



# Guia docent

## 300242 - AM2 - Ampliació de Matemàtiques 2

Última modificació: 01/06/2023

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

**Titulació:** GRAU EN ENGINYERIA DE SISTEMES AEROESPACIALS (Pla 2015). (Assignatura obligatòria).

**Curs:** 2023      **Crèdits ECTS:** 7.5      **Idiomes:** Català, Castellà

### PROFESSORAT

---

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

**Altres:** Definit a la infoweb de l'assignatura.

### CAPACITATS PRÈVIES

---

Probabilitat i combinatòria bàsica. Ser capaços de derivar i integrar funcions en una i mes variables i resoldre equacions diferencials ordinàries de primer ordre. Càlcul matricial. Suma de sèries numèriques. Càlcul d'autovalors i autovectors.

### REQUISITS

---

Haver aprovat o estar cursant les assignatures de l'1A: Àlgebra i Geometria i Càlcul i l'assignatura de l'1B Ampliació de Matemàtiques.

### COMPETÈNCIES DE LA TITULACIÓ A LES QUALS CONTRIBUEIX L'ASSIGNATURA

---

#### Específiques:

CE1. CE 1 AERO. Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y en derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización. (CIN/308/2009, BOE 18.2.2009)

#### Genèriques:

CG1. CG1 - Capacidad para el diseño, desarrollo y gestión en el ámbito de la ingeniería aeronáutica que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos, los vehículos aeroespaciales, los sistemas de propulsión aeroespacial, los materiales aeroespaciales, las infraestructuras aeroportuarias, las infraestructuras de aeronavegación y cualquier sistema de gestión del espacio, del tráfico y del transporte aéreo.

#### Transversals:

CT6. APRENTATGE 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.

CT3. COMUNICACIÓ EFICAÇ ORAL I ESCRITA - Nivell 2: Utilitzar estratègies per preparar i dur a terme les presentacions orals i redactar textos i documents amb un contingut coherent, una estructura i un estil adequats i un bon nivell ortogràfic i gramatical.

### Bàsiques:

CB1. CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la

educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio

CB2. CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio

CB3. CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio)

para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética

CB5. CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía

## METODOLOGIES DOCENTS

Hi ha quatre sessions de teoria de 1 hores a la setmana. A les sessions de teoria es treballen els conceptes teòrics i es resolen problemes il·lustratius. Aquestes sessions combinen el model expositiu amb el participatiu.

A les sessions de problemes s'resolen exercicis de la llista de problemes de l'assignatura i es prioritza la resolució de problemes per part dels estudiants, amb una atenció més personalitzada per part del professorat de les dificultats de l'alumnat.

A les classes de laboratori s'utilitza un programari específic per resoldre problemes que necessiten d'un ordinador. Simultàniament a les sessions d'activitats dirigides l'estudiant treballa en grup petit alguns problemes que poden necessitar de l'us d'un ordinador i que s'entregaran al final.

Es dona feedback freqüent i personalitzat a cada alumne, mitjançant les correccions i comentaris dels treballs de laboratori, activitats dirigides, controls i exàmens i la publicació de qualificacions al Campus Digital.

D'altra banda, es fa un seguiment de l'assistència dels alumnes.

## OBJECTIUS D'APRENTATGE DE L'ASSIGNATURA

En acabar l'assignatura d'Ampliació de Matemàtiques 2, l'estudiant/a ha de ser capaç de:

Diferenciar entre experiències aleatòries i deterministes.

Aplicar algunes tècniques per comptar mostres.

Distingir entre variable aleatòria contínua i variable aleatòria discreta. Diferenciar cada una de les variables aleatòries introduïdes al temari. Calcular probabilitats per a cada una de les variables aleatòries.

Determinar els intervals de confiança per a la mitjana i per a la desviació típica d'una població. Realitzar regressions lineals a partir de dades.

Introduir la teoria de grafs i xarxes i estudiar algorismes bàsics.

Estudi bàsic de processos estocàstics i teoria de cues.

Determinar l'error comès en aproximar una funció pel polinomi de Taylor.

Calcular i manipular les series de potències de les funcions elementals.

Derivar numèricament pels mètodes proposats. Resoldre equacions diferencials ordinàries i en derivades parcials mitjançant els mètodes numèrics proposats.

Determinar propietats bàsiques de grafs. Conèixer i aplicar alguns algorismes bàsics sobre grafs i xarxes (PageRank, Kruskal, Prim, Dijkstra, Christofides)

Manipular un paquet de dades estadístiques per simular experiències aleatòries senzilles.

## HORES TOTALES DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores activitats dirigides	30,5	16.27
Hores aprenentatge autònom	105,0	56.00
Hores grup gran	52,0	27.73

**Dedicació total:** 187.5 h

## CONTINGUTS

### Tècniques per comptar

**Descripció:**

Mostres ordenades, no ordenades, amb i sense reemplaçament. Números combinatoris i propietats.

**Objectius específics:**

Formulació matemàtica i capacitat de calcular quantes combinacions o opcions diferents s'obtenen amb diferents mètodes de selecció d'elements d'un conjunt.

**Activitats vinculades:**

Activitat dirigida 1, Control 1

**Dedicació:** 20h

Grup gran/Teoria: 6h

Grup petit/Laboratori: 2h

Activitats dirigides: 2h

Aprenentatge autònom: 10h

### Probabilitat

**Descripció:**

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

**Objectius específics:**

Coneixement del significat matemàtic de probabilitat i capacitat de determinar la probabilitat que pugui ocórrer un determinat succés, quan es realitzen experiències aleatòries.

**Activitats vinculades:**

Activitat dirigida 1, Control 1

**Dedicació:** 20h

Grup gran/Teoria: 6h

Grup petit/Laboratori: 2h

Activitats dirigides: 2h

Aprenentatge autònom: 10h

### Distribucions de probabilitat

**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.

**Objectius específics:**

Coneixement de les distribucions de probabilitat més rellevants. Aplicació a problemes concrets.

**Activitats vinculades:**

Activitat dirigida 2. Pràctica amb Minitab. Control 1

**Dedicació:** 20h

Grup gran/Teoria: 6h

Grup petit/Laboratori: 2h

Activitats dirigides: 2h

Aprenentatge autònom: 10h



### Mostres i Estimació

**Descripció:**

Mostres aleatòries. Estimadors.  
Intervals de confiança per a la mitjana i la desviació típica de la població.

**Objectius específics:**

Coneixement y aplicació de tècniques de mostreig i estimadors. Determinació d'interval de confiança.

**Activitats vinculades:**

Activitat dirigida 2. Pràctica amb Minitab. Control 1

**Dedicació:** 10h

Grup gran/Teoria: 3h

Grup petit/Laboratori: 1h

Activitats dirigides: 1h

Aprenentatge autònom: 5h

### Regressió lineal

**Descripció:**

Model lineal simple. Estimació per mínims quadrats. Correlació.

**Objectius específics:**

Determinar correlacions en models lineals.

**Activitats vinculades:**

Activitat dirigida 2. Examen de mig quadrimestre.

**Dedicació:** 9h 30m

Grup gran/Teoria: 2h 30m

Grup petit/Laboratori: 1h

Activitats dirigides: 1h

Aprenentatge autònom: 5h

### Teoria de cues

**Descripció:**

Introducció als processos estocàstics de Poisson. Cues exponencials M/M/ amb població finita i infinita. Temps mitjà al sistema, a la cua i de servei. Nombre mitjà d'usuaris al sistema, a la cua i sent servits. Equacions d'una cua exponencial en règim estacionari. Probabilitats dels estats en règim estacionari.

**Objectius específics:**

Coneixement i aplicacions dels processos estocàstics i teoria de cues.

**Activitats vinculades:**

Activitat dirigida 2. Examen de mig quadrimestre.

**Dedicació:** 16h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup petit/Laboratori: 1h 30m

Activitats dirigides: 1h 30m

Aprenentatge autònom: 9h



### Fórmula de Taylor. Sèries de potències

**Descripció:**

Aproximació d'una funció mitjançant el polinomi de Taylor i estudi de l'error comès:  
Restant de Lagrange i ordres de magnitud. Sèries de potències. Radi de convergència.  
Fórmula de Hadamard.

**Objectius específics:**

Determinar la convergència d'una sèrie de potències i la seva suma. Controlar l'error en truncar una sèrie de potències.

**Activitats vinculades:**

Activitat dirigida 3. Control 2.

**Dedicació:** 16h

Grup gran/Teoria: 4h

Grup petit/Laboratori: 1h

Activitats dirigides: 1h

Aprenentatge autònom: 10h

### Mètodes numèrics per a equacions diferencials.

**Descripció:**

Diferenciació numèrica. Problemes de valor inicial per a equacions diferencials ordinàries. Mètodes de Runge-Kutta  
Resolució numèrica d'equacions en derivades parcials (EDPs). Mètodes numèrics per a EDPs lineals de segon ordre el·liptiques,  
parabòliques i hiperbòliques.

**Objectius específics:**

Resolució mitjançant mètodes numèrics de equacions diferencials ordinàries i en derivades parcials.

**Activitats vinculades:**

Activitat dirigida 3. Control 2.

**Dedicació:** 54h 30m

Grup gran/Teoria: 14h

Grup petit/Laboratori: 3h

Activitats dirigides: 3h 30m

Aprenentatge autònom: 34h



## Teoria de grafs i algorismes

### Descripció:

Grafs. Definicions bàsiques: vèrtexs, arestes, arcs, graus dels vèrtexs, digrafs, multigrafs, camins, cicles, circuits, arbres, grafs i digrafs amb pesos.

Complexitat algorítmica. Arbre generador minimal d'un graf amb pesos (Algorismes de Prim, de Prim-Jarnik i de Kruskal). Camins mínims (Algorisme de Dijkstra i Algorisme de Floyd). Camins eulerians mínims (Teorema d'Euler). Camins hamiltonians mínims (Algorisme aproximatiu de Christofides i Algorisme de complexitat exponencial de programació dinàmica). Algorisme de Ford-Fulkerson.

### Objectius específics:

Coneixements bàsics sobre teoria de grafs i xarxes i algorismes.

### Activitats vinculades:

Activitat dirigida 4. Examen final.

### Dedicació: 21h 30m

Grup gran/Teoria: 6h 30m

Grup petit/Laboratori: 1h 30m

Activitats dirigides: 1h 30m

Aprenentatge autònom: 12h

## ACTIVITATS

### Control 1

#### Descripció:

Control individual sobre tècniques per comptar i probabilitat. Resolució d'exercicis similars als de les llistes treballades a classe.

#### Objectius específics:

Comprovar els coneixements assolits.

#### Lliurament:

Pes en la nota final: 15%

#### Dedicació: 1h

Grup gran/Teoria: 1h

### Control 2

#### Descripció:

Control individual sobre mètodes numèrics. Resolució d'exercicis similars als de les llistes treballades a classe.

#### Objectius específics:

Comprovar els coneixements assolits per l'alumne.

#### Lliurament:

Pes en la nota final: 15%

#### Dedicació: 1h

Grup gran/Teoria: 1h



### Pràctica amb Minitab.

**Descripció:**

Pràctica amb Minitab: Simulacions d'experiències aleatòries. Distribucions de probabilitat més usuals. Simulacions d'experiències aleatòries: Mostres i Estimació.

**Objectius específics:**

Conèixer les instruccions de Minitab necessàries per obtenir i aprofundir sobre els resultats vistos a les classes de problemes. Simulació d'experiències aleatòries amb el programari.

**Dedicació:** 3h

Grup petit/Laboratori: 1h 30m

Aprenentatge autònom: 1h 30m

### Activitats dirigides 1,2,3,4.

**Descripció:**

Resoldre en grup un o més problemes treballats prèviament de forma individual i seguint el guió de la corresponent AD.

**Objectius específics:**

Resoldre qüestions bàsiques de mètodes numèrics, probabilitat, estadística, teoria de grafs i teoria de cues mitjançant problemes concrets.

**Material:**

Llistes de problemes resolts. Guió AD.

**Lliurament:**

Un informe sobre cada activitat dirigida. Pes total en la nota final 10%

**Dedicació:** 10h

Grup petit/Laboratori: 5h

Aprenentatge autònom: 5h

### Examen de mig quadrimestre

**Descripció:**

Avaluació de la primera part de l'assignatura. (25% de la nota global).

**Objectius específics:**

Coneixer el nivell d'assoliment de les matèries estudiades.

**Lliurament:**

Examen escrit.

**Dedicació:** 1h 30m

Grup gran/Teoria: 1h 30m



## Examen final

**Descripció:**

Avaluació de la segona part de l'assignatura. (25% de la nota global)

**Objectius específics:**

Coneixer el nivell d'assoliment de les matèries estudiades.

**Lliurament:**

Examen escrit.

**Dedicació:** 1h 30m

Grup gran/Teoria: 1h 30m

## SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

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

## NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

Totes les activitats proposades són obligatòries. Els exàmens i controls es realitzaran individualment.

## BIBLIOGRAFIA

**Bàsica:**

- Burillo, Josep; Miralles, Alícia; Serra, Oriol. Probabilitat i estadística [en línia]. Barcelona: Edicions UPC, 2003 [Consulta: 15/04/2020]. Disponible a: <http://hdl.handle.net/2099.3/36808>. ISBN 8483016869.
- Burden, Richard L.; Faires, J. Douglas. Numerical analysis. 9th. [Pacific Grove (California), etc.]: Brooks/Cole Cengage Learning, 2011. ISBN 9780538735643.
- Gimbert i Quintilla, Joan. Apropament a la teoria de grafs i als seus algorismes [en línia]. [Lleida] : [Zaragoza]: Edicions de la Universitat de Lleida ; F.V. Libros, 1998 [Consulta: 27/10/2022]. Disponible a: <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=6776292>. ISBN 8489727651.

**Complementària:**

- Lipschutz, Seymour; Schiller, John J.; Cortiñas Vázquez, Pedro; Santos Peña, Julián; Muñoz Alamillos, Ángel; Guzmán Justicia, Luis. Introducción a la probabilidad y estadística. Madrid [etc.]: McGraw-Hill/Interamericana de España, 2001. ISBN 8448125045.
- Estrada, Ernesto; Knight, Philip. A first course in network theory. 1a ed.. New York: Oxford University Press, 2015. ISBN 9780198726463.