

Probabilitat

Codi: 104386
Crèdits: 6

Titulació	Típus	Curs	Semestre
2503740 Matemàtica Computacional i Analítica de Dades	FB	1	2

Professor/a de contacte

Nom: Rosario Delgado de la Torre
Correu electrònic: Rosario.Delgado@uab.cat

Utilització d'idiomes a l'assignatura

Llengua vehicular majoritària: català (cat)
Grup íntegre en anglès: No
Grup íntegre en català: Sí
Grup íntegre en espanyol: No

Prerequisits

Aquesta assignatura és de segon semestre de primer curs. Com a prerequisits hi ha molt especialment

- Càlcul en una Variable, assignatura de primer semestre, encara que també
- Iniciació a la Programació, també de primer semestre.

Objectius

Què tenen en comú un sorteig de la loteria, un assaig clínic per avaluar experimentalment l'eficàcia i/o seguretat d'un nou tractament mèdic, la previsió meteorològica de pluja a determinat indret, la gestió de l'inventari d'una empresa, la transmissió de gens de pares a fills, l'estimació de la mida de la població de balenes, un estudi epidemiològic sobre la incidència de certa malaltia, la inspecció dels lots de productes que fabrica una empresa per a verificar la seva qualitat, un experiment per a estudiar l'efecte de pressió i temperatura en el resultat de certa reacció química, o l'efecte de l'ús de diferents adobs en la producció agrícola d'una explotació,...?

Són situacions reals en les quals intervé l'atzar.

Per a estudiar-les i poder extraure'n conclusions fiables, hem de fer servir un model matemàtic adient. Aquest model ens el proporciona la Probabilitat, que és la teoria matemàtica que permet modelitzar fenòmens aleatoris, és a dir, situacions on intervé l'atzar.

L'objectiu d'aquesta assignatura és el d'introduir la teoria de la Probabilitat com a teoria matemàtica que estudia els models que permeten tractar amb l'atzar. Els temes que s'introduiran i es desenvoluparan en aquesta assignatura inclouen continguts bàsics de la teoria de la Probabilitat (desenvolupament del model matemàtic per a fenòmens aleatoris), encara que sense utilitzar elements avançats de la Teoria de la Mesura que corresponen a un nivell més profund de l'estudi de la matèria. Però l'èmfasi es posarà en les aplicacions, quan s'ha de intentar trobar el millor model probabilístic possible en una determinada situació real i, fent-lo servir de manera adient, amb les eines que aprendrem al llarg de l'assignatura, extreure informació valuosa, coneixement, i arribar a conclusions útils, doncs és aquest l'objectiu que es preten quan es fa modelització.

CASTELLANO:

¿Qué tienen en común un sorteo de la lotería, un ensayo clínico para evaluar experimentalmente la eficacia y/o seguridad de un nuevo tratamiento médico, la previsión meteorológica de lluvia en determinado lugar, la

gestión del inventario de una empresa, la transmisión de genes de padres a hijos, la estimación del tamaño de la población de ballenas, un estudio epidemiológico sobre la incidencia de cierta enfermedad, la inspección de los lotes de productos que fabrica una empresa para verificar su calidad, un experimento para estudiar el efecto de presión y temperatura en el resultado de cierta reacción química, o el efecto del uso de diferentes abonos en la producción agrícola de una explotación, ...?

Son situaciones reales en las que interviene el azar.

Para estudiarlas y poder extraer conclusiones fiables, tenemos que utilizar un modelo matemático adecuado. Este modelo nos lo proporciona la Probabilidad, que es la teoría matemática que permite modelizar fenómenos aleatorios, es decir, situaciones donde interviene el azar.

El objetivo de esta asignatura es el de introducir la teoría de la probabilidad como teoría matemática que estudia los modelos que permiten tratar con el azar. Los temas que se introducirán y se desarrollarán en esta asignatura incluyen contenidos básicos de la teoría de la Probabilidad (desarrollo del modelo matemático para fenómenos aleatorios), aunque sin utilizar elementos avanzados de la Teoría de la Medida que corresponden a un nivel más profundo del estudio de la materia. Pero el énfasis se pondrá en las aplicaciones, cuando se ha de intentar encontrar el mejor modelo probabilístico posible en una determinada situación real y, usándolo de manera adecuada, con las herramientas que aprenderemos a lo largo de la asignatura, extraer información valiosa, conocimiento, y llegar a conclusiones útiles, pues es éste el objetivo que se pretende cuando se hace modelización.

ENGLISH:

What has in common a draw of the lottery, a clinical trial to experimentally evaluate the efficacy and/or safety of a new medical treatment, the weather forecast of rain in a specific area, the management of the inventory of a company, the transmission of genes from parents to children, the estimate of the size of the whale population, an epidemiological study on the incidence of a certain disease, the inspection of batches of products that a company manufactures to verify their quality, an experiment to study the effect of pressure and temperature on the result of a certain chemical reaction, or the effect of the use of different fertilizers in the agricultural production of a farm, ...?

These are real situations in which chance intervenes.

To study them and to be able to extract reliable conclusions, we must use a suitable mathematical model. This model is provided by the Probability, which is the mathematical theory that allows modeling random phenomena, that is, situations where chance acts.

The objective of this subject is to introduce the theory of Probability as a mathematical theory that studies the models that allow to deal with randomness. The topics that will be introduced and will be developed in this subject include basic contents of the theory of Probability (development of the mathematical model for random phenomena), although without using advanced elements of the Measure Theory that correspond to a deeper study of matter. But the emphasis will be on applications, when trying to find the best possible probabilistic model in a given real situation and, by using it appropriately, with the tools we will learn throughout the course, to extract valuable information, knowledge, and reach useful conclusions, because this is the objective that is sought when modeling is done.

Competències

- Aplicar l'esperit crític i el rigor per validar o refutar arguments tant propis com d'altres.
- Avaluat de manera crítica i amb criteris qualitat el treball realitzat.
- Demostrar una elevada capacitat d'abstracció i de traducció de fenòmens i comportaments a formulacions matemàtiques.
- Formular hipòtesis i imaginar estratègies per confirmar-les o refutar-les.

- Que els estudiants hagin demostrat que comprenen i tenen coneixements en una àrea d'estudi que parteix de la base de l'educació secundària general, i se sol trobar a un nivell que, si bé es basa en llibres de text avançats, inclou també alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda d'aquell camp d'estudi.
- Que els estudiants puguin transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat.
- Que els estudiants tinguin la capacitat de reunir i interpretar dades rellevants (normalment dins de la seva àrea d'estudi) per emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes destacats d'índole social, científica o ètica.
- Relacionar objectes matemàtics nous amb altres de coneguts i deduir-ne les propietats.
- Treballar cooperativament en un context multidisciplinar asumint i respectant el rol de los diferentes miembros del equipo.
- Utilitzar eficaçment la bibliografia i els recursos electrònics per obtenir informació.

Resultats d'aprenentatge

1. Aplicar l'esperit crític i el rigor per validar o refutar arguments tant propis com d'altres.
2. Avaluar de manera crítica i amb criteris de qualitat el treball desenvolupat.
3. Avaluar els avantatges i els inconvenients de l'ús del càlcul i de l'abstracció.
4. Contrastar, si és possible, l'ús del càlcul amb l'ús de l'abstracció per resoldre un problema.
5. Descriure els conceptes i els objectes matemàtics propis de l'assignatura.
6. Desenvolupar estratègies autònomes per a la resolució de problemes propis del curs, discriminar els problemes rutinaris dels no-rutinaris i dissenyar i avaluar una estratègia per resoldre un problema.
7. Explicar idees i conceptes matemàtics propis del curs, així com comunicar a tercers raonaments propis.
8. Identificar les idees essencials de les demostracions d'alguns teoremes bàsics i saber-les adaptar per obtenir altres resultats.
9. Llegir i comprendre un text de matemàtiques del nivell del curs.
10. Que els estudiants hagin demostrat que comprenen i tenen coneixements en una àrea d'estudi que parteix de la base de l'educació secundària general, i se sol trobar a un nivell que, si bé es basa en llibres de text avançats, inclou també alguns aspectes que impliquen coneixements procedents de l'avantguarda d'aquell camp d'estudi.
11. Que els estudiants puguin transmetre informació, idees, problemes i solucions a un públic tant especialitzat com no especialitzat.
12. Que els estudiants tinguin la capacitat de reunir i interpretar dades rellevants (normalment dins de la seva àrea d'estudi) per emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes destacats d'índole social, científica o ètica.
13. Redactar, de manera ordenada i amb precisió, petits textos matemàtics (exercicis, resolució de qüestions de teoria, etc.).
14. Treballar cooperativament en un context multidisciplinari assumint i respectant el rol dels diferents membres de l'equip.
15. Utilitzar eficaçment la bibliografia i els recursos electrònics per obtenir informació.

Continguts

1. Modelitzant l'atzar: el model probabilístic.
 - Fenòmens aleatoris i espais de probabilitat.
 - Probabilitat condicionada i independència d'esdeveniments.
 - La Fórmula de la Probabilitat Total i la Fórmula de Bayes.
2. Variables aleatòries.
 - Variables aleatòries discretes. Exemples.
 - Variables aleatòries absolutament contínues. Exemples.
 - Variables aleatòries mixtes. Exemples.
3. Esperança matemàtica.

- Esperança de variables aleatòries discretes.
- Esperança de variables aleatòries absolutament contínues.
- Moments d'una variable aleatòria. Variància.
- Independència de variables aleatòries. Covariància.
- Funció generatriu de moments.

4. Successions de variables aleatòries.

- Tipus de convergència.
- Lleis dels grans nombres.
- El teorema del límit central.

IMPORTANT: Per tal d'incloure la perspectiva de gènere a la docència d'aquesta assignatura, s'han revisat els possibles biaixos androcèntrics i questionat els supòsits i estereotips de gènere ocults.

Aquesta revisió comporta incloure als continguts de l'assignatura, en la mesura que sigui possible, el coneixement

produït per les dones científiques, sovint oblidades, procurant el reconeixement de les seves aportacions, així com el de les seves obres a les referències bibliogràfiques.

Metodologia

En aquesta assignatura no es fa la distinció clàssica en les activitats presencials de: classes de teoria, de problemes i de pràctiques amb ordinador, sinó que s'aniran combinant segons les necessitats docents en cada moment, gràcies a la facilitat que suposa el fet que els estudiants portin el seu ordinador a classe.

D'aquesta manera, el professor anirà introduint els conceptes i exemples, mentre que quan sigui adequat es treballaran els problemes a classe o es farà servir el programari estadístic i llenguatge de programació R per a dur a terme alguna pràctica relativa al tema que s'estigui treballant a classe. Es tracta de fer servir un sistema integral que incorpori les tres vessants clàssiques de les activitats presencials de manera òptima per a facilitar l'aprenentatge de l'alumne i assolir els objectius marcats, fent a la vegada la classe el més participativa possible, seguint el principi de que només s'aprèn allò que s'intenta fer.

Aquesta assignatura disposa d'un espai docent a l'Aula Moodle dins el Campus Virtual de la UAB:
<http://cv.uab.cat>.

Els estudiants es podran comunicar amb la professora a través del correu electrònic, enviat sempre des de l'adreça institucional @e-campus.uab.cat.

IMPORTANT: Per a treballar més còmodament amb R, es recomana fe servir l'interface RStudio: és lliure, "open source" i funciona amb Windows, Mac i Linux.
<https://www.rstudio.com/>

OBSERVACIÓ: Encara que ja hem parlat de la perspectiva de gènere en la docència en l'apartat dels continguts de l'assignatura, anem més enllà fent una revisió de la metodologia docent i de les interaccions entre l'alumnat i el professorat. En aquest sentit, s'implementarà una metodologia docent participativa, on es generi un entorn igualitari, menys jeràrquic a l'aula, evitant exemples estereotipats en gènere i vocabulari sexista, amb l'objectiu de desenvolupar el raonament crític i el respecte a la diversitat i pluralitat d'idees, persones i situacions, la qual serà més favorable a la integració i plena participació de les alumnes.

Activitats formatives

Títol	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Tipus: Dirigides			

Clases de problemes	15	0,6	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 13, 14, 15
Clases de teoria	30	1,2	1, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15
Tipus: Supervisades			
Sessions pràctiques	11	0,44	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 10, 11, 12, 13, 14, 15
Tipus: Autònomes			
Treball personal	85	3,4	1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15

Avaluació

L'avaluació d'aquesta assignatura consistirà en:

Avaluació continuada:

- control de pràctiques amb ordinador (20% de la nota final). NO RECUPERABLE.
- dos exàmens parcials NO eliminatoris de matèria, amb pesos respectivament 30 i 50%.

Examen final de recuperació: val un 80% de la nota final i permetrà incrementar la nota conjunta del dos parcials.

Si un estudiant es presenta al menys a un dels dos examens parcials, o bé a l'examen final de recuperació, es considerarà com a

Presentat; en cas contrari, la seva qualificació serà "No avaluable".

Activitats d'avaluació

Títol	Pes	Hores	ECTS	Resultats d'aprenentatge
Control de pràctiques	0,20	3	0,12	1, 2, 3, 4, 6, 7, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15
Primer examen parcial	0,30	3	0,12	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15
Segon examen parcial	0,50	3	0,12	1, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 15

Bibliografia

BIBLIOGRAFIA BÀSICA:

Bardina, Xavier. Càlcul de Probabilitats. Servei de Publicacions UAB, 2004.

DeGroot, Morris H. Probabilidad y estadística. Addison-Wesley Iberoamericana, cop. 1988

Devore, Jay L. Probabilidad y Estadística para ingeniería y ciencias. México [etc.] : Cengage Learning, cop., 2012

Julià, Olga; Márquez, David; Rovira, Carles i Sarrà, Mónica. Probabilitats: Problemes i més problemes. Publicacions i edicions de la Universitat de Barcelona, 2005.

Kai Lai, Chung. Teoría elemental de la probabilidad y los procesos estocásticos. Reverté, cop., 1983.

Sanz-Solé, Marta. Probabilitats. Edicions de la Universitat de Barcelona, 1999.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTÀRIA:

Ross, Sheldon M. Introduction to Probability Models, 11th Edition. Elsevier, 2014.

Rao, C. Radhakrishna. Estadística y verdad. Aprovechando el azar. Colección Universitas-73. Serie Estadística y Análisis de datos. PPU, S.A., 1994.