

804231 - MAT2VJ - Matemàtiques II

Unitat responsable: 804 - CITM - Centre de la Imatge i Tecnologia Multimèdia
Unitat que imparteix: 804 - CITM - Centre de la Imatge i Tecnologia Multimèdia
Curs: 2019
Titulació: GRAU EN DISSENY I DESENVOLUPAMENT DE VIDEOJOC (Pla 2014). (Unitat docent Obligatòria)
GRAU EN DISSENY I DESENVOLUPAMENT DE VIDEOJOC (Pla 2014). (Unitat docent Obligatòria)
Crèdits ECTS: 6 Idiomes docència: Català, Anglès

Professorat

Responsable: Angulo Bahon, Cecilio
Altres: Cayero Becerra, Julián Francisco

Horari d'atenció

Horari: A determinar per correu electrònic a cecilio.angulo@upc.edu

Competències de la titulació a les quals contribueix l'assignatura

Genèriques:

CGFB1VJ. Resoldre els problemes matemàtics que puguin plantejar-se en l'enginyeria. Aplicar els coneixements sobre: àlgebra lineal; geometria; càlcul diferencial i integral; mètodes numèrics; estadística.

Transversals:

CT4. 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.

07 AAT N2. 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.

04 COE N1. COMUNICACIÓ EFICAÇ ORAL I ESCRITA - Nivell 1: Planificar la comunicació oral, respondre de manera adequada les qüestions formulades i redactar textos de nivell bàsic amb correcció ortogràfica i gramatical.

CT5. TERCERA LLENGUA: Conèixer una tercera llengua, preferentment l'anglès, amb un nivell adequat oral i escrit i en consonància amb les necessitats que tindran els titulats i titulades.

Objectius d'aprenentatge de l'assignatura

- Descriure i manipular objectes geomètrics 2D i 3D. Punts, rectes i plans.
- Transformar objectes geomètrics mitjançant desplaçaments, girs i simetries.
- Projectar objectes 3D sobre un pla.
- Efectuar construccions geomètriques i definir trajectòries d'animació a l'espai tridimensional.
- Interpretar correctament les perspectives cònica i cilíndrica.
- Conèixer i dominar eines de producció gràfica 3D.
- Utilitzar adequadament les equacions diferencials en la modelització i resolució de problemes, particularment els relacionats amb simulacions físiques.
- Identificar les pròpies necessitats d'informació i utilitzar les col·leccions, els espais i els serveis disponibles per dissenyar i executar cerques senzilles adequats a l'àmbit temàtic.



804231 - MAT2VJ - Matemàtiques II

- Mostrar comprensió lectora suficient en la lectura de documents escrits en anglès, vinculats a la matèria, com ara llibres, apunts, articles científics, articles de divulgació, pàgines web, manuals de programari, i d'altres que puguin especificar les professores.

Hores totals de dedicació de l'estudiantat

Dedicació total: 150h	Hores grup gran:	34h	22.67%
	Hores grup mitjà:	16h	10.67%
	Hores grup petit:	0h	0.00%
	Hores activitats dirigides:	10h	6.67%
	Hores aprenentatge autònom:	90h	60.00%

804231 - MAT2VJ - Matemàtiques II

Continguts

Vectors. Geometria 2D i 3D

Dedicació: 6h

Grup mitjà/Pràctiques: 2h
Aprentatge autònom: 4h

Descripció:

Vectors a \mathbb{R}^2 . Producte escalar a \mathbb{R}^2 . Producte vectorial a \mathbb{R}^2 : rotacions. Nombres complexos.
 Vectors a \mathbb{R}^3 . Producte escalar a \mathbb{R}^3 . Producte vectorial a \mathbb{R}^3 .
 Matrius. Matrius i productes vectorials a \mathbb{R}^3 .
 Determinants, matrius inverses i adjuntes.
 Punts, rectes i plans a \mathbb{R}^3 .
 El tronc visual. El camp visual. Projeccions.

Càlcul diferencial en diverses variables.

Dedicació: 8h

Grup gran/Teoria: 4h
Grup mitjà/Pràctiques: 4h

Descripció:

Funcions en diverses variables. Objectes 2D donats per corbes de nivell. Objectes 3D donats per superfícies de nivell.
 Funcions amb valors vectorials. Corbes parametritzades. Curvatura i torsió.
 Funcions en diverses variables amb valors vectorials. Superfícies parametritzades.
 Sistemes de coordenades.

804231 - MAT2VJ - Matemàtiques II

<p>Transformacions geomètriques en 2D i en 3D</p>	<p>Dedicació: 48h</p> <p>Grup gran/Teoria: 10h Grup mitjà/Pràctiques: 6h Activitats dirigides: 2h Aprentatge autònom: 30h</p>
<p>Descripció:</p> <p>Transformacions lineals. Transformacions d'escala. Matrius ortogonals. Orientació. Rotacions. Derivació de la matriu de rotació. Teorema d'Euler. Rotacions al voltant d'un eix que passa per l'origen. Rotacions al voltant d'un eix arbitrari. Transformacions afins en 2D i en 3D. Transformacions lineals i vectors afins. Coordenades homogènies. Transformacions en coordenades homogènies. Punts i direccions. Interpretació geomètrica de la darrera coordenada. Transformacions de vectors normals. Quaternions. L'àlgebra dels quaternions. Rotacions amb quaternions. Interpolació lineal esfèrica. (Slerp). Projecció paral·lela d'un model 3D a un pla. Transformacions de perspectiva. Ombres.</p>	
<p>Geometria de la il·luminació i l'ombreig.</p>	<p>Dedicació: 14h</p> <p>Grup gran/Teoria: 4h Grup mitjà/Pràctiques: 2h Aprentatge autònom: 8h</p>
<p>Descripció:</p> <p>Model d'il·luminació de Blinn-Phong. Reflexió difusa. Reflexió especular. Reflexió ambient i emissivitat. Espai tangent. Càlcul de vectors tangents. Construcció del mapatge de relleu. Normal a una superfície.</p> <p>Ombreig de Gourad i Phong. Funcions de reflectivitat bidireccional (BRIDF i BRDF). Model d'il·luminació de Cook-Torrance. Factor de Fresnel.</p>	

804231 - MAT2VJ - Matemàtiques II

<p>Interpolació (I)</p>	<p>Dedicació: 18h</p> <p>Grup gran/Teoria: 8h Grup mitjà/Pràctiques: 2h Activitats dirigides: 2h Aprentatge autònom: 6h</p>
<p>Descripció:</p> <p>Interpolació entre dos punts. Mitjanes ponderades i combinacions afins. Interpolacions de tres punts. Coordenades baricèntriques. Interpolació bilineal. Condició de convexitat projectada. Inversió de la interpolació bilineal. Interpolació trilineal. Conjunts convexos i mitjanes ponderades. Interpolació i coordenades homogènies. Interpolació lineal racional (hiperbòlica). Interpolació lineal esfèrica.</p>	

804231 - MAT2VJ - Matemàtiques II

<p>Interpolació(II) :Corbes de Bézier, B-Splines, NURBS.</p>	<p>Dedicació: 16h Grup gran/Teoria: 6h Grup mitjà/Pràctiques: 2h Activitats dirigides: 2h Aprentatge autònom: 6h</p>
<p>Descripció: Corbes de Bézier. Cas particular de les corbes de Bézier de grau 3. Mètode de De Casteljaou. Subdivisió recursiva. Corbes de Bézier a trossos. Polinomis d'Hermite. Corbes de Bézier de grau general. Elevació de grau. Pegats de superfícies de Bézier: propietats bàsiques, enganxat. Seccions còniques. Corbes de Bezier racionals. Superfícies de revolució. Interpolació amb corbes de Bézier: splines de Cathum Roll, splines de Bessel-Overhauser i variacions. Interpolació amb superfícies de Bézier. B-Splines. B-splines uniformes de grau 3. B-Splines no uniformes. Fórmula de Cox-de Boor. Exemples. Propietats. Algoritme de de Boor. Floracions. Inserció de nusos. Relació amb les corbes de Bézier. B-Splines racionals. B-Splines racionals no uniformes (NURBS). Interpolació amb B-splines. Superfícies bicúbiques.</p>	
<p>Traçat de rajos. Interseccions</p>	<p>Dedicació: 14h Grup gran/Teoria: 4h Grup mitjà/Pràctiques: 2h Activitats dirigides: 2h Aprentatge autònom: 6h</p>
<p>Descripció: Traçat de rajos bàsic. Interseccions amb rajos.</p>	

804231 - MAT2VJ - Matemàtiques II

<p>Animació</p>	<p>Dedicació: 8h</p> <p>Grup gran/Teoria: 2h Grup mitjà/Pràctiques: 2h Aprentatge autònom: 4h</p>
<p>Descripció:</p> <p>Animació de posició. "Ease in": objectiu fix. "Ease in": objectiu mòbil. Aplicació de la representació d'orientacions a l'animació. Ginyada, capcineig i balanceig. Aplicació de la interpolació lineal esfèrica a l'animació.</p>	
<p>Cinemàtica</p>	<p>Dedicació: 18h</p> <p>Grup gran/Teoria: 8h Grup mitjà/Pràctiques: 2h Activitats dirigides: 2h Aprentatge autònom: 6h</p>
<p>Descripció:</p> <p>Unions rígides articulades. Cinemàtica directa. Cinemàtica inversa.</p>	

Sistema de qualificació

La nota final de l'assignatura dependrà de les qualificacions obtingudes durant l'avaluació continuada, amb les següents ponderacions:

- Exercicis a classe (participació i actitud d'aprenentatge): 10%
- Exercicis de laboratori (4): 30%
- Projecte: 15%
- Examen Parcial: 15%
- Examen Final: 30%

Els estudiants que no superin l'assignatura mitjançant l'avaluació continuada podran presentar-se a l'examen de reavaluació. La nota d'aquest examen substituirà les notes de l'examen parcial i l'examen final (45% de la nota final de l'assignatura). En cas d'aprovar, la nota màxima de l'assignatura serà d'un 5.

Normes de realització de les activitats

Totes les proves i lliuraments són obligatoris, i si no es realitza algun d'ells serà qualificat amb 0.

804231 - MAT2VJ - Matemàtiques II

Bibliografia

Bàsica:

Buss, Samuel R. 3-D computer graphics: a mathematical introduction with OpenGL. Cambridge [etc.]: Cambridge University Press, 2003. ISBN 0521821037.

Dunn, F.; Parberry, I. 3D math primer for graphics and game development. 2nd ed. Boca Raton, Florida, EUA: CRC Press, 2011. ISBN 9781568817231.

Lengyel, Eric; Smith, Emi. Mathematics for 3D game programming and computer graphics, third edition. 3rd ed. Boston: Cengage Learning, 2011. ISBN 1435458869.

Gortler, Steven J. Foundations of 3D computer graphics. Cambridge, MA: MIT Press, 2012. ISBN 9780262017350.