations research papers of an advanced level. Know the research procedures for both the production of new knowledge and its transmission.
MESIO-CE9. CE-9. Ability to implement statistical and operations research algorithms.

MESIO-CE8. CE-8. Ability to discuss the validity, scope and relevance of these solutions and be able to present and defend their conclusions.

Transversal:

CT3. TEAMWORK: Being able to work in an interdisciplinary team, whether as a member or as a leader, with the aim of contributing to projects pragmatically and responsibly and making commitments in view of the resources that are available.

200641 - MLLG - Linear and Generalized Linear Models

CT5. FOREIGN LANGUAGE: Achieving a level of spoken and written proficiency in a foreign language, preferably English, that meets the needs of the profession and the labour market.
CT2. SUSTAINABILITY AND SOCIAL COMMITMENT: Being aware of and understanding the complexity of the economic and social phenomena typical of a welfare society, and being able to relate social welfare to globalisation and sustainability and to use technique, technology, economics and sustainability in a balanced and compatible manner.

Teaching methodology

The course will be held in the second semestrer (S2) in an intensive way, since it will last 7 weeks. Each week there will be two sessions of three hours divided in two parts, with a break of 15 minutes. The first part corresponds to the theory session and will take place in a normal room. The second part will take place in a computer room since it consists in the analysis of some data sets by means of the statistical software R.

Learning objectives of the subject

The main objectives of this subject are that the students acquire:

1) Deep knowledge of LINEAR MODELS. In particular of simple and multiple regression, ANOVA and ANCOVA.
2) Some skills on non-linear models that can be linearized.
3) Deep knowledge of GENERALIZED LINEAR MODELS. In particular of logistic regression, log-linear models, models for polytomous data, models for Gamma response.
4) Knowledge of modelling using QUASI-LIKELIHOOD.
5) Important level of practice dealing with real data.

This knowledge will be very useful when posteriorly, the students collaborate with research groups in different areas, with the objective of advise them in the statistical part.

These skills will allow the student:

1) To be able posteriorly to assimilate more easily other subjects as: LONGITUDINAL MODELS or BAYESIAN ANALYSIS
2) To be able to collaborate, at the end of the Master, with research groups of different kinds and give advice from the statistical point of view.
6) Ability in obtaining conclusions and explaining them.

Study load

Total learning time: 125h	Hours large group:	30h	24.00%
	Hours small group:	15h	12.00%
	Self study:	80h	64.00%

Last update: 12-06-2016

200641 - MLLG - Linear and Generalized Linear Models

Content

Linear Model

Learning time: 18h

Theory classes: 10h 30m
Laboratory classes: 7h 30m

Description:
Presentation and Linear Model.
1.1. Generalities. Objectives. Definition. Hypothesis. Matrix formulation. Examples and counter-examples. Parameter Estimation. Parameter distribution. Residuals. Goodness of fit techniques. Checking the model hypothesis.
1.2. Analysis of Variance. One factor Anova: Parameter Estimation . Confidence Intervals for the means and means differences. Multiple comparisons. Random Blocks designs. Two way ANOVA. Designs with nested factors. Designs with crossed and nested factors.
1.3. Multiple linear regressions. Simple linear regression: parameter estimation, determination coefficient, mean square error, confidence intervals for the parameters and estimations, model adequacy checking. Multiple regression: collinearity, causality, robust models and outliers detection. Parsimony principle. Anova Table. Common mistakes in regression.
1.4. Transformations to obtain linearity, normality and/or homocedasticity. Non linear models than can be linearized.

Exponential families

Learning time: 6h 45m

Theory classes: 3h 45m
Practical classes: 3h

Description:
Definition. Canonical parameter. Parameter space. Minimal and sufficient statistic. Examples and counter-examples. Complete and regular exponential models. Moment and kumulant generating functions. Different parametrizations of the same model. Maximum likelihood estimation.

Last update: 12-06-2016

200641 - MLLG - Linear and Generalized Linear Models

Generalized Linear models	Learning time: 16h 30m Theory classes: 9h Practical classes: 7h 30m

Description:

3.1. Basic Concepts. Objectives. Definition. Hypothesis. Link function and canonical link function. Variance function. Dispersion parameter. Parameter estimation and their asymptotic distribution. Goodness of fit measures: deviance, scaled deviance, X^2 generalized Pearson statistic. AIC. Residuals.
3.2. Models for binary data. Grouped and ungrouped data. Important link functions for binary data. Logit model: parameter interpretation, deviance, likelihood ratio test. Wald test. Confidence interval for the probabilities. Contingency tables with given marginals. Overdispersion.
3.3. Models for polytomous data. Models for ordinal responses. Models for nominal responses. Contingency tables with given total.
3.4. Models for count data. Poisson model. Overdispersion. Models with mixed Poisson distribution. Zero-inflated Poisson models. Contingency tables with unknown total and unknown marginals.
3.5. Quasi-likelihood models. When are they necessary? Definition. Parameter estimation. Goddnes-of-fit. Quasi-residuals. Comparative analysis between likelihood and quasi-likelihood models.

Qualification system

The 60% of the Final mark will come from the Final Exam. This exam will contain a theoretical as well as a practical part, both with the same weight. The remaining 40% will come from the activities realized during the course. The activities jointly with their weights are the following:

1) Reading, report and oral presentation of a scientific paper (10%).
2) Mini Exam composed by 10 short questions (10%).
3) Two deliveries in which the student will need to model a set of data with R (20%).

Regulations for carrying out activities

The Mini Exam and the Final Exam will be closed book, but the students might need to bring calculator and statistical tables.

Last update: 12-06-2016

200641 - MLLG - Linear and Generalized Linear Models

Bibliography

Basic:

Seber, G.A.F. ; Lee, A. J. Linear regression analysis. Wiley, 2003.

Dobson, J.A. An Introduction to generalized linear models. Chapman and Hall, 1990.

Fox, J. Regression analysis and generalized linear models. Sage, 2008.

Fox, J. ; Weisberg, S. An R companion to applied regression. sage, 2011.

Complementary:

McCullagh, P. ; Nelder, J.A. Generalized linear models. Chapman and Hall, 1989.

Collet, D. Modelling binary data. Chaman and Hall, 2003.

Lindsey, J. K. Applying generalized linear models. Springer, 1997.

Montgomery, D. Design and Analysis of experiments. 8 ed. Wiley, 2013.

Last update: 12-06-2016

200642 - ODS - Optimization in Data Science

Coordinating unit: 200 - FME - School of Mathematics and Statistics

Teaching unit: 715 - EIO - Department of Statistics and Operations Research

Academic year: 2016

Degree: MASTER'S DEGREE IN STATISTICS AND OPERATIONS RESEARCH (Syllabus 2013). (Teaching unit Optional)

ECTS credits: 5 Teaching languages: English

Teaching staff

Coordinator: JORDI CASTRO PÉREZ

Others:

JORDI CASTRO PÉREZ - A

Prior skills

Basic concepts of Statistics and Operations Research.

Degree competences to which the subject contributes

Specific:

6. CE-2. Ability to master the proper terminology in a field that is necessary to apply statistical or operations research models and methods to solve real problems.
7. CE-3. Ability to formulate, analyze and validate models applicable to practical problems. Ability to select the method and / or statistical or operations research technique more appropriate to apply this model to the situation or problem.
8. CE-5. Ability to formulate and solve real problems of decision-making in different application areas being able to choose the statistical method and the optimization algorithm more suitable in every occasion.
Translate to english
9. CE-6. Ability to use appropriate software to perform the necessary calculations in solving a problem.

10. CE-7. Ability to understand statistical and operations research papers of an advanced level. Know the research procedures for both the production of new knowledge and its transmission.
11. CE-8. Ability to discuss the validity, scope and relevance of these solutions and be able to present and defend their conclusions.
12. CE-9. Ability to implement statistical and operations research algorithms.

Transversal:

1. ENTREPRENEURSHIP AND INNOVATION: Being aware of and understanding how companies are organised and the principles that govern their activity, and being able to understand employment regulations and the relationships between planning, industrial and commercial strategies, quality and profit.
2. SUSTAINABILITY AND SOCIAL COMMITMENT: Being aware of and understanding the complexity of the economic and social phenomena typical of a welfare society, and being able to relate social welfare to globalisation and sustainability and to use technique, technology, economics and sustainability in a balanced and compatible manner.
3. TEAMWORK: Being able to work in an interdisciplinary team, whether as a member or as a leader, with the aim of contributing to projects pragmatically and responsibly and making commitments in view of the resources that are available.
4. EFFECTIVE USE OF INFORMATION RESOURCES: Managing the acquisition, structuring, analysis and display of data and information in the chosen area of specialisation and critically assessing the results obtained.

200642 - ODS - Optimization in Data Science

5. FOREIGN LANGUAGE: Achieving a level of spoken and written proficiency in a foreign language, preferably English, that meets the needs of the profession and the labour market.

Teaching methodology

Theory:
The contents of the subject are presented and discussed with a combination of explanations on the board and with transparencies.
Training:
Laboratory sessions which demonstrate the use of software.

Learning objectives of the subject

The aim of the course is to introduce students to some applications of "data science" that can be formulated and solved by optimization techniques. The course has three parts:
1. The first part of the course shows how to model and solve some statistical problems by optimization techniques (orthogonal Latin squares, classification problems k-median, etc).
2. The second part presents the mathematical foundations of optimization required to formulate and solve "support vector machines".
3. The third part is an introduction to the field of statistical disclosure control or statistical data protection. This discipline includes a set of methods to ensure the confidentiality of individual data when disseminating statistical data, either microdata or aggregate data in tabular form. This issue is of great importance for national statistical offices, and in general, for any public or private entity that has to release data.

Skills to be acquired

* To formulate some "data science" applications as optimization problems (clustering, support vector machines ...)
* To learn how to solve the formulated "data science" problems using optimization software.
* To know what is the field of statistical disclosure control or statistical data protection.
* To know software for data protection.
* The ability to protect data using any existing technique.
* To become familiar with literature of optimization for "data science".

Study load

Total learning time: 125h	Hours large group:	30h	24.00%
	Hours small group:	15h	12.00%
	Self study:	80h	64.00%

Last update: 12-06-2016

200642 - ODS - Optimization in Data Science

Content

Optimization in statistical problems.

Learning time: 11h 15m

Theory classes: 7h 30m
Practical classes: 3h 45m

Description:
Background in Optimization. Modelling optimization problems. Applications: orthogonal latin squares, neural networks, k-median.

Introduction to SVMs

Learning time: 11h 15m

Theory classes: 7h 30m
Practical classes: 3h 45m

Description:
Primal formulation of support vector machines (SVMs). KKT conditions of SVMs. The dual formulation of SVMs. Optimization approaches for SVMs.

Statistical data protection.

Learning time: 22h 30m

Theory classes: 15h
Practical classes: 7h 30m

Description:
Introduction. Definitions. Data types and methods. Methods for microdata. Methods for tabular data. Software for data protection.

Qualification system

Completion of exercises and class work.

Bibliography

Basic:

Cristianini, Nello; Shawe-Taylor, John. An introduction to support vector machines and other kernel-based learning methods. Cambridge: Cambridge University Press, 2000.

Willenborg, Leon; Waal, Ton de. Elements of statistical disclosure control. New York: Springer, 2001. ISBN 0387951210.

Arthanari, T.S. Mathematical Programming in Statistics. Wiley, 1981.