

340070 - MADI-D2043 - Matemàtiques per al Disseny

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 MECÀNICA (Pla 2009). (Unitat docent Optativa)		
Crèdits ECTS:	6	Idiomes docència:	Català

Professorat

Responsable:	Jordi Guàrdia
Altres:	Josefina Antonijuan, Jordi Guàrdia, Imma Massana

Capacitats prèvies

Saber operar amb vectors i matrius. Conèixer els conceptes de producte escalar i producte vectorial. Conèixer el concepte de derivada i tenir destresa en el seu càlcul.

Competències de la titulació a les quals contribueix l'assignatura

Específiques:

- G1. Capacitat per a la resolució dels problemes matemàtics que poden plantejar-se a l'enginyeria. Aptitud per aplicar els coneixements sobre: àlgebra lineal; geometria; geometria diferencial; càlcul diferencial i integral; mètodes numèrics; tècniques d'estadística.
- D28. D28. Coneixements d'animació i simulació bàsica en 3D
- D33. D33. Coneixements d'estètica.
- D48. D48. Capacitat per a conèixer i aplicar el procés creatiu i la seva organització.

Transversals:

2. APRENTATGE AUTÒNOM: Detectar mancances en el propi coneixement i superar-les mitjançant la reflexió crítica i l'elecció de la millor actuació per ampliar aquest coneixement.
4. ÚS SOLVENT DELS RECURSOS D'INFORMACIÓ: Gestionar l'adquisició, l'estructuració, l'anàlisi i la visualització de dades i informació de l'àmbit d'especialitat i valorar de forma crítica els resultats d'aquesta gestió.
- 05 TEQ N2. TREBALL EN EQUIP - Nivell 2: Contribuir a consolidar l'equip, planificant objectius, treballant amb eficàcia i afavorint-hi la comunicació, la distribució de tasques i la cohesió.
- 05 TEQ N1. TREBALL EN EQUIP - Nivell 1: Participar en el treball en equip i col·laborar-hi, un cop identificats els objectius i les responsabilitats col·lectives i individuals, i decidir conjuntament l'estratègia que s'ha de seguir.

Metodologies docents

Les classes en grup gran (teoria i problemes) consisteixen en explicacions teòriques, descripció d'exemples i solució de problemes a mà i amb dispositius electrònics (ordinador i telèfon mòbil).

A les classes en grup petit (pràctiques) s'emprarà el software Geogebra per treballar els conceptes teòrics de l'assignatura i desenvolupar projectes gràfics.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

340070 - MADI-D2043 - Matemàtiques per al Disseny

- Conèixer els conceptes i les tècniques clàssiques de la geometria que serveixen de base per al CAGD (Disseny Geomètric Assistit per Ordinador). En particular:
 - Usar coordenades afins i afinitats per dissenyar, moure i transformar figures al pla i l'espai
 - Conèixer i manejar còniques i quàdriques, com a mostra de corbes i superfícies bàsiques
 - Conèixer i manejar els conceptes de geometria diferencial següents: curvatura, torsió i cercle osculador d'una corba; pla tangent, vector normal i indicatriu de Dupin d'una superfície
- Emprar les tècniques de Bézier i per al disseny de corbes i superfícies. En particular:
 - Manejar l'expressió amb polinomis de Bernstein de corbes i superfícies de Bézier
 - Emprar l'algoritme de de Casteljaou
 - Comprendre el problema de la continuïtat geomètrica en corbes i superfícies de Bézier

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 150h	Hores grup gran:	45h	30.00%
	Hores grup mitjà:	0h	0.00%
	Hores grup petit:	15h	10.00%
	Hores activitats dirigides:	0h	0.00%
	Hores aprenentatge autònom:	90h	60.00%

340070 - MADI-D2043 - Matemàtiques per al Disseny

Continguts

<p>1. Preliminars: Geometria del pla i l'espai</p>	<p>Dedicació: 8h</p> <p>Grup gran/Teoria: 2h Grup petit/Laboratori: 2h Aprentatge autònom: 4h</p>
<p>Descripció:</p> <p>1 Geometria plana: paral·lelisme, perpendicularitat, distància. 2 Geometria a l'espai: rectes, plans, paral·lelisme, perpendicularitat, distància.</p> <p>Activitats vinculades: Activitats 1, 2, 3, 4 i 5</p>	
<p>2. Geometria diferencial de corbes</p>	<p>Dedicació: 36h</p> <p>Grup gran/Teoria: 10h Grup petit/Laboratori: 2h Aprentatge autònom: 24h</p>
<p>Descripció:</p> <p>1 Parametritzacions regulars 2 Còniques 3 Curvatura i torsió 4 Cercle osculador i evoluta 5 Triedre de Frenet 6 Continuitat geomètrica</p> <p>Activitats vinculades: Activitats 1, 6</p>	

340070 - MADI-D2043 - Matemàtiques per al Disseny

<p>3. Geometria Diferencial de Superfícies</p>	<p>Dedicació: 24h</p> <p>Grup gran/Teoria: 6h Grup petit/Laboratori: 2h Aprentatge autònom: 16h</p>
<p>Descripció:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1 Parametritzacions regulars 2 Quàdriques 3 Superfícies de revolució 4 Superfícies reglades 5 Pla tangent 6 Curvatures normals, de Gauss i mitja 7 Indicatriu de Dupin 8 Superfícies offset 9 Superfícies tubulars <p>Activitats vinculades: Activitats 2,6</p>	
<p>4. Afinitats</p>	<p>Dedicació: 20h</p> <p>Grup gran/Teoria: 6h Grup petit/Laboratori: 2h Aprentatge autònom: 12h</p>
<p>Descripció:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. Combinacions afins. Coordenades baricèntriques 2. Afinitats del pla 3. Mosaics 4. Afinitats de l'espai <p>Activitats vinculades: Activitats 3,6</p>	

340070 - MADI-D2043 - Matemàtiques per al Disseny

<p>5. Corbes de Bézier</p>	<p>Dedicació: 32h Grup gran/Teoria: 10h Grup petit/Laboratori: 2h Aprentatge autònom: 20h</p>
<p>Descripció: 1 Definició i propietats bàsiques 2 Algoritme de Casteljau 3 Subdivisió 4 Continuitat geomètrica</p> <p>Activitats vinculades: Activitats 4, 6</p>	
<p>6. Superfícies de Bézier</p>	<p>Dedicació: 20h Grup gran/Teoria: 6h Grup petit/Laboratori: 2h Aprentatge autònom: 12h</p>
<p>Descripció: 1. Definició i propietats bàsiques 2. Algoritme de Casteljau 3. Subdivisió 4. Continuitat geomètrica 5. Pedaços de Coon</p> <p>Activitats vinculades: Activitats 5,6</p>	

340070 - MADI-D2043 - Matemàtiques per al Disseny

Planificació d'activitats

1. PROJECTE 1: Geometria Diferencial de Corbes	Dedicació: 4h Aprentatge autònom: 2h Grup petit/Laboratori: 2h
Descripció: Disseny d'una muntanya russa en Geogebra	
2. PROJECTE 2: Geometria Diferencial de Superfícies	Dedicació: 4h Aprentatge autònom: 2h Grup petit/Laboratori: 2h
Descripció: Desplaçament d'un mòbil per una superfície amb Geogebra	
3. PROJECTE 3: Mosaics	Dedicació: 6h Grup petit/Laboratori: 2h Aprentatge autònom: 4h
Descripció: Disseny d'un mosaic amb Geogebra	
4. PROJECTE 4: Animació	Dedicació: 12h Grup petit/Laboratori: 2h Aprentatge autònom: 10h
Descripció: Creació d'una animació amb Geogebra	
5. PROJECTE 5: Composició 3D	Dedicació: 8h Grup petit/Laboratori: 2h Aprentatge autònom: 6h
Descripció: Disseny d'una composició 3D amb Geogebra	
6. EXAMEN FINAL	Dedicació: 2h Grup gran/Teoria: 2h
Descripció: Examen: problemes i qüestions teòriques dels temes 1, 2, 3, 4, 5 i 6	

340070 - MADI-D2043 - Matemàtiques per al Disseny

Sistema de qualificació

L'avaluació continuada consta de cinc projectes (activitats 1, 2, 3, 4, 5). Els pesos dels projectes són, respectivament: 15%,15%, 15%, 30%,25%.

Els estudiants que no superin l'avaluació continuada o vulguin millorar-ne la nota, podran fer l'examen final (activitat 6). En aquest cas, la nota final de l'assignatura serà un 70% de la nota de l'examen final més un 30% de la nota dels projectes.

L'examen final és re-avaluable

Normes de realització de les activitats

Les activitats 1, 2, 3, 4 i 5 es realitzaran per parelles i hauran de presentar-se en els terminis publicats a principi de curs. L'activitat 6 (exàmen final) és presencial i individual.

Bibliografia

Bàsica:

Trias Pairó, Joan. Geometria per a la informàtica gràfica i CAD [en línia]. Barcelona: Edicions UPC, 1999 [Consulta: 06/11/2012]. Disponible a: <<http://hdl.handle.net/2099.3/36243>>. ISBN 8483013541.

Farin, Gerald E. Curves and surfaces for computer aided geometric design : a practical guide [en línia]. 5th ed. San Francisco [etc.]: Morgan Kaufmann, 2002 [Consulta: 06/11/2012]. Disponible a: <<http://www.sciencedirect.com/science/book/9781558607378>>. ISBN 1558607374.

Cordero Valle, Juan Manuel; Cortés Parejo, José. Curvas y superficies para modelado geométrico. Madrid: RA-MA, 2002. ISBN 8478975314.

Complementària:

Boehm, Wolfgang; Prautzsch, Hartmut. Geometric concepts for geometric design. Wellesley, Mass: A.K. Peters, 1994. ISBN 1568810040.

Gallier, Jean H. Geometric methods and applications : for computer science and engineering. New York [etc.]: Springer-Verlag, 2001. ISBN 0387950443.

Hoschek, Josef; Lasser, Dieter. Fundamentals of computer aided geometric design. Wellesley, Massachusetts: A. K. Peters, 1993. ISBN 1568810075.

Marsh, Duncan. Applied geometry for computer graphics and CAD [en línia]. 2nd ed. London [etc.]: Springer, 2005 [Consulta: 06/11/2012]. Disponible a: <<http://dx.doi.org/10.1007/b138823>>. ISBN 1852338016.

Trias Pairó, Joan. Laboratori de geometria computacional [en línia]. Barcelona: Edicions UPC, 2005 [Consulta: 14/10/2019]. Disponible a: <https://discovery.upc.edu/iii/encore/record/C__Rb1521052?lang=cat>. ISBN 8483018268.

Altres recursos:

Geogebra (<https://www.geogebra.org/>)

Canal de Geogebra de l'assignatura (<https://www.geogebra.org/m/da8xm4JG>)