Guia docent
250202 - CÀLCUL - Càlcul

Última modificació: 01/10/2021

Unitat responsable: Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Camins, Canals i Ports de Barcelona
Unitat que imparteix: 751 - DECA - Departament d'Enginyeria Civil i Ambiental.

Titulació: **Curs:** 2021 **Crèdits ECTS:** 6.0
Idiomes: Català, Castellà

PROFESSORAT

Professorat responsable: FRANCISCO JAVIER OZON GORRIZ

Altres: FRANCISCO JAVIER OZON GORRIZ

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:
3096. Capacitat per a la resolució dels problemes matemàtics que puguin plantejar-se en l'enginyeria. Aptitud per aplicar els coneixements sobre: àlgebra lineal; geometria; geometria diferencial, càlcul diferencial i integral; equacions diferencials i en derivades parcials; mètodes numèrics, algorísmica numèrica, estadística i optimització.

Transversals:
588. SOSTENIBILITAT I COMPROMÍS SOCIAL - Nivell 1: Analitzar sistèmicament i críticament la situació global, atenent la sostenibilitat de forma interdisciplinària així com el desenvolupament humà sostenible, i reconèixer les implicacions socials i ambientals de l'activitat professional del mateix àmbit.
591. 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.
598. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ - Nivell 2: Després d'identificar les diferents parts d'un document acadèmic i d'organitzar-ne les referències bibliogràfiques, dissenyar-ne i executar-ne una bona estratègia de cerca avançada amb recursos d'informació especialitzats, seleccionant-hi la informació pertinent tenint en compte criteris de rellevància i qualitat.

METODOLOGIES DOCENTS

L'assignatura consta de 4 hores a la setmana de classes presencials a l'aula.

Es dediquen a classes teòriques 2 hores (aproximadament) en les quals el professorat exposa els conceptes i materials bàsics de la matèria, presenta exemples i realitza exercicis.

Es dedica 1 hora i mitjana (aproximadament) a la resolució dels problemes proposats tant en les classes com en el material de suport del curs. Aquestes sessions requeriran la participació activa del estudiantat.

La mitja hora restant setmanal, es dedicarà a la realització d'activitats complementàries avaluables que són essencialment de dos tipus:
(a) Exàmens mensuals. Durant el quadrimestre es proposen quatre exàmens: un primer examen de tipus test amb l'objectiu de valorar la capacitat de síntesi i la precisió en els càlculs; el segon i quart examen seran de tipus convencional per a valorar el treball individual, la capacitat de redacció i de resolució de problemes; i un tercer examen es realitzarà en parella amb l'objectiu de valorar la capacitat de col·laboració, la capacitat de concentració i realització d'un treball en un temps concret i la confiança en el company. La durada d'aquests exàmens serà de 100 minuts.

(b) Classes de problemes en grups. Es proposen dos sessions de classes de problemes en grups que tindran la següent mecànica. Els grups seran com a màxim de 3 persones. Abans de cada sessió els estudiants disposaran de material per a desenvolupar la classe que consistirà en unitats didàctiques o bé prèviament elaborades ad hoc o bé de llibres seleccionats o de vídeos de diferents pàgines web i una sèrie de problemes resolts relatius al tema. El estudiantat han de treballar aquest material abans de la realització de la classe i en el transcurs de la mateixa se'ls plantejarà un treball consistent en una col·lecció de problemes que haurien de desenvolupar en grup i que s'avaluarà posteriorment.

Es pretén impartir un cert nombre d'hores de les classes teòriques mitjançant l'ús d'un Tablet PC, per a fer-les més dinàmiques i permetre la introducció de noves tecnologies com ara l'accés a pàgines web relacionades amb el tema o la utilització d'algun manipulador algebraic com per exemple Maple.

S'utilitza material de suport detallat mitjançant el campus virtual ATENEA: continguts, notes d'assignatura, programació d'activitats d'avaluació i d'aprenentatge dirigit i bibliografia.

OBJECTIUS D'APRENENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Coneixements de càlcul diferencial i integral de diverses variables i capacitat per a la resolució d'aquests problemes matemàtics que puguin plantejar-se en l'enginyeria.

1. Capacitat per a relacionar les equacions diferencials ordinàries amb problemes d'enginyeria. Capacitat resoldre EDO 's en condicions senzilles que permetin realitzar una anàlisi d'aquestes solucions, incloent un estudi paramètric.
2. Capacitat per resoldre els problemes d'enginyeria que involucrin minimització de funcions de diverses variables, incloent la seva integració i anàlisi

Coneixements de càlcul diferencial de funcions de diverses variables. Coneixements de càlcul integral de diverses variables, incloent representació integral de funcions, integrals dependents de paràmetres. Derivades direccionals. Vector gradient. Regla de la cadena. Plànol tangent. Teorema de la funció inversa. Funcions implícites. Derivades parcials d'ordre superior. Fórmula de Taylor. Extrems lliures. Extrems condicionats. Coneixements de l'existència de sèries de Fourier per a la seva aplicació a problemes en enginyeria civil

Capacitat de resolució d'equacions diferencials ordinàries lineals de primer ordre i de variables separables. Capacitat d'implementar aquestes tècniques a la resolució de problemes cientifico-tècnics. Capacitat de resolució d'equacions diferencials ordinàries lineals d'ordre superior i la seva aplicació a problemes de l'enginyeria com ara vibracions amb i sense amortiguament.

HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup gran	30,0	20.00
Hores grup petit	15,0	10.00
Hores activitats dirigides	6,0	4.00
Hores grup mitjà	15,0	10.00
Hores aprenentatge autònom	84,0	56.00

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

Càlcul diferencial de funcions de diverses variables

Descripció:
Corbes parametritzades
Parametritzacions, curvatura i torsió de corbes notables
Derivades parcials, direccionals i diferencial
Estudi de corbes notables
Càlcul de derivades parcials
Matriu jacobiana. Gradient. Regla de la cadena.
Aplicació de la regla de la cadena

Dedicació: 33h 36m
Grup gran/Teoria: 6h
Grup mitjà/Pràctiques: 5h
Grup petit/Laboratori: 3h
Aprenentatge autònom: 19h 36m

Teoremes de la implícita i l'inversa. Optimització de funcions de diverses variables

Descripció:
Teoremes de la funció implícita i de la funció inversa
Corbes i superfícies definides de forma implícita
Derivades d'ordre superior. Polinomis de Taylor
Condicions necessària i suficients d'extrems lliures
Determinació de màxims i mínims de funcions
Extrems de funcions definides de forma implícita
Extrems en conjunts compactes
Optimització amb restriccions
Avaluació Tema 2

Dedicació: 38h 24m
Grup gran/Teoria: 7h
Grup mitjà/Pràctiques: 6h
Grup petit/Laboratori: 3h
Aprenentatge autònom: 22h 24m

Integració múltiple de Riemann

Descripció:
Propietats bàsiques
Integració per reiteració. Integració en pseudointervalos
Canvi de variable en integració múltiple
Integració en coordenades polars i esfèriques
Càlcul d'àrees i volums

Dedicació: 33h 36m
Grup gran/Teoria: 4h
Grup mitjà/Pràctiques: 7h
Grup petit/Laboratori: 3h
Aprenentatge autònom: 19h 36m

Introducció a les equacions diferencials ordinàries

Descripció:
Equacions diferencials lineals ordinàries de primer ordre
Equacions diferencials en variables separables
Modelització amb EDO de primer ordre
Equació logística
Equacions diferencials ordinàries lineals de ordre superior
Aplicació de la fórmula de Lagrange
Moviments vibratoris

Dedicació: 38h 24m
Grup gran/Teoria: 6h
Grup mitjà/Pràctiques: 2h
Grup petit/Laboratori: 8h
Aprenentatge autònom: 22h 24m

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

La nota T s'obtindrà de la manera següent

T = (T1 + T2) / 2

on Ti amb i = 1,2, és la nota de cada treball en grup.

Es realitzaran dos exàmens (Ei, i = 1,2) al llarg del quadrimestre. Si les dues notes Ei són majors o iguals a 3, la nota de l'assignatura és:

N = 0,8 * (E1 + E2) / 2 + 0.2 * T

Si N és major o igual que 5 la assignatura es considera superada.

Si N és menor que 5, els estudiants hauran de recuperar les matèries corresponents a les notes Ei inferiors a 3 en el període de proves addicionals (Eri).

Si anomenem EEi = màx (Ei, Eri), i Eri és major o igual que 3, i = 1,2, la nota corresponent a l'assignatura es computarà com:

N = 0,8 * (EE1 + EE2) / 2 + 0.2 * T

Criteris de qualificació i d'admissió a la reavaluació: els alumnes suspesos a l'avaluació ordinària que s'hagin presentat regularment a les proves d'avaluació de l'assignatura suspesa tindran opció a realitzar una prova de reavaluació en el període fixat en el calendari acadèmic. No podran presentar-se a la prova de reavaluació d'una assignatura els estudiants que ja l'hagin superat ni els estudiants qualificats com a no presentats. La qualificació màxima en el cas de presentar-se a l'examen de reavaluació serà de cinc (5,0). La no assistència d'un estudiant convocat a la prova de reavaluació, celebrada en el període fixat no podrà donar lloc a la realització d'una altra prova amb data posterior. Es realitzaran avaluacions extraordinàries per a aquells estudiants que per causa de força major acreditada no hagin pogut realitzar alguna de les proves d'avaluació continuada.

Aquestes proves hauran d'estar autoritzades pel cap d'estudis corresponent, a petició del professor responsable de l'assignatura, i es realitzaran dins del període lectiu corresponent.

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

La realització tant dels exàmens com de la corresponent recuperació, si escau, és obligatòria. En cas contrari l'assignatura es considerará suspesa amb qualificació NP.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:
- Apostol, T.M. Calculus. 2a ed. Barcelona: Reverté, 1972. ISBN 8429150013 (O.C.).
- Salas, S.L.; Hille, E.; Etgen, G. Calculus. 4a ed. Reverté, 2002. ISBN 8429151567.
- Rogawski, J. Cálculo, Una variable. 2a ed. Barcelona [etc.]: Reverté, 2012. ISBN 9788429151664.
- Rogawski, J. Cálculo, Varias Variables. 2a ed. Barcelona [etc.]: Reverté, 2012. ISBN 9788429151749.

Complementària:
- Nagle, R.K; Saff, E.B. Fundamentos de ecuaciones diferenciales. Argentina: Addison Wesley, 1992. ISBN 0201518368.