

## 340021 - FOMA-N1043 - Fonaments Matemàtics

Unitat responsable: 340 - EPSEVG - Escola Politècnica Superior d'Enginyeria de Vilanova i la Geltrú  
Unitat que imparteix: 749 - MAT - Departament de Matemàtiques  
Curs: 2019  
Titulació: GRAU EN ENGINYERIA DE DISSENY INDUSTRIAL I DESENVOLUPAMENT DEL PRODUCTE (Pla 2009). (Unitat docent Obligatòria)  
GRAU EN ENGINYERIA ELÈCTRICA (Pla 2009). (Unitat docent Obligatòria)  
GRAU EN ENGINYERIA ELECTRÒNICA INDUSTRIAL I AUTOMÀTICA (Pla 2009). (Unitat docent Obligatòria)  
GRAU EN ENGINYERIA MECÀNICA (Pla 2009). (Unitat docent Obligatòria)  
Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Català, Castellà

### Professorat

Responsable: Prat Farran, Joana D'Arc  
Altres: Ybern Carballo, M. De Las Nieves

### Capacitats prèvies

Manipular i simplificar expressions algebraiques.  
Calcular i simplificar derivades de funcions, emprant les regles bàsiques del producte, el quocient i la regla de la cadena.  
Resoldre sistemes d'equacions lineals mitjançant Gauss i la regla de Cramer.  
Operar amb matrius (suma, producte, inversa i determinant).

### 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

Transversals:

2. APRENTATGE AUTÒNOM - Nivell 1: Dur a terme les tasques encomanades en el temps previst, tot treballant amb les fonts d'informació indicades, d'acord amb les pautes marcades pel professorat.

### Metodologies docents

Les classes de teoria consisteixen en explicacions teòriques, descripció d'exemples i solució de problemes seleccionats, emprant diversos mitjans tradicionals i digitals.

En diverses parts de l'assignatura es farà ús de programari lliure per resoldre problemes aplicats.

L'estudiant tindrà activitats no presencials dins de l'avaluació continuada.

### Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

## 340021 - FOMA-N1043 - Fonaments Matemàtics

Utilitzar les eines fonamentals del càlcul diferencial per estudiar funcions d'una variable, i obtenir aproximacions de funcions mitjançant el polinomi de Taylor.

Comprendre el teorema fonamental del càlcul integral i la seva utilització en la solució de diversos problemes.

Coneixer i saber aplicar els mètodes numèrics bàsics per calcular zeros i calcular àrees numèricament. Coneixer la precisió màquina i els errors relatius i absoluts.

Coneixer els conceptes fonamentals i alguns exemples d'utilització d'espais vectorials i d'aplicacions lineals.

Reconeixer una matriu de rotació a l'espai, calcular-ne l'eix de rotació i l'angle.

Fer ús de programari lliure per resoldre alguns problemes aplicats.

### Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 150h	Hores grup gran:	60h	40.00%
	Hores grup mitjà:	0h	0.00%
	Hores grup petit:	0h	0.00%
	Hores activitats dirigides:	0h	0.00%
	Hores aprenentatge autònom:	90h	60.00%

## 340021 - FOMA-N1043 - Fonaments Matemàtics

### Continguts

<p>1. Càlcul diferencial</p>	<p>Dedicació: 38h Grup gran/Teoria: 18h Aprentatge autònom: 20h</p>
<p>Descripció: Funcions reals d'una variable real: Estudi de la continuïtat, estudi de la derivabilitat i càlcul de la recta tangent, errors i aproximació, càlcul del polinomi de Taylor, càlcul d'extrems relatius, mètodes numèrics per calcular zeros i ús d'Octave/Matlab.</p> <p>1 Revisió de funcions elementals i funcions definides a trossos. 2 Continuïtat. Teoremes de Bolzano i de Weierstrass. 3 Derivació. Interpretació geomètrica de la derivada. Regla de L'Hôpital. 4 Errors i aproximació. El polinomi de Taylor. Residu. 5 Aplicació a l'estudi local de funcions: Extrems. 6 Mètodes numèrics per calcular zeros de funcions: mètode de la bisecció, de la regla falsi, de Newton-Raphson en entorn Octave/Matlab.</p> <p>Activitats vinculades: Activitat 1, Activitat 2, Activitat 3, Activitat 4</p> <p>Objectius específics: L'estudiant serà capaç de: Estudiar (i construir a la carta) la continuïtat i derivabilitat de funcions definides a trossos a partir de funcions elementals traslladades, etc. Utilitzar els teoremes sobre funcions contínues. Calcular límits emprant la regla de L'Hôpital en casos senzills. Explicar el significat geomètric de la derivada en un punt, i alguns exemples de la seva utilització. Coneixer el concepte d'error absolut i relatiu i propagació d'errors. Coneixer la representació en coma flotant. Calcular el polinomi de Taylor d'un ordre qualsevol d'una funció en un punt, i la forma del residu. Estudiar el comportament local d'una funció: creixement i extrems relatius. Saber usar les funcions (mètode de bisecció, mètode de Newton-Raphson, funcions d'Octave) per calcular numèricament zeros en un entron d'Octave/Matlab.</p>	

## 340021 - FOMA-N1043 - Fonaments Matemàtics

<p>2. Càlcul integral</p>	<p>Dedicació: 28h Grup gran/Teoria: 14h Aprentatge autònom: 14h</p>
<p>Descripció: Funcions reals d'una variable real: Càlcul d'integrals definides per canvi de variables, per parts i de funcions racionals (regla de Barrow). Mètodes numèrics para calcular integrales definidas i aplicació d'aquests en entorn Octave/Matlab.</p> <p>1 Teorema fonamental de l'àlgebra. Integral definida com a àrea. La regla de Barrow. 2 Integració definida per parts, canvi de variables i de funcions racionals. 3 Aplicacions de les integrals definides. 4 Mètodes numèrics per calcular integrals definides: mètode dels trapeçis, mètode de Simpson i funcions definides en Octave/Matlab.</p> <p>Activitats vinculades: Activitat 1, Activitat 2, Activitat 3 i Activitat 4</p> <p>Objectius específics: L'estudiant serà capaç de: Aplicar la integració per parts i els canvis correctament a les integrals definides. Calcular primitives de funcions racionals emprant la descomposició en fraccions simples, i de tipus específics de funcions emprant substitucions donades. Enunciar els conceptes i resultats fonamentals sobre integrals i interpretar-los en termes d'àrees delimitades per gràfiques de funcions i l'eix d'abscisses. Enunciar el teorema fonamental del càlcul integral i explicar la seva importància. Combinar la regla de Barrow amb la integració per parts i els canvis de variable. Calcular àrees de regions complexes limitades per diverses corbes. Reconèixer les múltiples aplicacions del procés d'integració, i calcular volums, masses i altres integrals d'objectes de revolució.</p>	

## 340021 - FOMA-N1043 - Fonaments Matemàtics

3. Àlgebra lineal	Dedicació: 36h Grup gran/Teoria: 18h Aprentatge autònom: 18h
<p>Descripció:</p> <ol style="list-style-type: none"><li>1. Espais vectorials: Determinar la dependència/independència lineal de vectors i calcular dimensions i bases de subespais.</li><li>2. Aplicacions lineals: com calcular-ne el nucli i la imatge i dimensions, la seva interpretació per resoldre sistemes lineals.</li><li>3. Aplicació d'àlgebra lineal en problemes geomètrics i de modelatge.</li></ol> <p>Activitats vinculades: Activitat 1, 2, 3 i 4</p> <p>Objectius específics: L'estudiant serà capaç de: Determinar la dependència/independència lineal de vectors. Determinar si un determinat conjunt de vectors és un subespai vectorial. Calcular la dimensió i una base d'un subespai vectorial. Determinar si una aplicació entre espais vectorials és una aplicació lineal. Calcular la matriu associada a una aplicació lineal en la base canònica. Calcular la dimensió i una base de la imatge i del nucli d'una aplicació lineal. Utilitzar el teorema del rang per calcular dimensions de la imatge o del nucli. Calcular propietats de les solucions de sistemes lineals en termes de les dimensions de l'aplicació lineal associada. Calcular l'anti-imatge d'un vector per una aplicació lineal donada. Usar l'àlgebra lineal per modelar i resoldre problemes complexos.</p>	

## 340021 - FOMA-N1043 - Fonaments Matemàtics

### Planificació d'activitats

ACTIVITAT 1	Dedicació: 20h Activitats dirigides: 20h
Descripció: Evaluació que pot consistir en realització de projectes, treballs o/i tests via plataforma ATENEA.	
ACTIVITAT 2	Dedicació: 2h Grup gran/Teoria: 2h
Descripció: Prova escrita individual, realitzada a la 1a setmana de parcials, en que s'avaluen els continguts realitzats fins aleshores.	
ACTIVITAT 3	Dedicació: 2h Grup gran/Teoria: 2h
Descripció: Prova escrita individual, realitzada la darrera setmana de parcials, de la resta de continguts realitzats després de l'Activitat 1 fins a final de curs.	
ACTIVITAT 4	Dedicació: 3h Grup gran/Teoria: 3h
Descripció: Prova final escrita individual en que s'avalua tots els Continguts.	

### Sistema de qualificació

A1=nota Activitat 1, prova presencial (la part de l'assignatura impartida fins al període de proves parcials)  
A2=nota Activitat 2, prova presencial (la part de l'assignatura impartida després del període de proves parcials fins al període d'avaluació final)  
A3=nota Activitat 3, avaluació continuada (tots els continguts)  
A4=nota Activitat 4, prova final (tots els continguts)

La nota final es calcula com:

$$\text{NOTA FINAL} = \text{MÀX} ( 0.3 \cdot A1 + 0.3 \cdot A2 + 0.4 \cdot A3, 0.4 \cdot A3 + 0.6 \cdot A4 )$$

on totes les qualificacions son sobre 10.

Es reavaluarà l'Activitat A4.

## 340021 - FOMA-N1043 - Fonaments Matemàtics

### Normes de realització de les activitats

Les activitats A1, A2 i A4 són presencials i individuals i es realitzaran en la setmana reservada pel primer període de proves del curs i en el període d'avaluació final que surt al Calendari acadèmic respectivament.

L'activitat A3 és principalment no presencial i el professor del grup dissenya com es desenvoluparà.

Les normes específiques per cada activitat s'indicaran amb temps suficient.

### Bibliografia

#### Bàsica:

Anton, Howard. Introducción al álgebra lineal : con aplicaciones en negocios, economía, ingeniería, física, ciencias de la computación, teoría de la aproximación, ecología, sociología, demografía y genética. 5a ed. México, DF: Limusa, 2011. ISBN 9786070502903.

Estela Carbonell, M. Rosa. Fonaments de càlcul. 2a ed. Barcelona: Edicions UPC, 2005. ISBN 8483018357.

Kreyszig, Erwin. Matemáticas avanzadas para ingeniería. 3a ed. México, D.F. [etc.]: Limusa, 2006. ISBN 9789681853113.

Amer Ramon, Rafael. Curs d'àlgebra lineal. 2a ed.. Terrassa: Universitat Politècnica de Catalunya, 1998. ISBN 8484987841.

Lay, David C.. Álgebra lineal y sus aplicaciones. 4a ed. México [etc.]: Pearson Educación, 2012. ISBN 9786073213981.

Strang, Gilbert. Linear algebra and its applications. 4th ed. Australia [etc.]: Thomson, 2006. ISBN 9780534422004.

#### Complementària:

Stewart, James. Cálculo de una variable : trascendentes tempranas. 6a ed. México: International Thomson, 2008. ISBN 9789706866530.

#### Altres recursos:

- <https://www.gnu.org/software/octave/>
- <http://www.calculusapplets.com/>
- <http://archives.math.utk.edu/visual.calculus/>
- <http://iweb.langara.bc.ca/mathstats/resource/onWeb/calculus/index.htm>
- <http://www.math.montana.edu/frankw/ccp/home.htm>
- <http://mathforum.org/te/exchange/hosted/palu/complexnumber/ComplexNumbers>
- [http://www.math.drexel.edu/pg/java/la\\_applets/index](http://www.math.drexel.edu/pg/java/la_applets/index)
- <http://ems.calumet.purdue.edu/mcss/kraftrl/ma265/linalg>
- <http://www.walter-fendt.de/m14e/index>
- <http://planetmath.org>
- <http://mathworld.wolfram.com>
- <http://www.sosmath.com>
- <http://www.sagemath.org>