

**FITXA IDENTIFICATIVA****DADES DE L'ASSIGNATURA**

**Codi:** 44086  
**Nom:** Fonaments geomètrics del disseny amb ordinador  
**Cicle:** Màster Universitari Oficial  
**Crèdits ECTS:** 3  
**Curs acadèmic:** 2025-26

**TITULACIONS**

Titulació	Centre	Curs	Període
2183 - Màster Universitari en Investigació Matemàtica	Facultat de Ciències Matemàtiques	1	Primer quadrimestre

**MATÈRIES**

Titulació	Matèria	Caràcter
2183 - Màster Universitari en Investigació Matemàtica	Intensificació matemàtica aplicada	OPTATIVA

**COORDINACIÓ**

MARTINEZ CAMPOS CEDRIC

MONTERDE GARCIA-POZUELO JUAN LUIS

**RESUM**

En l'àmbit del disseny de corbes i superfícies amb ordinador, la geometria diferencial clàssica ofereix mètodes potents per generar objectes amb propietats particulars de manera eficient.

En aquesta assignatura s'introdueix l'estudiant a una de les tècniques de generació de corbes i superfícies i s'estudien algunes de les aplicacions de la geometria diferencial en aquest context.

**CONEIXEMENTS PREVIS****RELACIÓ AMB ALTRES ASSIGNATURES DE LA MATEIXA TITULACIÓ**

No s'ha especificat restriccions de matrícula amb altres assignatures del pla d'estudis.

**ALTRES TIPUS DE REQUISITS**

No són necessaris, tot i que s'utilitzarà el paquet informàtic "Mathematica" i es recordaran les definicions



necessàries de la geometria diferencial clàssica.

## COMPETÈNCIES / RESULTATS D' APRENTATGE

-

Que els estudiants posseïsquen les habilitats d'aprenentatge que els permeten continuar estudiant d'una forma que haurà de ser en gran manera autodirigida o autònoma.

Que els estudiants sàpien aplicar els coneixements i habilitats adquirides planificant el temps i els recursos disponibles.

Que els estudiants sàpien triar i utilitzar ferramentes informàtiques adequades per a abordar problemes relacionats amb les Matemàtiques i les seues aplicacions.

Que els estudiants sàpiguen aplicar els coneixements adquirits i la seua capacitat de resolució de problemes en entorns nous o poc coneguts dins de contextos més amplis (o multidisciplinaris) relacionats amb la seua àrea d'estudi.

Que els estudiants siguen capaços d'aplicar els resultats i tècniques apreses per a la resolució de problemes complexos d'alguna de les àrees de les Matemàtiques, en contextos acadèmics o professionals.

Que els estudiants siguen capaços d'integrar coneixements i afrontar la complexitat de formular judicis a partir d'una informació que, sent incompleta o limitada, incloga reflexions sobre les responsabilitats socials i ètiques vinculades a l'aplicació dels seus coneixements i judicis.

Que els estudiants siguen capaços de comprendre de manera autònoma articles d'investigació o innovació en alguna de les àrees de les Matemàtiques.

Que els estudiants siguen capaços de construir, interpretar, analitzar i validar models matemàtics avançats que simulen situacions reals.

Que els estudiants siguen capaços de dissenyar, desenvolupar i implementar programes informàtics eficients per a abordar problemes relacionats amb les Matemàtiques i les seues aplicacions.

Que els estudiants siguen capaços de validar i interpretar els resultats obtinguts, comparant amb visualitzacions, mesures experimentals i/o requisits funcionals del corresponent sistema físic.

## DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

- . Definició
- . Propietats
- . Relació amb la base de potències
- . Elevació del grau
- . La demostració de Bernstein del teorema de convergència de Weierstrass



## 1. Polinomis de Bernstein

- . Definició
- . Propietats
- . Relació amb la base de potències- . Funcions generadores dels polinomis de Bernstein
- . L'embolcall dels polinomis de Bernstein
- . Exercicis

## 2. Corbes de Bézier

- . Algorisme de De Casteljaou
- . Corbes de Bézier mitjançant polinomis de Bernstein
- . Propietats de les corbes de Bézier
- . Derivades de les corbes de Bézier
- . Subdivisions de les corbes de Bézier
- . Canvi de base
- . Exercicis

## 3. Ajust mitjançant corbes de Bézier

- Ajust de punts mitjançant corbes de Bézier
- Ajust d'una semicircumferència
- Elecció dels valors del paràmetre
- Ajust de formes
- Exercicis

## 4. Corbes de Bézier racionals

- Introducció
- La parametrització racional estàndard de la circumferència
- Definició
- Efecte sobre la corba de Bézier racional d'un canvi en un pes
- Corbes de Salkowski
- Exercicis

- Definició i primeres propietats
- Propietats de les superfícies de Bézier
- Derivades parcials d'una superfície de Bézier
- El vector normal
- El pla tangent al llarg de la frontera
- Superfícies de Bézier racionals
- Les superfícies de Richmond i de Henneberg



## 5. Superfícies de Bézier

- Definició i primeres propietats
- Propietats de les superfícies de Bézier
- Derivades parcials d'una superfície de Bézier
- El vector normal- Exercicis

## 6. Dues aplicacions al disseny de corbes

- Triedres mòbils associats a una corba en l'espai
- Triedre al llarg d'una corba que minimitza la rotació
- Exercicis
- Corbes polinòmiques d'hodògraf pitagòric: Definició
- Corbes polinòmiques d'hodògraf pitagòric: Construcció
- Corbes polinòmiques d'hodògraf pitagòric amb triedre de Frenet associat racional
- Exercicis

## 7. Superfícies de Bézier harmòniques i biharmòniques

- Superfícies polinòmiques harmòniques: solucions explícites
- Superfícies de Bézier harmòniques: solucions explícites
- Graus petits
- Superfícies de Bézier bicuadràtiques harmòniques
- Superfícies de Bézier bicúbiques harmòniques
- Superfícies polinòmiques biharmòniques: solucions explícites
- Superfícies de Bézier biharmòniques: solucions explícites
- Graus petits
- Superfícies de Bézier bicuadràtiques biharmòniques
- Superfícies de Bézier bicúbiques biharmòniques
- Exercicis

### VOLUM DE TREBALL (HORES)

#### ACTIVITATS PRESENCIALS

Activitat	Hores
Teoria	30,00
<b>Total hores</b>	<b>30,00</b>

#### ACTIVITATS NO PRESENCIALS

Activitat	Hores
Assistència a altres activitats	0,00
Elaboració de treballs individuals o en grup	20,00
Estudi i treball autònom	20,00



Preparació de classes	0,00
Preparació d'activitats d'avaluació	0,00
Resolució de casos pràctics	5,00
<b>Total hores</b>	<b>45,00</b>

## METODOLOGIA DOCENT

Classes magistrals i simultàniament online sincrones per a estudiants amb dispensa d'assistència.

Classes en laboratori d'informàtica.

## AVALUACIÓ

Lliurament de treballs i col·leccions d'exercicis.

p>

## BIBLIOGRAFIA

- G. Farin, J. Hoschek and M.-S. Kim, eds. Handbook of Computer Aided Geometric Design, Ed. North-Holland Elsevier (2002)
- Rida T. Farouki, Pythagorean-Hodograph Curves. Algebra and Geometry inseparable, Springer, Berlin (2008).G. Farin,
- Gray, A., Modern Differential Geometry of Curves and Surfaces with Mathematica, Second edition, CRC Press (1998).