

**FITXA IDENTIFICATIVA****Dades de l'Assignatura**

Codi	44086
Nom	Fonaments geomètrics del disseny amb ordinador
Cicle	Màster
Crèdits ECTS	3.0
Curs acadèmic	2024 - 2025

Titulació/titulacions

Titulació	Centre	Curs	Període
2183 - M.U.Invest.Matemàtica	Facultat de Ciències Matemàtiques	1	Primer quadrimestre

Matèries

Titulació	Matèria	Caràcter
2183 - M.U.Invest.Matemàtica	5 - Intensificació matemàtica aplicada	Optativa

Coordinació

Nom	Departament
MONTERDE GARCIA-POZUELO, JUAN LUIS	363 - Matemàtiques

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 heu especificat les 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 (RD 1393/2007) // RESULTATS DE L'APRENTATGE (RD 822/2021)

2183 - M.U.Invest.Matemàtica

- 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'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 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 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 de construir, interpretar, analitzar i validar models matemàtics avançats que simulen situacions reals.
- 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 sàpien triar i utilitzar ferramentes informàtiques adequades per a abordar problemes relacionats amb les Matemàtiques i les seues aplicacions.
?
- 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.
?



RESULTATS D'APRENTATGE (RD 1393/2007) // SENSE CONTINGUT (RD 822/2021)

- Conèixer una de les tècniques més utilitzades de generació de corbes i superfícies per ordinador.
- Ser capaç de construir virtualment algun objecte utilitzant eines informàtiques.
- Saber utilitzar tècniques de geometria diferencial en la generació de corbes i superfícies amb algunes propietats.

DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS

1. Polinomis de Bernstein

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

5. Superfícies de Bézier

- 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
- 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**

ACTIVITAT	Hores	% Presencial
Classes de teoria	30,00	100
Elaboració de treballs en grup	15,00	0
Elaboració de treballs individuals	5,00	0
Estudi i treball autònom	15,00	0
Lectures de material complementari	5,00	0
Resolució de casos pràctics	5,00	0
TOTAL	75,00	

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.

REFERÈNCIES**Bàsiques**

- 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,

Complementàries

- Gray, A., Modern Differential Geometry of Curves and Surfaces with Mathematica, Second edition, CRC Press (1998).