

## 200232 - CITG - Combinàtoria i Teoria de Grafs

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística  
Unitat que imparteix: 749 - MAT - Departament de Matemàtiques  
Curs: 2019  
Titulació: GRAU EN MATEMÀTIQUES (Pla 2009). (Unitat docent Optativa)  
Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Anglès

### Professorat

Responsable: SIMEON MICHAEL BALL  
Altres: Primer quadrimestre:  
SIMEON MICHAEL BALL - M-A  
ORIOL SERRA ALBO - M-A

### Requisits

Haver cursat l'assignatura de matemàtica discreta.

### Competències de la titulació a les quals contribueix l'assignatura

#### Específiques:

3. 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.
4. CE-4. Desenvolupar programes informàtics que resolguin problemes matemàtics, tot fent servir per a cada cas l'entorn computacional escaient.
5. Tenir capacitat per a resoldre problemes d'àmbit acadèmic, tècnic, de les finances o social, mitjançant mètodes matemàtics.

#### Genèriques:

1. CB-4. Ser capaç de transmetre conclusions, així com els coneixements i fonaments que les sustenten, tant a un públic especialitzat com al que no ho és, de manera clara i sense ambigüitats.
2. Haver desenvolupat les habilitats d'aprenentatge que són necessàries per poder emprendre, amb un grau alt d'autonomia, estudis multidisciplinaris en disciplines científiques en què les Matemàtiques tenen un paper significatiu.
6. 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.
7. CG-2. Conèixer demostracions rigoroses d'alguns teoremes clàssics en diferents àrees de la Matemàtica.
8. 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.
9. CG-4. Saber abstraure 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 o refutar-les mitjançant contraexemples, així com identificar errors en els raonaments incorrectes.
10. 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. COMUNICACIÓ EFICAÇ ORAL I ESCRITA: Comunicar-se de forma oral i escrita amb altres persones sobre els resultats de l'aprenentatge, de l'elaboració del pensament i de la presa de decisions; participar en debats sobre temes de la pròpia especialitat.
12. APRENENTATGE AUTÒNOM: Detectar mancances en el propi coneixement i superar-les mitjançant la reflexió crítica i l'elecció de la millor actuació per ampliar aquest coneixement.

## 200232 - CITG - Combinàtoria i Teoria de Grafs

### Metodologies docents

Hi haurà classes de teoria i de problemes. Es donarà èmfasi al treball de l'estudiant durant el curs a través de la resolució de problemes.

### Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

L'objectiu principal és completar la formació de l'estudiant en matemàtica discreta. Per això s'han triat temes considerats fonamentals i que il·lustren les diverses tècniques combinatòries i de teoria de grafs modernes. Aquesta assignatura és una bona preparació per cursar assignatures més especialitzades de matemàtica discreta a estudis de màster.

### Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 150h	Hores grup gran:	30h	20.00%
	Hores grup mitjà:	0h	0.00%
	Hores grup petit:	30h	20.00%
	Hores activitats dirigides:	0h	0.00%
	Hores aprenentatge autònom:	90h	60.00%

## 200232 - CITG - Combinàtoria i Teoria de Grafs

### Continguts

1. El mètode simbòlic	Dedicació: 25h Grup gran/Teoria: 5h Grup petit/Laboratori: 5h Aprenentatge autònom: 15h
Descripció: Descripció: Classes combinatòries i funcions generadores ordinàries. Operacions. Classes etiquetades i funcions generadores exponencials. Paràmetres i distribucions discretes.	
2. Enumeració amb simetries	Dedicació: 15h Grup gran/Teoria: 3h Grup petit/Laboratori: 3h Aprenentatge autònom: 9h
Descripció: Descripció: El lema d'enumeració d'òrbites (Burnside). Índex de cicles. Teorema de Pólya. Aplicacions a l'enumeració d'arbres i grafs.	
3. Geometries finites	Dedicació: 30h Grup gran/Teoria: 6h Grup petit/Laboratori: 6h Aprenentatge autònom: 18h
Descripció: Descripció: Quadrats llatins. Teorema de Hall. Permanents. Ortogonalitat. Espais lineals. Plans projectius i afins. Geometries projectives. Nombres gaussians.	
4. Connectivitat de grafs	Dedicació: 20h Grup gran/Teoria: 4h Grup petit/Laboratori: 4h Aprenentatge autònom: 12h
Descripció: Descripció: Estructura dels grafs 2-connexos i 3-connexos. Aplicació: teorema de Kuratowski. Teorema de Menger.	

## 200232 - CITG - Combinàtoria i Teoria de Grafs

<p>5. Aparellaments</p>	<p>Dedicació: 20h Grup gran/Teoria: 4h Grup petit/Laboratori: 4h Aprentatge autònom: 12h</p>
<p>Descripció: Descripció: Aparellaments en grafs bipartits. Teorema de Tutte. Teorema de Petersen.</p>	
<p>6. Coloracions</p>	<p>Dedicació: 20h Grup gran/Teoria: 4h Grup petit/Laboratori: 4h Aprentatge autònom: 12h</p>
<p>Descripció: Descripció: Teorema de Brooks. Coloracions d'arestes: teorema de Vizing. Llista-coloracions. Teorema de Galvin.</p>	
<p>7. Teoria extremal de grafs</p>	<p>Dedicació: 20h Grup gran/Teoria: 4h Grup petit/Laboratori: 4h Aprentatge autònom: 12h</p>
<p>Descripció: Descripció: Grafs complets: teorema de Turán. Teorema d'Erdos-Stone. Grafs bipartits complets. Cicles parells.</p>	

### Sistema de qualificació

Hi haurà un examen parcial a mig quadrimestre sobre els temes 1, 2 i 3.

Hi haurà un examen final sobre els temes 4, 5, 6 i 7, amb possibilitat de recuperar la primera part.

La nota serà el màxim entre (Parcial + Final)/ 2 i Final.

## 200232 - CITG - Combinàtoria i Teoria de Grafes

### Bibliografia

#### Bàsica:

Flajolet, Philippe ; Sedgewick, Robert. Analytic combinatorics [en línia]. Cambridge: Cambridge University Press, 2009 [Consulta: 01/06/2012]. Disponible a: <<http://site.ebrary.com/lib/upcatalunya/docDetail.action?docID=10277515>>. ISBN 9780521898065.

Cameron, Peter J. (Peter Jephson). Combinatorics : topics, techniques, algorithms. Cambridge: Cambridge University Press, 1994.

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

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

#### Complementària:

Bollobás, Béla. Extremal graph theory. Mineola, N.Y: Dover Publications, cop. 2004. ISBN 0486435962.

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

Lint, Jacobus Hendricus van ; Wilson R.M. A Course in combinatorics. 2nd ed. Cambridge: Cambridge University Press, 2001. ISBN 0521803403.

Lovász, László. Combinatorial problems and exercises. 2nd ed. Providence: AMS Chelsea Publishing, 2007. ISBN 9780821842621.

Wilson, Robin J. Introduction to graph theory. 5th ed. Harlow: Prentice-Hall, 2010.