

Guia docent

200004 - CD - Càlcul Diferencial

Última modificació: 17/04/2021

Unitat responsable: Facultat de Matemàtiques i Estadística
Unitat que imparteix: 749 - MAT - Departament de Matemàtiques.
Titulació: GRAU EN MATEMÀTIQUES (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).
Curs: 2021 **Crèdits ECTS:** 7.5 **Idiomes:** Català, Castellà

PROFESSORAT

Professorat responsable: ENRIC VENTURA CAPELL
Altres: Segon quadrimestre:
ANNA DE MIER VINUÉ - M-B
NATALIA SADOVSKAIA NURIMANOVA - M-A
ENRIC VENTURA CAPELL - M-A, M-B

CAPACITATS PRÈVIES

Haver cursar les assignatures "Càlcul en una variable" i "Àlgebra lineal"

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'índole 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 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. 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.

METODOLOGIES DOCENTS

Els estudiants disposaran d'uns apunts de curs i de diverses llistes d'exercicis i problemes, elaborades pel professorat de l'assignatura:

1. Llista d'exercicis i problemes proposats (amb solució, però sense resolució), alguns dels quals es resoldran a classe.
2. Llista d'exercicis i problemes resolts (alguns dels quals provindran d'exàmens anteriors).
3. Llista setmanal d'exercicis elementals de tipus calculístic, a mode de suport a l'estudi continuat. L'objectiu és que l'estudiant que hagi assistit a classe pugui resoldre aquests exercicis (que no s'avaluaran) de manera autònoma i en poc temps.
4. Llista d'exercicis en anglès, per tal de familiaritzar l'estudiant amb la terminologia de l'assignatura en aquesta llengua.

* Al llarg del curs es planificaran diverses sessions tutoritzades on es duran a terme les següents activitats:

1. Repàs de temes coneguts pels estudiants, dels quals no tinguin el suficient domini.
2. Resolució de problemes dirigits (desglossats convenientment en apartats), sobre aplicacions del càlcul diferencial, o bé d'aprofundiment sobre algun tema concret de l'assignatura. Es posarà especial atenció a l'adquisició del llenguatge matemàtic en el redactat dels problemes.
3. Ús de programari matemàtic en la resolució de problemes (per exemple, amb dades numèriques menys senzilles, o aprofitant les capacitats gràfiques del programari).

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

L'objectiu fonamental de l'assignatura és l'estudi de la continuïtat i diferenciabilitat de les funcions de diverses variables i llurs aplicacions.

Es parteix dels coneixements sobre funcions reals d'una variable real, estudiats a l'assignatura Càlcul d'una variable. El pas d'una variable a diverses no és trivial. Entendre amb detall aquesta generalització ha d'augmentar la maduresa matemàtica de l'estudiant i li permetrà assolir un nivell superior d'abstracció, imprescindible en el seu progrés al llarg dels estudis de matemàtiques.

Entendre els teoremes fonamentals del curs, conèixer-ne el seu abast, tècniques de demostració i aplicacions.

Fomentar la intuïció geomètrica dels estudiants.

Adquirir destresa en tot tipus de càlculs, relacionats amb les funcions de diverses variables.

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores activitats dirigides	7,5	4.00
Hores grup gran	45,0	24.00
Hores aprenentatge autònom	105,0	56.00
Hores grup petit	30,0	16.00

Dedicació total: 187.5 h

CONTINGUTS

1. Topologia de \mathbb{R}^n . Successions.

Descripció:

- Espais euclidians, normats i mètrics. Cas particular de \mathbb{R}^n .
- Conjunts oberts i tancats. Interior, exterior i frontera.
- Successions a \mathbb{R}^n . Límit. Successions de Cauchy. Completesa. Caracterització dels tancats mitjançant successions.
- Conjunts fitats. Compacitat. Definicions equivalents. Cas particular de \mathbb{R}^n . Teorema de Bolzano-Weierstrass.
- Conjunts connexos.

Dedicació: 25h

Grup gran/Teoria: 6h

Grup mitjà/Pràctiques: 4h

Aprenentatge autònom: 15h

2. Límits i continuïtat de funcions.

Descripció:

- Funcions de diverses variables. Conjunts de nivell i gràfica de funcions reals.
- Límit d'una funció en un punt (especial èmfasi en el cas de dues variables).
- Continuïtat en un punt i en un conjunt. Propietats de les funcions contínues.
- Continuïtat i compacitat. Teorema de Weierstrass.
- Continuïtat uniforme. Teorema de Heine-Cantor.
- Normes i distàncies equivalents. Teorema del punt fix.

Dedicació: 25h

Grup gran/Teoria: 6h

Grup mitjà/Pràctiques: 4h

Aprenentatge autònom: 15h

3. Diferenciabilitat.

Descripció:

- Diferenciabilitat en un punt. Hiperplà tangent a la gràfica d'una funció real.
- Derivades parcials i direccionals. Matriu jacobiana. Gradient d'una funció.
- Diferenciabilitat i operacions. Regla de la cadena. Relació entre diferenciabilitat, continuïtat i derivades parcials.
- Diferenciabilitat en un obert. Teorema del valor mitjà. Funcions de classe C^1 .
- Corbes diferenciables.

Dedicació: 34h

Grup gran/Teoria: 8h

Grup mitjà/Pràctiques: 6h

Aprenentatge autònom: 20h



4. Teoremas de les funcions diferenciables.

Descripció:

- Derivades parcials d'ordre superior. Teorema de Schwarz. Funcions de classe C^n . Algunes equacions de la física matemàtica. Canvis de variable en equacions que continguin derivades parcials.
- Teorema de la funció inversa. Difeomorfismes.
- Teorema de la funció implícita. Derivació de funcions implícites.
- Teoremes del rang

Dedicació: 41h

Grup gran/Teoria: 10h

Grup mitjà/Pràctiques: 6h

Aprentatge autònom: 25h

5. Fórmula de Taylor. Extrems locals.

Descripció:

- Fórmula de Taylor. Expressions del residu.
- Extrems locals. Punts crítics.
- Classificació de punts crítics: formes quadràtiques, matriu hessiana.
- Criteris de Silvester y dels valors propis de la matriu hessiana.

Dedicació: 33h

Grup gran/Teoria: 8h

Grup mitjà/Pràctiques: 5h

Aprentatge autònom: 20h

6. Subvarietats de R^n i extrems condicionats.

Descripció:

- Subvarietats de R^n . Vectors tangents. Espais tangent i normal en un punt.
- Varietats parametritzades i varietats implícites. Corbes i superfícies regulars.
- Extrems condicionats. Multiplicadors de Lagrange.
- Extrems absoluts.

Dedicació: 32h

Grup gran/Teoria: 7h

Grup mitjà/Pràctiques: 5h

Aprentatge autònom: 20h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Nota Final= $\text{Màx}(\text{Examen Final}, 0,7 \cdot \text{Examen Final} + 0,3 \cdot \text{Examen Parcial})$

Eventualment podrà haver-hi altres notes d'avaluació continuada que modifiquin la nota de l'examen parcial

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



BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Marsden, Jerrold E.; Hoffman, Michael J. Elementary classical analysis. 2nd ed. New York: Freeman and Co., 1993. ISBN 0716721058.
- Mazón Ruiz, José M. Cálculo diferencial: teoría y problemas. Valencia: Universidad de Valencia, 2008.
- Chamizo, F. Cálculo III (notes d'un curs a la Universidad Autónoma de Madrid) [en línia]. [Consulta: 14/11/2012]. Disponible a: http://www.uam.es/personal_pdi/ciencias/fchamizo/assignaturas/to2009/calculoIII0002/calculoIII0002.html.

Complementària:

- Bombal Gordon, Fernando ; Marín, R. ; Vera. Problemas de análisis matemático. 2 ed. Madrid, 1988. ISBN 8472881008.

RECURSOS

Altres recursos:

http://www.uam.es/personal_pdi/ciencias/fchamizo/assignaturas/to2009/calculoIII0002/calculoIII0002.html