

Guia docent

300505 - MA - Matemàtiques Avançades

Última modificació: 11/05/2026

Unitat responsable: Escola d'Enginyeria de Telecomunicació i Aeroespacial de Castelldefels
Unitat que imparteix: 749 - MAT - Departament de Matemàtiques.

Titulació: GRAU EN ENGINYERIA DE SATÈL·LITS (Pla 2024). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2026 **Crèdits ECTS:** 6.0 **Idiomes:** Català

PROFESSORAT

Professorat responsable: Definit a la infoweb de l'assignatura.

Altres: Definit a la infoweb de l'assignatura.

CAPACITATS PRÈVIES

Els alumnes han d'haver aconseguit destresa en el càlcul diferencial d'una i vàries variables i càlcul integral vistos a les assignatures de Càlcul del quadrimestre 1A. També és necessària destresa en l'ús de programari Matlab i Python per portar a terme algunes de les activitats dirigides proposades a l'assignatura.

REQUISITS

És recomanable haver aprovat o cursar simultàniament Càlcul i Àlgebra.

METODOLOGIES DOCENTS

En les sessions de teoria s'introduiran els conceptes fonamentals de l'assignatura i es presentaran les tècniques bàsiques per a la resolució d'exercicis i problemes. L'alumnat haurà d'estudiar part de la teoria de forma autònoma, abans de cada sessió.

En les sessions de problemes es discutiran i resoldran exercicis i problemes proposats a priori pel professorat i preparats per l'estudiantat de forma autònoma.

Hi haurà algunes sessions on l'estudiantat haurà de portar un ordinador / tablet i es dissenyaran petits programes de Python o Matlab per a resoldre sense paper ni llapis alguns problemes de l'assignatura.

OBJECTIUS D'APRENENTATGE DE L'ASSIGNATURA

En acabar l'assignatura Matemàtiques Avançades, l'estudiant/a ha de ser capaç de:

- Calcular integrals dobles i triples i aplicar canvis de variables.
- Definir els conceptes: camp escalar i camp vectorial, longitud d'una corba, àrea d'una superfície, volum d'un cos.
- Determinar, a partir dels conceptes, la longitud d'una corba, l'àrea d'una superfície i el volum d'un cos.
- Utilitzar l'operador nabla per diferenciar entre gradient, rotacional i divergència.
- Entendre el que implica que un camp sigui conservatiu i aplicar els teoremes vectorials.
- Distingir entre esdeveniments aleatoris i deterministes.
- Fer càlculs probabilístics fent servir les distribucions discretes més usuals associades a les proves de Bernoulli (binomial, geomètrica, Poisson).
- Calcular i entendre el significat de l'esperança i la variància d'una distribució de probabilitat.
- Extrapolar del valor mitjà i la variància d'una mostra els mateixos paràmetres de tota la població.
- Entendre els principis bàsics associats als processos estocàstics (estacionarietat, ergodicitat...).
- Fer servir algun paquet de manipulació de dades estadístiques i estar capacitat per fer simulacions de processos aleatoris senzills.

HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores aprenentatge autònom	84,0	56.00
Hores grup gran	66,0	44.00

Dedicació total: 150 h

CONTINGUTS

1. Integració en dues i tres dimensions.

Descripció:

Integrals dobles. Canvis de variables (coordenades cartesianes i polars). Integrals triples. Canvis de variables (coordenades cartesianes, esfèriques i cilíndriques).

Activitats vinculades:

Activitats 1, 2 i 5.

Dedicació: 25h

Grup gran/Teoria: 10h

Aprenentatge autònom: 15h

2. Integració sobre una corba.

Descripció:

Expressió d'algunes corbes en coordenades cartesianes, paramètriques i polars. Camp escalar i camp vectorial. Integral sobre una corba d'una funció escalar. Integral sobre una corba d'una funció vectorial.

Activitats vinculades:

Activitats 1, 2 i 5.

Dedicació: 12h 30m

Grup gran/Teoria: 5h

Aprenentatge autònom: 7h 30m

3. Integració sobre una superfície.

Descripció:

Expressió d'algunes superfícies en coordenades cartesianes. Parametrització de superfícies. Àrea d'una superfície. Integral sobre una superfície d'una funció escalar. Integral sobre una superfície d'una funció vectorial.

Activitats vinculades:

Activitat 2 i 5.

Dedicació: 12h 30m

Grup gran/Teoria: 5h

Aprenentatge autònom: 7h 30m

4. Teoremes vectorials.

Descripció:

Operador nabla. Gradient, rotacional i divergència. Teorema de Green: aplicació al càlcul d'àrees. Teorema de Stokes. Teorema de Gauss. Camps conservatius.

Activitats vinculades:

Activitat 2 i 5.

Dedicació: 25h

Grup gran/Teoria: 10h

Aprenentatge autònom: 15h

5. Probabilitat.

Descripció:

Càlcul de probabilitats en un espai mostral finit. Probabilitat condicionada. Successos independents. Teorema de Bayes.

Activitats vinculades:

Activitats 3, 4 i 5.

Dedicació: 25h

Grup gran/Teoria: 10h

Aprenentatge autònom: 15h

6. Variables i vectors aleatoris.

Descripció:

Concepte de variable aleatòria. Esperança i variància. Distribucions de variables aleatòries discretes: Binomial, Geomètrica i de Poisson. Distribucions de variables aleatòries contínues: Uniforme, Exponencial i Normal. Vectors aleatoris.

Activitats vinculades:

Activitats 3, 4 i 5.

Dedicació: 25h

Grup gran/Teoria: 10h

Aprenentatge autònom: 15h

7. Processos Estocàstics.

Descripció:

Definició de processos estocàstics. Funcions de distribució i de densitat d'un procés estocàstic. Valor mitjà, autocorrelació i autocovariància. Exemples. Estacionarietat en sentit estricte i en sentit ampli.

Activitats vinculades:

Activitat 4 i 5.

Dedicació: 25h

Grup gran/Teoria: 10h

Activitats dirigides: 15h

ACTIVITATS

Control 1

Descripció:

Pes del 15% en la nota final a realitzar aproximadament durant la setmana 4 de curs. Referent al contingut explicat en les setmanes 1-4.

Dedicació: 6h

Grup gran/Teoria: 1h

Aprenentatge autònom: 5h

Examen de Mig Quadrimestre.

Descripció:

Prova escrita realitzada en la setmana d'exàmens parcials sobre els continguts dels temes 1, 2, 3 i 4.

Dedicació: 6h 30m

Grup gran/Teoria: 1h 30m

Aprenentatge autònom: 5h



Control 2

Descripció:

Pes del 15% en la nota final a realitzar aproximadament en finalitzar el contingut del tema de variables aleatòries i que inclou els Temes 5 i 6.

Dedicació: 6h

Grup gran/Teoria: 1h

Aprenentatge autònom: 5h

Examen de Final de Quadrimestre.

Descripció:

Prova escrita realitzada en la setmana d'exàmens finals sobre els continguts dels temes 5, 6 i 7.

Dedicació: 6h 30m

Grup gran/Teoria: 1h 30m

Aprenentatge autònom: 5h

Entrega d'exercicis i activitats dirigides

Descripció:

Al llarg del curs es demanaran diferents exercicis per entregar que combinaran càlculs directes amb desenvolupament explícit i l'ús de programari MATLAB, Python o Geogebra.

Dedicació: 6h

Activitats dirigides: 3h

Aprenentatge autònom: 3h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

S'aplicaran els criteris d'avaluació definits a la infoweb de l'assignatura.

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

Els controls es fan en hores de classe i en dates anunciades amb antelació a ATENEA. Els exàmens de mig quadrimestre i de final de quadrimestre es fan en les dates habilitades per l'EETAC.

Els exàmens i controls es realitzen individualment. No es poden utilitzar llibres ni apunts.

BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Marsden, Jerrold E; Tromba, Anthony. Cálculo vectorial [en línia]. Sexta edició. Madrid: Pearson, [2018] [Consulta: 10/01/2025]. Disponible a : https://www-ingebook-com.recursos.biblioteca.upc.edu/ib/NPcd/IB_BooksVis?cod_primaria=1000187&codigo_libro=7634. ISBN 9788490355787.
- Burillo, Josep; Miralles, Alícia; Serra, Oriol. Probabilitat i estadística [Recurs electrònic] [en línia]. 2a ed. Barcelona: Edicions UPC, 2005 [Consulta: 10/01/2025]. Disponible a: <https://upcommons.upc.edu/handle/2099.3/36808>. ISBN 9788498802573.
- Leon-Garcia, Alberto. Probability, statistics, and random processes for electrical engineering. 3rd ed. Upper Saddle River, New Jersey: Pearson Prentice Hall, cop. 2009. ISBN 9780137155606.

Complementària:

- Grimmett, Geoffrey ; Stirzaker, David. Probability and random processes. 3rd ed. Oxford [etc.]: Oxford University Press, 2001. ISBN 0198572220.
- Marsden, Jerrold E; Tromba, Anthony; Pao, Karen; Soon, Frederick H. Cálculo vectorial : problemas resueltos. 3ª ed. Argentina [etc.]: Addison-Wesley Iberoamericana, cop. 1993. ISBN 0201625644.
- Larson, Ron; Hostetler, Robert P; Edwards, Bruce H. Cálculo. 8ª ed. Madrid [etc.]: McGraw-Hill, cop. 2006. ISBN 9701052757.

RECURSOS

Material audiovisual:

- Nom recurs. Recurs

Altres recursos:

- Material de coneixements previs.
- Transparències resum dels continguts del curs.
- Llista d'exercicis (amb solucions) del curs.
- Models d'exàmens i controls de cursos anteriors.
- Enllaços a apunts, resums i vídeos relacionats amb el temari de l'assignatura.

Tots ells estan disponibles a ATENEA.