Càlcul (250102)

Informació general

Centre docent	ETSECCPB
Departaments	Departament d'Enginyeria Civil i Ambiental (DECA) Departament de Matemàtica Aplicada IV (MA IV) Escola Tècnica Superior d'Enginyeria de Camins, Canals i Ports de Barcelona (ETSECCPB)
Crèdits	9.0 ECTS
Titulacions	GRAU EN ENGINYERIA CIVIL (pla 2017) GRAU EN ENGINYERIA CIVIL (pla 2010)
Curs	2021/22

Idioma majoritari per grup

- Grup 10 idioma pendent de denifir (Anual)
- Grup ENG Anglès (Anual)

Professorat de l'assignatura

Professorat responsable: M. Rosa Estela Carbonell
Professorat: M. Rosa Estela Carbonell, Francisco Javier Marcote Ordax

Objectius formatius

Coneixements de càlcul diferencial i integral de diverses variables i equacions diferencials ordinàries
Capacitat per l'anàlisi i la resolució dels problemes matemàtics plantejats a l'enginyeria que involucrin aquests conceptes

En finalitzar el curs l'alumne haurà adquirit la capacitat de:
1. 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. Resoldre els problemes d'enginyeria que involucrin minimització de funcions de diverses variables, incloent la seva integració i anàlisi.
3. Utilitzar les sèries de Fourier en la resolució de problemes d'enginyeria.

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. Coneixements de sèries de Fourier i la seva aplicació a problemes en enginyeria civil. Coneixements d'equacions diferencials ordinàries.

Competències

Específiques

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.
Capacitat per a la selecció de recursos entre 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. Tot això amb l'objectiu de resoldre els problemes matemàtics que puguin plantejar-se en l'enginyeria.

Transversals

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.
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.
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.
APRENENTATGE AUTÒNOM - Nivell 2: Dur a terme les tasques encomanades a partir de les orientacions bàsiques donades pel professorat, decidint el temps que cal emprar per a cada tasca, incloent-hi aportacions personals i ampliant les fonts d'informació indicades.

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

		Hores	Percentatge
Aprenentatge dirigit	Grup gran	45.0 h	45.45 %
	Grup mitjà	30.0 h	30.30 %
	Grup petit/Laboratori	15.0 h	15.15 %
	Activitats dirigides	9.0 h	9.09 %
Aprenentatge autònom		126.0 h	

Temari

Tema 1. Espais mètrics. Topologia

Espais mètrics. Definicions bàsiques: boles, interior, adherència, acumulació, frontera, obert, tancat. Conjunt fitat, conjunt compacte.
Problemes per consolidar els conceptes 1.5h i una prova d'avaluació de 0.5h

Tema 1. Espais mètrics. Topologia

Espais mètrics. Definicions bàsiques: boles, interior, adherència, acumulació, frontera, obert, tancat. Conjunt fitat, conjunt compacte.
Problemes per consolidar els conceptes 1.5h i una prova d'avaluació de 0.5h

Tema 2. Successions i sèries numèriques

Successions covergents. Subsuccessions. Successions de Cauchy. Successions de nombres reals. Càlcul de límits. Infinits i infinitèssims.
Sèries de nombres reals. Convergència absoluta. Sèries numèriques de termes positius. Criteris de convergència. Sèries de potències. Radi de convergència.

Problemes successions i sèries
Test

Tema 2. Successions i sèries numèriques

Successions covergents. Subsuccessions. Successions de Cauchy. Successions de nombres reals. Càlcul de límits. Infinits i infinitèssims.
Sèries de nombres reals. Convergència absoluta. Sèries numèriques de termes positius. Criteris de convergència. Sèries de potències. Radi de convergència.

Problemes successions i sèries
Test

Tema 3. Càlcul diferencial de funcions reals de variable real

Definició i concepte de derivada. Derivabilitat i continuïtat. Regla de la cadena. Derivada de funcions inverses. Monotonia. Teorema de Rolle. Teorema de Cauchy. Teorema del valor mig. Regla de l'Hôpital. Derivades d'ordre superior. Polinomis de Taylor. Teorema de Taylor. Màxims i mínims locals i absoluts.
Assoliment dels conceptes
Test

Tema 3. Càlcul diferencial de funcions reals de variable real

Definició i concepte de derivada. Derivabilitat i continuïtat. Regla de la cadena. Derivada de funcions inverses. Monotonia. Teorema de Rolle. Teorema de Cauchy. Teorema del valor mig. Regla de l'Hôpital. Derivades d'ordre superior. Polinomis de Taylor. Teorema de Taylor. Màxims i mínims locals i absoluts.
Assoliment dels conceptes
Test

Tema 4. Càlcul diferencial de funcions de diverses variables

Límits i continuitat de funcions de diverses variables. Derivades parcials i direccionals. La diferencial. Condició suficient de diferenciabilitat. Regla de la cadena. Teorema del valor mig. Teorema de la funció inversa. Teorema de la funció implícita. Derivades parcials i diferencials d'ordre superior. Teorema de Schwarz. Teorema de Taylor. Extrems lliures. Extrems condicionats.
Consolidació dels conceptes
Test

Tema 4. Càlcul diferencial de funcions de diverses variables

Límits i continuitat de funcions de diverses variables. Derivades parcials i direccionals. La diferencial. Condició suficient de diferenciabilitat. Regla de la cadena. Teorema del valor mig. Teorema de la funció inversa. Teorema de la funció implícita. Derivades parcials i diferencials d'ordre superior. Teorema de Schwarz. Teorema de Taylor. Extrems lliures. Extrems condicionats.
Consolidació dels conceptes
Test

Tema 5. Integral de Riemann

Integral inferior i superior. Definició d'integral de Riemann. Propietats. Funcions Riemann-integrables. Teorema de Lebesgue. Concepte de primitiva. La Funció integral. Integració i derivació. Teorema fonamental del càlcul. Regla de Barrow. Teorema del valor mig. Teorema del canvi de variable. Integració per parts. Integrals impròpies. Aplicacions de la integral.
Problemes
Test

Tema 5. Integral de Riemann

Integral inferior i superior. Definició d'integral de Riemann. Propietats. Funcions Riemann-integrables. Teorema de Lebesgue. Concepte de primitiva. La Funció integral. Integració i derivació. Teorema fonamental del càlcul. Regla de Barrow. Teorema del valor mig. Teorema del canvi de variable. Integració per parts. Integrals impròpies. Aplicacions de la integral.
Problemes
Test

Tema 6. Integral múltiple de Riemann

Integral inferior i superior. Integral múltiple de Riemann. Criteri de Lebesgue. Integració unidimensional reiterada. Teorema de Fubini. Conjunts mesurables Jordan. Teorema del canvi de variable. Representació integral de funcions. Integrals depenents d'un paràmetre.
Problemes
Test

Tema 6. Integral múltiple de Riemann

Integral inferior i superior. Integral múltiple de Riemann. Criteri de Lebesgue. Integració unidimensional reiterada. Teorema de Fubini. Conjunts mesurables Jordan. Teorema del canvi de variable. Representació integral de funcions. Integrals depenents d'un paràmetre.
Problemes
Test

Tema 7. Successions i Sèries de funcions. Sèries de Fourier

Successions i sèries de funcions. Sèries de Taylor. Sèries de Fourier.
Problemes
Consolidació de conceptes

Tema 7. Successions i Sèries de funcions. Sèries de Fourier

Successions i sèries de funcions. Sèries de Taylor. Sèries de Fourier.
Problemes
Consolidació de conceptes

Tema 8. Equacions diferencials ordinàries

Introducció i teoremes fonamentals. Equacions diferencials i modelització. Mètodes elementals de resolució. Equacions diferencials lineals. Resultats generals. Equacions diferencials lineals amb coeficients constants. Sistemes d'equacions diferencials lineals.
Problemes. Resolució d'equacions diferencials i de sistemes d'edos.
Laboratoris de resolució d'edos i sistemes
Test

Tema 8. Equacions diferencials ordinàries

Introducció i teoremes fonamentals. Equacions diferencials i modelització. Mètodes elementals de resolució. Equacions diferencials lineals. Resultats generals. Equacions diferencials lineals amb coeficients constants. Sistemes d'equacions diferencials lineals.
Problemes. Resolució d'equacions diferencials i de sistemes d'edos.
Laboratoris de resolució d'edos i sistemes
Test

Activitats

Tests de Moodle disponibles a Atenea sobre diversos temes de l'assignatura

Dedicació

9h

Metodologia docent

L'assignatura consta de 7 hores a la setmana de classes presencials a l'aula des de principis de novembre fins a final del primer quadrimestre. Al segon quadrimestre cada grup té 3 hores setmanals de classe presencial.
En aquestes sessions es combinaran classes teòriques i de problemes. Addicionalment, es donaran exercicis pràctics que l'alumne haurà de realitzar pel seu compte per tal de consolidar els objectius d'aprenentatge generals i especifics.
Part de la docència de l'assignatura utilitza la metodologia de la classe inversa on, mitjançant dinàmiques de grup especifiques, l'alumne amplifica i consolida els coneixements adquirits durant la preparació, individual i abans de la classe, dels elements bàsics corresponents a les següents classes presencials. La preparació individual la porta a terme l'alumne de manera personal, i prèvia a la classe, amb el suport de vídeos, transparències, el llibre de l'assignatura i material bibliogràfic, proporcionats a la pàgina web de l'assignatura, seguint les indicacions del professor. La dinàmica de classe presencial consisteix aleshores en proporcionar al grup d'alumnes la formació complementaria que necessita segons les possibles carències detectades pel professor, la realització d'exercicis pràctics, aclarir dubtes, consolidar coneixements i fomentar el treball en equip.

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

Mètode de qualificació

(*) El calendari d'avaluació i el mètode de qualificació s'aprovaran abans de l'inici de curs.

Un 40% de la nota de l'assignatura correspon al reconeixement d'activitats realitzades en hores de classe amb diferents metodologies docents per l'aprenentatge.

L'altre 60% correspon a la qualificació de dues proves globals. Una al final del primer quadrimestre i l'altre a final de curs.

La qualificació final és la suma de les qualificacions parcials seguents:

Nc: qualificació d'activitats en hora de classe
Npg1: qualificació de prova global 1
Npg2: qualificació de prova global 2
Nfinal= 0.4 * Nc + 0.3*Npg1 + 0.3*Npg2

La prova global consta d'una part amb qüestions sobre conceptes associats als objectius d'aprenentatge de l'assignatura pel que fa al coneixement o la comprensió, i d'un conjunt d'exercicis d'aplicació.

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 de realització de proves

Si no es realitza alguna de les activitats de laboratori o d'avaluació contínua en el periode programat, es considerarà com a puntuació zero.

Horari d'atenció

Dimarts de 10:00h a 12:00h Mòdul C2- 205 i hores a convenir amb cadascun dels professors.
eConsultes on line

Bibliografia

Bàsica

- Estela, M.R.; Saà, J. Cálculo con soporte interactivo en Moodle. 2008. Madrid: Pearson Educación, 2008. ISBN 978-84-832-2480-9.
- Edwards, C.H.; Penney, D.E. Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera: cómputo y modelado. 4a ed. México: Prentice Hall Hispanoamericana, 2009. ISBN 978-970-26-1285-8.
- Estela, M. R.; Serra, A. Cálculo: ejercicios resueltos. Madrid: Pearson Educación, 2008. ISBN 9788483224816.
- Strauss, M.J.; Bradley, G.L.; Smith, K.J. Multivariable calculus. 3rd ed. Upper Saddle River, NJ: Prentice Hall, 2002. ISBN 9780130337856.

- Tenebaum, M.; Pollard, H. Ordinary differential equations: an elementary textbook for students of mathematics, engineering, and the sciences. New York: Dover Publications, 1985. ISBN 0486649407.

Complementària

- Marsden, J.E.; Tromba, A.J. Cálculo vectorial. 5a ed. Madrid: Addison Wesley, 2004. ISBN 8478290699.
- Larson, R.; Hostetler,R.; Edwards, B. Cálculo, Vol I, Vol II. 9a ed. Méxixo: Mc. Graw Hill, 2010. ISBN 9786071502735.
- Simmons, G.F.; Krantz, S.G. Ecuaciones diferenciales : teoría, técnica y práctica. México: McGrawHill, 2007. ISBN 9780072863154.
- Marsden, J.E.; Weinstein, A. Calculus (3 volums). 2nd ed. New York: Springer-Verlag, 1985. ISBN 0387909745 (V.1) ; 0383909753 (V.2) ; 0387909850 (V.3).
- Bronson, R.; Costa, G.B. Differential equations. 4th ed. New York: McGraw-Hill Education, 2014. ISBN 9780071824859.