

200161 - MD - Matemàtica Discreta

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 749 - MAT - Departament de Matemàtiques
723 - CS - Departament de Ciències de la Computació
Curs: 2019
Titulació: GRAU EN MATEMÀTIQUES (Pla 2009). (Unitat docent Obligatòria)
Crèdits ECTS: 7,5 Idiomes docència: Català

Professorat

Responsable: ORIOL SERRA ALBO
Altres: Segon quadrimestre:
ALBERT ATSERIAS PERI - M-B
SIMEON MICHAEL BALL - M-A
MARINA GARROTE LOPEZ - M-A, M-B
ORIOL SERRA ALBO - M-A, M-B

Capacitats prèvies

Per a cursar aquesta assignatura cal que l'estudiant hagi assimilat els continguts de les assignatures del primer quadrimestre del grau en Matemàtiques.

Competències de la titulació a les quals contribueix l'assignatura

Específiques:

1. CE-2. Resoldre problemes de Matemàtiques, mitjançant habilitats de càlcul bàsic i d'altres, tot planificant-ne la resolució en funció de les eines de què es disposi i de les restriccions de temps i recursos.
2. CE-3. Utilitzar aplicacions informàtiques d'anàlisi estadístic, càlcul numèric i simbòlic, visualització gràfica, optimització o d'altres, per a experimentar en Matemàtiques i resoldre problemes.
3. CE-4. Desenvolupar programes informàtics que resolguin problemes matemàtics, tot fent servir per a cada cas l'entorn computacional escaient.

Genèriques:

4. CB-1. Demostrar posseir i comprendre coneixements de l'àrea de les Matemàtiques, construïts a partir de la base de l'educació secundària general i a un nivell que, tot recolzant-se en llibres de text avançats, inclogui també alguns aspectes que impliquin coneixements provinents de l'avantguarda de l'estudi de les Matemàtiques i de les seves aplicacions a la ciència i a la tecnologia.
5. CB-2. Saber aplicar d'una forma professional els coneixements matemàtics al seu treball i posseir les capacitats que, a l'àrea de les Matemàtiques i en les seves aplicacions a la ciència i a la tecnologia, s'acostumen a demostrar mitjançant l'elaboració i defensa d'arguments i la resolució de problemes.
6. CB-3. Tenir la capacitat de reunir i interpretar dades rellevants, a l'àrea de les Matemàtiques i en les seves aplicacions, per a emetre judicis que incloguin una reflexió sobre temes rellevants d'indole social, científica o ètica.
7. CG-1. Comprendre i emprar el llenguatge matemàtic. Adquirir la capacitat d'enunciar propietats en diversos camps de la Matemàtica, de construir argumentacions, d'elaborar càlculs i de transmetre els coneixements matemàtics adquirits.
8. CG-2. Conèixer demostracions rigoroses d'alguns teoremes clàssics en diferents àrees de la Matemàtica.
9. CG-3. Assimilar la definició d'un nou objecte matemàtic en termes d'altres ja coneguts i ser capaç de fer servir aquest objecte en contextos diferents.
10. CG-4. Saber abstroure les propietats estructurals (dels objectes matemàtics, de la realitat observada i d'altres àmbits), distingint-les de les que només són ocasionals. Poder comprovar-les amb demostracions

200161 - MD - Matemàtica Discreta

o refutar-les mitjançant contraexemples, així com identificar errors en els raonaments incorrectes.

12. CG-6. Detectar deficiències en el propi coneixement i superar-les mitjançant la reflexió crítica i l'elecció de la millor actuació per a ampliar aquest coneixement.

Transversals:

11. APRENTATGE AUTÒNOM: Detectar mancances en el propi coneixement i superar-les mitjançant la reflexió crítica i l'elecció de la millor actuació per a ampliar aquest coneixement.

Metodologies docents

Les classes de teoria seran bàsicament classes de pissarra magistrals.

Les classes de problemes consistiran principalment en la resolució a la pissarra, de manera interactiva entre professor i alumnes, de problemes proposats amb antel·lació.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

L'objectiu principal de l'assignatura és familiaritzar l'estudiant amb les estructures bàsiques de la matemàtica discreta, la seva manipulació i la seva interrelació. Més concretament:

- Saber aplicar les tècniques bàsiques d'enumeració i conèixer algunes famílies destacades de nombres combinatoris.
- Saber les diverses formes en què es pot presentar la solució d'un problema enumeratiu (fórmula tancada, estimació asimptòtica, successió recurrent, funció generadora) i disposar de les eines adients per a tractar cadascuna.
- Familiaritzar-se amb la probabilitat discreta i utilitzar-la en demostracions d'existència no constructiva.
- Conèixer els grafs com a model abstracte de relacions binàries i conèixer les propietats bàsiques que poden tenir, saber caracteritzar-les i relacionar-les amb altres propietats.
- Saber modelar i resoldre problemes en àmbits diversos usant tècniques de teoria de grafs.

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 187h 30m	Hores grup gran:	45h	24.00%
	Hores grup mitjà:	0h	0.00%
	Hores grup petit:	30h	16.00%
	Hores activitats dirigides:	7h 30m	4.00%
	Hores aprenentatge autònom:	105h	56.00%

200161 - MD - Matemàtica Discreta

Continguts

<p>1. Combinatòria</p>	<p>Dedicació: 72h</p> <p>Grup gran/Teoria: 15h Grup mitjà/Pràctiques: 11h Aprentatge autònom: 46h</p>
<p>Descripció:</p> <p>1.1 Combinatòria enumerativa. Principis enumeratius. Seleccions, paraules i distribucions. Propietats dels nombres binomials. Nombres multinomials. Doble compteig, Principi del colomar i Principi d'Inclusió i Exclusió. Particions de conjunts i d'enters. Estimació asimptòtica.</p> <p>1.2 Successions recurrents i funcions generadores. Resolució de recurrències per inducció i per expansió. Successions, sèries formals de potències i funcions generadores. Recurrències lineals amb coeficients constants. Funció generadora de particions d'enters. Nombres de Catalan.</p>	
<p>2. Probabilitat discreta</p>	<p>Dedicació: 25h</p> <p>Grup gran/Teoria: 6h Grup mitjà/Pràctiques: 4h Aprentatge autònom: 15h</p>
<p>Descripció:</p> <p>Espais de probabilitat discrets. Independència i probabilitat condicionada. Variables aleatòries. Models aleatoris discrets. Esperança i variància. Desigualtats de Markov i Txebyshv. Introducció al mètode probabilístic.</p>	
<p>3. Teoria de grafes</p>	<p>Dedicació: 64h</p> <p>Grup gran/Teoria: 16h Grup mitjà/Pràctiques: 10h Aprentatge autònom: 38h</p>
<p>Descripció:</p> <p>3.1 Introducció. Recorreguts. Definicions bàsiques. Isomorfisme de grafes. Recorreguts. Grafes connexos. Distància i diàmetre. Conjunts de tall. k-connectivitat.</p> <p>3.2 Arbres. Definició i caracterització d'arbres. Arbres generadors. Nombre d'arbres generadors.</p> <p>3.3 Grafes eulerians i hamiltonians. Circuits i grafes eulerians. Caracterització dels grafes eulerians. Cicles i grafes hamiltonians. Teoremes de suficiència.</p> <p>3.4 Aparellaments, coloració i planaritat. Emparellaments. Emparellaments en grafes bipartits. Coloració de grafes. Nombre cromàtic. Grafes planaris. Fórmula d'Euler. Lema dels encreuaments.</p>	

200161 - MD - Matemàtica Discreta

Sistema de qualificació

L'avaluació es basarà en un examen parcial eliminadori P i un examen final F. La nota final de l'assignatura serà $0.4P+0.6F$.

Hi haurà la possibilitat de renunciar a la qualificació del parcial fent un examen de tota la matèria el dia de l'examen final.

Adicionalment, hi haurà un examen extraordinari al juliol per als estudiants suspesos.

Bibliografia

Bàsica:

Comellas Padró, Francesc [et al.]. Matemàtica discreta [en línia]. Barcelona: Edicions UPC, 2001 Disponible a: <http://hdl.handle.net/2099.3/36194>. ISBN 8483014564.

Durrett, Rick. Elementary probability for applications [en línia]. Cambridge: Cambridge University Press, 2009 Disponible a: <http://site.ebrary.com/lib/upcatalunya/docDetail.action?docID=10338530>. ISBN 9780521867566.

Matousek, J.; Nešetřil, J. Invitación a la matemática discreta. Barcelona: Reverté, 2008. ISBN 9788429151800.

West, Douglas Brent. Introduction to graph theory. 2nd ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 2001. ISBN 0130144002.

Cameron, Peter J. Combinatorics : topics, techniques, algorithms. Cambridge: Cambridge University Press, 1994. ISBN 978-0521457613.

Complementària:

Biggs, Norman L. Matemática discreta. Barcelona: Vicens-Vives, 1994. ISBN 8431633115.

Aigner, M.; Ziegler, G. M. El libro de las demostraciones. Tres Cantos: Nivola, 2005. ISBN 8495599953.

Brunat, Josep M. Combinatòria i teoria de grafs. 3a ed. Barcelona: Edicions UPC, 1997. ISBN 8483012162.

Diestel, Reinhard. Graph theory. 3rd ed. Berlin: Springer, 2005. ISBN 3540261826.

Gimbert, Joan [et al.]. Apropament a la teoria de grafs i als seus algorismes. Lleida: Edicions de la Universitat de Lleida, 1998. ISBN 8489727651.

Graham, Ronald L.; Knuth, D. E.; Patashnik, O. Concrete mathematics: : a foundation for computer science. 2nd ed. Reading, MA: Addison-Wesley, 1994. ISBN 0201558025.

Lovász, L.; Pelikán, J. and Vesztergombi, K. Discrete mathematics: elementary and beyond [en línia]. New York: Springer, 2003 Disponible a: <http://link.springer.com/book/10.1007/b97469>. ISBN 0387955844.

Mitzenmacher, M.; Upfal, E. Probability and computing: randomized algorithms and probabilistic analysis. Cambridge: Cambridge University Press, 2005. ISBN 0521835402.

Loehr, Nicholas A. Bijective combinatorics. Boca Raton, FL: Chapman & Hall, 2011. ISBN 9781439848845.

Bondy, J. A; Murty, U. S. R. Graph theory. New York: Springer, cop. 2008. ISBN 9781846289699.