

Guia docent

340026 - CAAV-F2O43 - Càlcul Avançat

Última modificació: 02/07/2025

Unitat responsable: Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Vilanova i la Geltrú
Unitat que imparteix: 749 - MAT - Departament de Matemàtiques.

Titulació: GRAU EN ENGINYERIA DE DISSENY INDUSTRIAL I DESENVOLUPAMENT DEL PRODUCTE (Pla 2009). (Assignatura optativa).
GRAU EN ENGINYERIA ELÈCTRICA (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).
GRAU EN ENGINYERIA ELECTRÒNICA INDUSTRIAL I AUTOMÀTICA (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).
GRAU EN ENGINYERIA MECÀNICA (Pla 2009). (Assignatura obligatòria).
GRAU EN ENGINYERIA ELÈCTRICA I SISTEMES FERROVIARIS (Pla 2024). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2025 **Crèdits ECTS:** 6.0 **Idiomes:** Català

PROFESSORAT

Professorat responsable: Prat Farran, Joana D'Arc

Altres: Sanchez Campoy, Miguel
Prat Farran, Joana d'Arc

CAPACITATS PRÈVIES

- Dominar les eines bàsiques del càlcul diferencial i integral de funcions reals en una variable real.
- Saber operar amb nombres complexos.
- Comprendre la factorització dels polinomis amb coeficients reals o complexos.
- Conèixer les eines bàsiques de l'Àlgebra Lineal.

COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

Específiques:

1. CE1. Capacitat per a la resolució dels problemes matemàtics que puguin plantejar-se en 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

METODOLOGIES DOCENTS

Els fonaments teòrics de l'assignatura s'impartiran al grup gran, si convé amb l'ajuda de mitjans audiovisuals, com transparències, vídeos o simulacions assistides per ordinador.

Al principi de cada contingut es facilitarà un llistat de problemes representatius, amb la solució numèrica si és el cas, que serveixi de motivació a l'alumne per realitzar-los.

També es proposaran problemes que requereixin l'ús d'algun mitjà informàtic.

OBJECTIUS D'APRENENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Els objectius generals que es pretén obtenir dels alumnes en finalitzar el curs són:

o Conèixer i aplicar, si convé mitjançant programari específic, les tècniques bàsiques del càlcul diferencial de diverses variables i del càlcul integral de diverses variables.

o Conèixer i aplicar, si convé mitjançant programari específic, la integració de camps escalars i vectorials sobre corbes i superfícies, així com els teoremes integrals de Stokes i Gauss.

HORES TOTS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup petit	7,5	5.00
Hores grup gran	52,5	35.00
Hores aprenentatge autònom	90,0	60.00

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

1- Càlcul diferencial de diverses variables

Descripció:

- 1.1 Còniques i Quàdriques
- 1.2 Funcions escalars en dues variables
- 1.3 Derivades parcials i derivades direccionals. Pla tangent i vector normal

Activitats vinculades:

- Activitat 1: Problemes i exercicis mitjançant programari específic
- Activitat 2: Prova dels continguts 1 i 2
- Activitat 3: Prova dels continguts 1, 2, 3 i 4

Dedicació: 36h

- Grup gran/Teoria: 9h
- Grup mitjà/Pràctiques: 6h
- Aprenentatge autònom: 21h

2- Integració múltiple

Descripció:

- 2.1 Integrals dobles. Canvi a polars
- 2.2 Integrals triples. Canvis a cilíndriques i a esfèriques

Activitats vinculades:

- Activitat 1: Problemes i exercicis mitjançant programari específic
- Activitat 2: Prova dels continguts 1 i 2
- Activitat 3: Prova dels continguts 1, 2, 3 i 4

Dedicació: 36h

- Grup gran/Teoria: 9h
- Grup mitjà/Pràctiques: 6h
- Aprenentatge autònom: 21h

3- Integrals sobre corbes i superfícies

Descripció:

- 3.1 Funcions vectorials de diverses variables. Operadors diferencials
- 3.2 Corbes i superfícies. Parametrització
- 3.3 Integrals de línia
- 3.4 Integrals de superfície

Activitats vinculades:

- Activitat 1: Problemes i exercicis mitjançant programari específic
- Activitat 3: Prova dels continguts 1, 2, 3 i 4

Dedicació: 42h

Grup gran/Teoria: 11h

Grup mitjà/Pràctiques: 6h

Aprenentatge autònom: 25h

4- Teoremes integrals

Descripció:

- 4.1 Teorema de Stokes
- 4.2 Camps conservatius
- 4.3 Teorema de la divergència

Activitats vinculades:

- Activitat 1: Problemes i exercicis mitjançant programari específic
- Activitat 3: Prova dels continguts 1, 2, 3 i 4

Dedicació: 30h

Grup gran/Teoria: 7h

Grup mitjà/Pràctiques: 6h

Aprenentatge autònom: 17h

ACTIVITATS

1 - PROBLEMES I EXERCICIS MITJANÇANT PROGRAMARI ESPECÍFIC

Descripció:

Consisteix en la resolució per part de l'alumne d'exercicis i/o problemes realitzats mitjançant programari específic. Els estudiants presentaran els resultats i eventualment explicaran com els han obtingut.

Objectius específics:

L'estudiant ha de ser capaç de:

- o Visualitzar funcions escalars en dues variables, les seves corbes de nivell i les rectes tangents.
- o Parametritzar i visualitzar còniques i quàdriques.
- o Conèixer el concepte de parametrització i saber usar-lo per representar corbes i superfícies.
- o Calcular integrals de línia i de superfície, amb aplicacions físiques i geomètriques.
- o Comprendre el Teorema de Stokes i saber aplicar-lo. Identificar els camps conservadors. Aplicar el teorema del gradient i calcular la funció potencial d'un camp conservador. Comprendre el Teorema de Gauss i saber aplicar-lo.

Material:

Llistat de problemes i plantilles en format digital per tal de realitzar els problemes.

Lliurament:

En suport digital i/o per escrit. Compten el 30% de la nota final.

Dedicació: 16h

Aprenentatge autònom: 12h

Grup petit/Laboratori: 4h

2 - PROVA DELS CONTINGUTS 1 I 2

Descripció:

Consisteix en la realització per part de l'alumne d'una prova escrita individual dels continguts 1 i 2.

Objectius específics:

L'estudiant ha de ser capaç de resoldre problemes relatius als continguts 1 i 2.

Material:

Enunciat de la prova.

Lliurament:

Per escrit. Compta el 20% de la nota final.

Dedicació: 2h

Activitats dirigides: 2h

3 - PROVA DELS CONTINGUTS 1, 2, 3 I 4

Descripció:

Consisteix en la realització per part de l'alumne d'una prova escrita individual de tots els continguts.

Objectius específics:

L'estudiant ha de ser capaç de resoldre problemes relatius als continguts 1, 2, 3 i 4.

Material:

Enunciat de la prova.

Lliurament:

Per escrit. Compta un 50% o 70% de la nota final.

Dedicació: 3h

Activitats dirigides: 3h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

L'avaluació de l'assignatura es farà amb les activitats 1, 2 i 3.

- o Activitat 1 (A1). Problemes i exercicis mitjançant programari específic.
- o Activitat 2 (A2). Prova dels continguts impartits fins la setmana de parcials
- o Activitat 3 (A3). Prova de tots els continguts

NOTA FINAL = $0.3 \cdot A1 + \text{MAX} (0.2 \cdot A2 + 0.5 \cdot A3, 0.7 \cdot A3)$

No hi ha reavaluació

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

En cap cas no es pot copiar ni deixar copiar; l'incompliment d'aquesta norma en qualsevol de les activitats comportarà un 0 en la nota de la corresponent activitat o de la nota final.

La normativa particular de les activitats s'anunciaran en cada cas amb temps suficient.

Totes les activitats son individuals.

L'Activitat 2 es realitzarà en la setmana reservada pel primer període de proves del curs, la qual surt al Calendari acadèmic de l'EPSEVG.

L'Activitat 3 es realitzarà en el període d'avaluació final que surt al Calendari acadèmic de l'EPSEVG.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Antonijuan, Josefina [et. al.]. Funcions de diverses variables : curs bàsic. 2a ed. Barcelona: Edicions UPC, 2000. ISBN 8483014130.
- Antonijuan, Josefina; Batlle, Carles; Boza, Santiago; Prat, Joana d'Arc. Matemàtiques de la telecomunicació [en línia]. Barcelona: Edicions UPC, 2001 [Consulta: 04/04/2022]. Disponible a: <https://upcommons.upc.edu/handle/2099.3/36249>. ISBN 8483015757.
- Larson, Ron [et al.]. Cálculo. Vol. 2 [en línia]. 10a ed. México: Cengage Learning,, 2016 [Consulta: 13/09/2024]. Disponible a: https://www.ingebook.com/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=5686. ISBN 9786075220178.
- Marsden, Jerrold E.; Tromba, Anthony J. Cálculo vectorial [en línia]. 6a ed. Madrid: Pearson, 2018 [Consulta: 19/02/2024]. Disponible a: https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=7634. ISBN 9788490355787.

RECURSOS

Enllaç web:

- "3D CALC PLOTTER" de Paul Seeburger de Brighton Campus

<http://web.monroec.edu/manila/webfiles/calcNSF/JavaCode/CalcPlot3D.htm>.

Aplicació interactiva que permet visualitzar:

- funcions escalars de dues variables, les seves derivades parcials i direccionals i les corresponents rectes tangents, les corbes de nivell i el vector gradient,
- corbes i superfícies parametritzades.

- "CALCULUS APPLETS AT SLU" del Dept. of Mathematics and Computer Science of Saint Louis University

http://www.slu.edu/classes/maymk/MathApplets-SLU.html#Understanding_surfaces_and_graphs_of.

Col·lecció d'aplicacions interactives per al Càlcul de diverses variables, de les quals destaquem:

- visualització de funcions escalars de dues variables, corbes de nivell i seccions,
- visualització de corbes i superfícies,
- visualització i càlcul d'integrals de línia,
- visualització i càlcul d'integrals de superfície.

Altres recursos: