

## 200006 - CI - Càlcul Integral

Unitat responsable: 200 - FME - Facultat de Matemàtiques i Estadística  
Unitat que imparteix: 749 - MAT - Departament de Matemàtiques  
Curs: 2015  
Titulació: GRAU EN MATEMÀTIQUES (Pla 2009). (Unitat docent Obligatòria)  
Crèdits ECTS: 7,5 Idiomes docència: Català, Castellà

### Professorat

Responsable: NARCISO ROMAN ROY

Altres:  
FRANCESC XAVIER GRACIA SABATE - C  
NARCISO ROMAN ROY - A, B, C  
NATALIA SADOVSKAIA NURIMANOVA - B  
JAUME SOLER VILLANUEVA - A

### Horari d'atenció

Horari: A determinar

### 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 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

## 200006 - CI - Càlcul Integral

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 serviran per presentar i desenvolupar els continguts de l'assignatura.

Hi haurà una llista de problemes extensa, que n'inclourà els resultats però no la resolució, de manera que alguns dels exercicis es resoldran a classe i d'altres es deixaran com a feina personal de les i els estudiants, a fi que puguin madurar, amb aquests exercicis, els conceptes explicats a classe.

A les sessions de problemes es resoldran els problemes més significatius de l'assignatura i aquells en els quals l'alumnat hagi tingut dificultats especials. Durant aquestes sessions es plantejaran diferents estratègies per encarar els problemes i es justificarà l'elecció d'aquella que sigui més adient. En aquest sentit, es procurarà fomentar la participació activa dels estudiants. Per això i per afavorir-ne el seguiment continuat, se'ls proposarà la resolució de determinats problemes de la llista, de forma individual o en grups petits.

### Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

- Saber decidir sobre el caràcter de les integrals impròpies d'una variable i calcular-les.
- Saber decidir sobre el caràcter de les sèries numèriques i sumar-ne algunes d'elles.
- Conèixer la construcció de la integral de Riemann per a funcions de diverses variables i saber-les calcular.
- Conèixer, comprendre i saber aplicar el teorema del Canvi de variables.
- Saber parametritzar corbes i superfícies.
- Saber calcular integrals de línia i de superfície.
- Conèixer, entendre i saber aplicar els teoremes integrals clàssics: Green, Stokes i Gauss
- Conèixer aplicacions geomètriques de les integrals.
- Entendre i saber operar amb formes diferencials.
- Conèixer i comprendre la versió amb formes diferencials del teorema de Stokes.

### 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:	0h	0.00%
	Hores aprenentatge autònom:	112h 30m	60.00%

## 200006 - CI - Càlcul Integral

### Continguts

<p>1. Integrals impròpies d'una variable i sèries numèriques</p>	<p>Dedicació: 37h Grup gran: 6h Grup mitjà: 6h Aprentatge autònom: 25h</p>
<p>Descripció: Definicions. Criteris de convergència per a sèries numèriques i integrals impròpies. Relació entre integrals impròpies i sèries. Integrals impròpies que depenen de paràmetres.</p>	
<p>2. Integrals de funcions de diverses variables</p>	<p>Dedicació: 60h 30m Grup gran: 12h Grup mitjà: 8h Aprentatge autònom: 40h 30m</p>
<p>Descripció: Construcció de la integral de Riemann per a funcions de diverses variables. Teorema de Lebesgue d'integrabilitat. Teorema de Fubini. Teorema del canvi de variable. Aplicacions.</p>	
<p>3. Integrals sobre corbes i superfícies</p>	<p>Dedicació: 24h Grup gran: 5h Grup mitjà: 3h Aprentatge autònom: 16h</p>
<p>Descripció: Corbes parametritzades. Integral de camps escalars i vectorials sobre corbes. Invariància respecte de la parametrització. Superfícies parametritzades. Integral de camps escalars i vectorials sobre superfícies. Invariància respecte de la parametrització.</p>	
<p>4. Teoremes integrals</p>	<p>Dedicació: 37h 30m Grup gran: 7h 30m Grup mitjà: 5h Activitats dirigides: 25h</p>
<p>Descripció: Gradient, divergència i rotacional. Teoremes de Green, Stokes i Gauss. Aplicacions: camps conservadors i solenoïdals.</p>	

## 200006 - CI - Càlcul Integral

5. Formes diferencials	Dedicació: 28h 30m Grup gran: 6h 30m Grup mitjà: 3h Aprentatge autònom: 19h
Descripció: Repàs d'àlgebra multilíneal. Formes diferencials a $\mathbb{R}^n$ i a subvarietats. Derivada exterior. Integració de formes. Teoremes integrals.	

**Sistema de qualificació**

Un examen parcial (P) i un examen final (F). El calendari i les condicions de realització s'especificaran amb prou antelació.

La qualificació final s'obtindrà amb la fórmula:

$$\text{Màx } \{0'35 * P + 0'65 * F; F\}$$

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

**Bibliografia**

Bàsica:

Cerdà Martín, J. L. Càlcul integral. Barcelona: Edicions de la Universitat de Barcelona, 2001. ISBN 848338261X.

Marsden, Jerrold E.; Hoffman, Michael J. Elementary classical analysis. 2nd ed. New York: W.H. Freeman and Company, 1993. ISBN 0716721058.

Pascual Gainza, Pere (ed.). Càlcul integral per a enginyers [en línia]. Barcelona: Universitat Politècnica de Catalunya, 2002. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2099.3/36742>. ISBN 8483016273.

Zorich, Vladimir A. Mathematical Analysis II. Berlin: Springer, 2004. ISBN 3540406336.

Spivak, Michael. Cálculo en variedades. Barcelona: Reverté, 1970. ISBN 8429151427.

Complementària:

Marsden, Jerrold E.; Tromba, Anthony J. Cálculo vectorial. 5a ed. Madrid: Addison Wesley, 2004. ISBN 8478290699.

Bombal Gordon, F.; Rodríguez Marín, L.; Vera Botí, G. Problemas de análisis matemático. Vol. 3. 2a ed. Madrid: AC, 1987. ISBN 8472881024.

Bressoud, David M. Second year calculus : from celestial mechanics to special relativity. New York: Springer-Verlag, 1991. ISBN 038797606X.

Greenberg, Michael D. Foundations of applied mathematics. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 1978. ISBN 0133296237.

Wade, William R. An Introduction to analysis. 4th ed. Englewood Cliffs: Prentice-Hall, 2010. ISBN 0321656849.