

Guia docent

310200 - 310200 - Càlcul

Última modificació: 15/05/2023

Unitat responsable: Escola Politècnica Superior d'Edificació de Barcelona
Unitat que imparteix: 749 - MAT - Departament de Matemàtiques.

Titulació: **Curs:** 2023 **Crèdits ECTS:** 6.0
Idiomes: Català, Anglès

PROFESSORAT

Professorat responsable: TONI GUILLAMON GRABOLOSÀ

Altres:

CAPACITATS PRÈVIES

Coneixements bàsics a nivell de batxillerat de càlcul de límits, continuïtat i derivació de funcions d'una variable. Càlcul de primitives de funcions d'una variable i càlcul de la integral definida i les seves aplicacions. Representació gràfica de funcions en una variable.

REQUISITS

Coneixements bàsics sobre:

- a) polinomis i les seves arrels;
- b) funcions elementals d'una variable real i les seves propietats;
- c) concepte de derivada d'una funció d'una variable real.

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

1. Capacitat per a la resolució dels problemes matemàtics que puguin plantejar-se a l'enginyeria. Aptitud per a aplicar els coneixements sobre: àlgebra lineal, geometria, geometria diferencial, càlcul diferencial i integral, equacions diferencials i en derivades parcials, mètodes numèrics, algorítmica numèrica, estadística i optimització.
2. Determinar, mesurar, avaluar i representar el terreny, objectes tridimensionals, punts i trajectòries.
3. Planificació, projecte, direcció, execució i gestió de processos de mesura, sistemes d'informació, explotació d'imatges, posicionament i navegació; modelització, representació i visualització de la informació territorial en sota i sobre la superfície terrestre.

Transversals:

4. TERCERA LENGUA: Conèixer una tercera llengua, que serà preferentment l'anglès, amb un nivell adequat de forma oral i per escrit i amb consonància amb les necessitats que tindran les titulades i els titulats en cada ensenyament.
- 04 COE N1. COMUNICACIÓ EFICAÇ ORAL I ESCRITA - Nivell 1: Planificar la comunicació oral, respondre de manera adequada les qüestions formulades i redactar textos de nivell bàsic amb correcció ortogràfica i gramatical.

METODOLOGIES DOCENTS

Les hores d'aprenentatge dirigit consisteixen en fer classes teòriques (grup gran) en què el professorat fa una breu exposició per introduir els objectius d'aprenentatge generals relacionats amb els conceptes bàsics de la matèria. Posteriorment, mitjançant exercicis pràctics, intenta motivar i involucrar l'estudiant perquè participi activament en el seu aprenentatge.

S'utilitza material de suport en format de pla docent detallat, mitjançant ATENEA: objectius d'aprenentatge per continguts, conceptes, exemples, programació d'activitats d'avaluació i d'aprenentatge dirigit i bibliografia. D'altra banda, també consisteixen a fer classes de problemes (grup mitjà) mitjançant la resolució d'exercicis o problemes numèrics, relacionats amb els objectius específics d'aprenentatge de cadascun dels continguts de l'assignatura. De manera gradual, s'anirà introduint a l'alumne en l'ús de programari de càlcul simbòlic i numèric. En general, després de cada sessió es proposen tasques fora de l'aula, que s'han de treballar o bé individualment o bé en grup i que són la base de les activitats dirigides. També cal considerar altres hores d'aprenentatge autònom com ara les que es dediquen a les lectures orientades, la resolució dels problemes proposats o dels qüestionaris d'autoaprenentatge dels diferents continguts mitjançant el campus virtual ATENEA.

OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

En acabar l'assignatura, l'estudiant ha de ser capaç de:

- Desenvolupar en sèrie funcions d'una variable.
- Interpolar conjunts de dades bidimensionals.
- Definir el concepte de funció diferenciable de vàries variables.
- Calcular, interpretar i aplicar derivades parcials, derivades direccionals, la matriu diferencial i la Hessiana.
- Desenvolupar i linealitzar camps vectorials.
- Resoldre sistemes d'equacions sobredeterminats no lineals.
- Definir els conceptes d'integral doble i triple, i calcular-les.
- Utilitzar canvis de variables per a la resolució d'integrals.
- Plantejar i calcular integrals de línia.

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup petit	15,0	10.00
Hores aprenentatge autònom	90,0	60.00
Hores grup mitjà	15,0	10.00
Hores grup gran	30,0	20.00

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

C1 Càlcul en una variable

Descripció:

Repàs de funcions elementals i derivació.
Interpolació de dades bidimensionals.
Desenvolupaments en sèrie.
Integració en una variable: definició i canvi de variables.

Objectius específics:

En finalitzar l'activitat, l'estudiant ha de ser capaç de:

- Triar i usar mètodes adequats per interpolat dades bidimensionals.
- Desenvolupar funcions d'una variable en sèrie i controlar-ne l'error.
- Calcular, a un nivell bàsic, integrals de funcions d'una variable.

Activitats vinculades:

MV1,E1

Dedicació: 42h

Grup gran/Teoria: 6h 30m
Grup mitjà/Pràctiques: 6h 30m
Activitats dirigides: 1h
Aprentatge autònom: 28h

C2 Càlcul diferencial en vèries variables

Descripció:

Camps escalars i vectorials.
Derivada direccional i derivada parcial.
Aplicació diferencial.
Linealització de camps vectorials.
Optimització en vèries variables. Extrems condicionats.
Mínims quadrats. Sistemes sobredeterminats d'equacions no lineals.
Funcions compostes. Regla de la cadena.
Derivació de funcions implícites.

Objectius específics:

En finalitzar l'activitat, l'estudiant ha de ser capaç de:

Calcular derivades direccional i parcials, gradients, matriu diferencial i hessiana. Resoldre problemes d'optimització en vèries variables i d'extrems condicionats. Calcular la linealització de camps vectorials i plantejar i resoldre problemes de mínims quadrats. Calcular la matriu diferencial de la composició de funcions. Calcular les derivades de funcions definides en forma implícita. Resolució d'exercicis d'aplicació utilitzant un calculador simbòlic com a eina de càlcul.

Activitats vinculades:

MV2,E1,E2

Dedicació: 60h

Grup gran/Teoria: 9h
Grup mitjà/Pràctiques: 9h
Activitats dirigides: 2h
Aprentatge autònom: 40h

C3 Càlcul integral en vàries variables

Descripció:

Integral doble.

Càlcul de la integral doble.

Canvi de variables.

Càlcul d'àrees de superfícies planes.

Integral triple.

Càlcul de la integral triple.

Moments d'inèrcia i centre de gravetat d'un cos sòlid.

Integral curvilínia i camps conservatius.

Objectius específics:

En finalitzar l'activitat, l'estudiant ha de ser capaç de:

Utilitzar tots els recursos de càlcul necessaris per calcular integrals dobles i triples i aplicar-ho als casos especials de càlcul d'àrees i moments d'inèrcia i centre de gravetat d'un cos sòlid. Identificar un camp conservatiu. Calcular integrals curvilínies i funcions potencials. Resoldre exercicis d'aplicació utilitzant eines de càlcul simbòlic.

Activitats vinculades:

MV3, E2

Dedicació: 48h

Grup gran/Teoria: 7h 30m

Grup mitjà/Pràctiques: 7h 30m

Activitats dirigides: 1h

Aprenentatge autònom: 32h

ACTIVITATS

MV1: AVALUACIÓ CONTINUADA: DERIVACIÓ EN UNA VARIABLE

Descripció:

Prova curta de 60 minuts o lliurament de problemes. Pot comportar la realització en equip, l'ús de programari de matemàtiques o exposició oral.

Objectius específics:

En finalitzar l'activitat l'estudiant ha de tenir consolidats els conceptes de derivada de funció en una variable, la seva interpretació física i geomètrica i ha de ser capaç de desenvolupar funcions d'una variable en sèrie de Taylor.

Material:

Apunts individuals de l'alumne i del tema disponibles a ATENEA. Programari de matemàtiques. Recursos web enllaçats a ATENEA.

Lliurament:

L'activitat es lliura presencialment. Es pot consultar la seva resolució a través d'ATENEA.

Competències relacionades:

CEM1. Capacitat per a la resolució dels problemes matemàtics que puguin plantejar-se a l'enginyeria. Aptitud per a aplicar els coneixements sobre: àlgebra lineal, geometria, geometria diferencial, càlcul diferencial i integral, equacions diferencials i en derivades parcials, mètodes numèrics, algorítmica numèrica, estadística i optimització.

CT5. Determinar, mesurar, avaluar i representar el terreny, objectes tridimensionals, punts i trajectòries.

CT8. Planificació, projecte, direcció, execució i gestió de processos de mesura, sistemes d'informació, explotació d'imatges, posicionament i navegació; modelització, representació i visualització de la informació territorial en sota i sobre la superfície terrestre.

03 TLG. TERCERA LLENGUA: Conèixer una tercera llengua, que serà preferentment l'anglès, amb un nivell adequat de forma oral i per escrit i amb consonància amb les necessitats que tindran les titulades i els titulats en cada ensenyament.

Dedicació: 1h

Activitats dirigides: 1h

MV2: AVALUACIÓ CONTINUADA LINEALITZACIÓ CAMPS ESCALARS

Descripció:

Prova curta de 60 minuts o lliurament de problemes. Pot comportar la realització en equip, l'ús de programari de matemàtiques o exposició oral.

Objectius específics:

En acabar l'activitat l'estudiant ha de ser capaç de calcular aplicacions diferencials de funcions en vàries variables, derivades direccionals i linealitzar camps vectorials.

Material:

Apunts individuals de l'alumne i del tema disponibles a ATENEA. Programari de matemàtiques. Recursos web enllaçats a ATENEA.

Lliurament:

L'activitat es lliura presencialment. Es pot consultar la seva resolució a través d'ATENEA.

Competències relacionades:

CEM1. Capacitat per a la resolució dels problemes matemàtics que puguin plantejar-se a l'enginyeria. Aptitud per a aplicar els coneixements sobre: àlgebra lineal, geometria, geometria diferencial, càlcul diferencial i integral, equacions diferencials i en derivades parcials, mètodes numèrics, algorítmica numèrica, estadística i optimització.

CT5. Determinar, mesurar, avaluar i representar el terreny, objectes tridimensionals, punts i trajectòries.

CT8. Planificació, projecte, direcció, execució i gestió de processos de mesura, sistemes d'informació, explotació d'imatges, posicionament i navegació; modelització, representació i visualització de la informació territorial en sota i sobre la superfície terrestre.

03 TLG. TERCERA LENGUA: Conèixer una tercera llengua, que serà preferentment l'anglès, amb un nivell adequat de forma oral i per escrit i amb consonància amb les necessitats que tindran les titulades i els titulats en cada ensenyament.

Dedicació: 1h

Activitats dirigides: 1h

E1: AVALUACIÓ BLOC 1 i BLOC 2.1

Descripció:

Resoldre problemes corresponents al contingut del Bloc 1 i Bloc 2.1.

Objectius específics:

En finalitzar l'activitat, l'estudiant o estudianta ha de ser capaç de mostrar la seva competència en resoldre problemes d'aplicació del contingut del Bloc 1 i del Bloc 2.1.

Material:

Enunciat per a la realització de la prova.

Calculadora com a suport de càlcul (opcional).

Lliurament:

Lliurament en paper.

Es pot consultar la seva resolució a través d'ATENEA.

Competències relacionades:

CEM1. Capacitat per a la resolució dels problemes matemàtics que puguin plantejar-se a l'enginyeria. Aptitud per a aplicar els coneixements sobre: àlgebra lineal, geometria, geometria diferencial, càlcul diferencial i integral, equacions diferencials i en derivades parcials, mètodes numèrics, algorítmica numèrica, estadística i optimització.

CT5. Determinar, mesurar, avaluar i representar el terreny, objectes tridimensionals, punts i trajectòries.

CT8. Planificació, projecte, direcció, execució i gestió de processos de mesura, sistemes d'informació, explotació d'imatges, posicionament i navegació; modelització, representació i visualització de la informació territorial en sota i sobre la superfície terrestre.

03 TLG. TERCERA LENGUA: Conèixer una tercera llengua, que serà preferentment l'anglès, amb un nivell adequat de forma oral i per escrit i amb consonància amb les necessitats que tindran les titulades i els titulats en cada ensenyament.

Dedicació: 2h

Grup gran/Teoria: 2h

MV3: AVALUACIÓ CONTINUADA OPTIMITZACIÓ EN VÀRIES VARIABLES

Descripció:

Prova curta de 60 minuts o lliurament de problemes. Pot comportar la realització en equip, l'ús de programari de matemàtiques o exposició oral.

Objectius específics:

En acabar l'activitat l'estudiant ha de ser capaç de resoldre els problemes d'integració desenvolupats fins al moment a l'assignatura.

Material:

Apunts individuals de l'alumne i del tema disponibles a ATENEA. Programari de matemàtiques. Recursos web enllaçats a ATENEA.

Lliurament:

L'activitat es lliura presencialment. Es pot consultar la seva resolució a través d'ATENEA.

Dedicació: 1h

Activitats dirigides: 1h

MV4: AVALUACIÓ CONTINUADA INTEGRACIÓ EN VÀRIES VARIABLES

Descripció:

Prova curta de 60 minuts o lliurament de problemes. Pot comportar la realització en equip, l'ús de programari de matemàtiques o exposició oral.

Objectius específics:

En acabar l'activitat l'estudiant ha de ser capaç de resoldre els problemes d'integració desenvolupats fins al moment a l'assignatura.

Material:

Apunts individuals de l'alumne i del tema disponibles a ATENEA. Programari de matemàtiques. Recursos web enllaçats a ATENEA.

Lliurament:

L'activitat es lliura presencialment. Es pot consultar la seva resolució a través d'ATENEA.

Competències relacionades:

CEM1. Capacitat per a la resolució dels problemes matemàtics que puguin plantejar-se a l'enginyeria. Aptitud per a aplicar els coneixements sobre: àlgebra lineal, geometria, geometria diferencial, càlcul diferencial i integral, equacions diferencials i en derivades parcials, mètodes numèrics, algorítmica numèrica, estadística i optimització.

CT5. Determinar, mesurar, avaluar i representar el terreny, objectes tridimensionals, punts i trajectòries.

CT8. Planificació, projecte, direcció, execució i gestió de processos de mesura, sistemes d'informació, explotació d'imatges, posicionament i navegació; modelització, representació i visualització de la informació territorial en sota i sobre la superfície terrestre.

03 TLG. TERCERA LLENGUA: Conèixer una tercera llengua, que serà preferentment l'anglès, amb un nivell adequat de forma oral i per escrit i amb consonància amb les necessitats que tindran les titulades i els titulats en cada ensenyament.

Dedicació: 1h

Activitats dirigides: 1h

E2: AVALUACIÓ BLOC 2.2 i BLOC 3

Descripció:

Resoldre problemes corresponents als continguts del Bloc 2.2. i del Bloc 3.

Objectius específics:

En finalitzar l'activitat, l'estudiant o estudianta ha de ser capaç de mostrar la seva competència en resoldre problemes d'aplicació dels continguts del Bloc 2.2. i del Bloc 3.

Material:

Enunciat per a la realització de la prova.

Calculadora com a suport de càlcul (opcional).

Lliurament:

Lliurament en paper.

Es pot consultar la seva resolució a través d'ATENEA.

Competències relacionades:

CEM1. Capacitat per a la resolució dels problemes matemàtics que puguin plantejar-se a l'enginyeria. Aptitud per a aplicar els coneixements sobre: àlgebra lineal, geometria, geometria diferencial, càlcul diferencial i integral, equacions diferencials i en derivades parcials, mètodes numèrics, algorítmica numèrica, estadística i optimització.

CT5. Determinar, mesurar, avaluar i representar el terreny, objectes tridimensionals, punts i trajectòries.

CT8. Planificació, projecte, direcció, execució i gestió de processos de mesura, sistemes d'informació, explotació d'imatges, posicionament i navegació; modelització, representació i visualització de la informació territorial en sota i sobre la superfície terrestre.

03 TLG. TERCERA LLENGUA: Conèixer una tercera llengua, que serà preferentment l'anglès, amb un nivell adequat de forma oral i per escrit i amb consonància amb les necessitats que tindran les titulades i els titulats en cada ensenyament.

Dedicació: 2h

Grup gran/Teoria: 2h

Reavaluació

Descripció:

Resoldre problemes corresponents als continguts de les proves E1 (Blocs 1 i 2.1) i E2 (Blocs 2.2 i 3). Les proves es realitzaran en la data que marqui el calendari oficial de la titulació.

Objectius específics:

En finalitzar l'activitat, l'estudiant ha de ser capaç de mostrar la seva competència en resoldre problemes d'aplicació de tots els continguts del curs.

Material:

Enunciat per a la realització de la prova.

Calculadora com a suport de càlcul (opcional).

Lliurament:

Lliurament en paper.

Es pot consultar la seva resolució a través d'ATENEA.

Dedicació: 1h

Activitats dirigides: 1h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

S'efectuaran 6 activitats d'avaluació: 4 controls d'avaluació continuada o activitats dirigides (MV1, MV2, MV3, MV4), d'un 5% cadascun, 1 prova dedicada al Bloc 1 i part del Bloc 2 (E1) en el període d'exàmens parcials, d'un 40%, i 1 prova de part del Bloc 2 i el Bloc 3 (E2), d'un 40%. L'ordre seqüencial de les proves serà: MV1, MV2, E1, MV3, MV4, E2. En la reavaluació s'oferiran dues proves, E1-R i E2-R, que comptaran el 50% cadascuna.

Càlcul de la nota final:

$$N_f = (5 \cdot (MV1 + MV2 + MV3 + MV4) + 40 \cdot E1 + 40 \cdot E2) / 100.$$

Totes les notes es calculen sobre 10. Es valorarà l'assistència i el treball a classe. En totes aquestes proves, es posarà un èmfasi molt especial a la capacitat de l'estudiant d'expressar els seus coneixements de manera escrita i oral (competència genèrica associada a l'assignatura).

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

- 1) Si no es realitza alguna de les proves d'avaluació, es considera puntuada amb un zero.
- 2) En les proves es pot disposar de calculadora, però no és necessària.
- 3) Caldrà parlar molta atenció a l'exposició escrita del contingut de les activitats; s'hi exigirà coherència i rigor.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Bruguera, Montserrat [et al.]. Curs de matemàtiques: àlgebra lineal i càlcul infinitesimal. Barcelona: EPSEB, 2003.
- Larson, R.L.; Hostetler R.B ; Edwards, B.H. Cálculo I i II. 8a ed. Madrid: McGraw-Hill, 2006.
- Bronson, Richard. Ecuaciones diferenciales. 3a ed. México, [etc.]: McGraw Hill, 2008. ISBN 9789701065099.
- Spiegel, Murray R. Ecuaciones diferenciales aplicadas. Prentice Hall, 1992.
- Finney, Ross L. Calculus : a graphing approach. Mexico: Addison-Wesley, 1993.

Complementària:

- Courant, Richard ; John, Fritz. Introducción al cálculo y al análisis matemático. Mexico: Limusa, 1978.
- Deminovich, B.P. ; Baranenkoy, G. Problemas y ejercicios de análisis matemático. 11a ed. Madrid: Paraninfo, 1993. ISBN 8428300496.
- Thomas G. B., Finney R. L. Cálculo de varias variables. 9a ed. Mexico: Addison Wesley Logman, 1999.
- Zill, Dennis G. Ecuaciones diferenciales con aplicaciones de modelado. 8a ed. México: International Thomson, 2007. ISBN

9706864873.

RECURSOS

Material audiovisual:

- Sage (www.sagemath.org). Sage és un programari de matemàtiques lliure i de codi obert, sota llicència GPL. Combina la potència de molts paquets de codi obert en una interfície comuna.

Material informàtic:

- Maple. Programari de càlcul simbòlic. Llicència de campus. Per a ús fora de la UPC, cal adquirir llicència.

Enllaç web:

- ATENEA (<http://atenea.upc.edu/moodle/>). Entorn virtual de docència de la UPC desenvolupat utilitzant com a base tecnològica la plataforma de programari obert Moodle.

- Tutories de fase inicial (estudiants amb nivell baix de matemàtiques). Resums teòrics, problemes resolts i problemes proposats de temes preliminars. <http://atenea.upc.edu>

Altres recursos:

Al campus virtual (ATENEA) s'hi inclou un Quadern de Bitàcola de l'assignatura on es resumeix breument el contingut de cada classe, les tasques encomanades i els recursos per dur-les a terme o consolidar l'aprenentatge. El recurs extern més usat són els vídeos de la Khan Academy (www.khanacademy.org).