

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

Codi	36480
Nom	Fonaments d'informàtica gràfica
Cicle	Grau
Crèdits ECTS	6.0
Curs acadèmic	2021 - 2022

Titulació/titulacions

Titulació	Centre	Curs	Període
1407 - Grau d'Enginyeria Multimèdia	Escola Tècnica Superior d'Enginyeria	2	Primer quadrimestre

Matèries

Titulació	Matèria	Caràcter
1407 - Grau d'Enginyeria Multimèdia	14 - Gràfics i àudio per computador	Obligatòria

Coordinació

Nom	Departament
MARTINEZ GIL, FRANCISCO	240 - Informàtica

RESUM

L'assignatura Fonaments d'Informàtica Gràfica forma part de la matèria Gràfics i àudio per Computador. El seu objectiu general consisteix a presentar a l'alumne els fonaments que es dona suport i les tècniques bàsiques que s'utilitzen en la generació d'imatges sintètiques [bi](#) i tridimensionals en aplicacions gràfiques. És una assignatura obligatòria de caràcter quadrimestral que s'imparteix en el segon curs de la titulació de Grau en Enginyeria Multimèdia durant el primer quadrimestre. En el pla d'estudis consta d'un total de 6 crèdits [ECTS](#).

L'assignatura té un doble vessant teòrica i pràctica. És necessari exposar a l'alumne les bases teòriques en les quals se sustenten aquestes tècniques perquè siga capaç de plantar cara a problemes o contingències no previstes en les eines o llibreries disponibles. Per altra banda, és imprescindible que l'alumne es familiaritze a través de les pràctiques, amb la forma estàndard de treball en aquests camps usant alguna de les eines i llibreries més utilitzades que existeixen per a generació de gràfics.

L'alumne ha de ser capaç a més de manejar el vocabulari tècnic d'aquests camps i poder valorar i argumentar avantatges i inconvenients de l'ús de les diferents tècniques presentades, així com utilitzar els continguts presentats en el plantejament i resolució de problemes proposats. En aquest aspecte les presentacions orals de temes proposats i les sessions de problemes en grup tenen aquesta finalitat d'ajudar



a l'alumne en la tasca de síntesi, abstracció i comprensió necessàries per a la correcta assimilació dels continguts.

La dinàmica de la classe és participativa. En les classes d'exposició de continguts, s'estableix un diàleg professor-alumne i alumne-alumne a través de formulació de qüestions tant pel professor com per l'alumne. En les classes de problemes, es desenvoluparan activitats que fomenten la discussió en grup i l'exposició oral per part dels alumnes. En els laboratoris es plantejarà el desenvolupament de treballs en grups menuts i la seua presentació al professor/a a través preferiblement d'un diàleg que promoga una argumentació explicativa i raonada. Les sessions de tutories són voluntàries però formen una part important de l'acomodació de l'alumne a la dinàmica de l'assignatura i són el lloc no només de resoldre dubtes específics sobre els conceptes exposats, sinó també de plantejar qualsevol problema d'enfocament o dificultat personal que sorgisca respecte de qualsevol aspecte de l'assignatura.

CONEXEMENTS 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

L'assignatura, donat el seu caràcter bàsic, no necessita uns coneixements previs específics, si bé es recomana haver cursat les assignatures Informàtica, Programació i Matemàtiques I i II. Les dues primeres serveixen per a dotar a l'alumne de destresa en l'ús de les llibreries i en la codificació de programes. La dues últimes doten a l'alumne de la capacitat de comprendre els problemes geomètrics i usar el formalisme matemàtic que es plantegen en l'assignatura.

COMPETÈNCIES

1407 - Grau d'Enginyeria Multimèdia

- G1 - Capacitat per a relacionar i estructurar informació provinent de diverses fonts i d'integrar idees i coneixements. (RD1393/2007)
- G2 - Posseir les habilitats d'aprenentatge necessàries per a emprendre estudis posteriors o millorar la seua formació amb un cert grau d'autonomia.(RD1393/2007)
- G4 - Capacitat d'integrar-se dins de grups de treball i col·laborar en entorns multidisciplinaris, sent capaç de comunicar-se amb adequadament amb professionals de tots els àmbits.
- I2 - Coneixement, disseny i utilització de forma eficient els tipus i estructures de dades més adequats a la resolució d'un problema.
- MM1 - Posseir coneixement i capacitat de comprensió de fets essencials, conceptes, principis i teories relatives als sistemes multimèdia incloent totes les disciplines que estos sistemes comprenen.



- MM2 - Capacitat de comprensió i maneig de les diverses tecnologies implicades en els sistemes multimèdia. Tant des del punt de vista del maquinari i l'electrònica, com des del punt de vista del programari.
- MM3 - Aplicar de forma adequada les metodologies, tecnologies, procediments i ferramentes en el desenrotllament professional dels productes multimèdia en un context d'ús real, aplicant les solucions adequades en cada entorn.
- MM9 - Programar de forma correcta en els diferents llenguatges específics dels sistemes multimèdia tenint en compte les restriccions de temps i cost.
- MM12 - Conèixer els sistemes gràfics 2D i 3D actuals i la seua aplicació als desenrotllaments multimèdia.
- MM28 - Capacitat per a resoldre problemes amb iniciativa, presa de decisions, autonomia i creativitat. Capacitat per a saber comunicar i transmetre els coneixements, habilitats i destreses de la professió d'Enginyer Multimèdia.

RESULTATS DE L'APRENENTATGE

Esta asignatura permite obtener los siguientes resultados de aprendizaje:

1. Distinguir y ubicar los diferentes procesos que tienen lugar en la generación de gráficos dentro del modelo de la tubería gráfica.
2. Desarrollar la habilidad e intuición en geometría bi y tridimensional.
3. Conocer la estructura común básica que poseen las librerías gráficas así como identificar y manejar los tipos de estructuras de datos empleados en la generación de gráficos.
4. Usar una librería gráfica estándar para desarrollar aplicaciones gráficas que puedan ser integradas en otras aplicaciones informáticas.
5. Conocer la estructura básica de un programa que interacciona con el usuario.
6. Ser capaz de elegir en función de la aplicación gráfica concreta, los algoritmos más adecuados para alguno de los procesos de la tubería gráfica.
7. Diagnosticar e identificar el proceso o procesos involucrados en el fallo o mal funcionamiento de una aplicación gráfica.
8. Conocer y manejar las fuentes bibliográficas básicas para la materia así como manejar fuentes de información avanzadas (actas de reuniones, congresos, revistas y fórums de discusión propios de la especialidad).
9. Fomentar y desarrollar las capacidad de trabajo en grupo y la división del mismo en grupos especializados
10. Ser capaz de organizar y comunicar resultados y procedimientos acerca del ámbito de conocimiento de gráficos por computador



Como complemento a los resultados anteriores, esta asignatura también permite adquirir las siguientes destrezas y habilidades sociales:

- Tener una visión modular y funcional del problema de la síntesis de imágenes.
- Conocer los algoritmos de tratamiento de los diferentes procesos que se dan en la tubería de generación de gráficos. Ser capaz de adaptar éstos a los problemas concretos.
- Conocer y manejar la librería estándar de gráficos OpenGL.
- *Conocer y manejar las fuentes bibliográficas específicas de la materia.*
- Desarrollar las habilidades de comunicación y trabajo en grupo en el campo del desarrollo de aplicaciones gráficas multimedia y de la comunicación visual.
- Integrar las capacidades aprendidas de síntesis de gráficos dentro de las habilidades generales de codificación para crear programas multimedia.
- *Adaptar los conocimientos previos adquiridos en Programación y en Matemáticas y Física al contexto de la síntesis de gráficos*

Se fomentará además el desarrollo de diversas competencias genéricas, entre las cuales cabe destacar:

- Capacidad de análisis y de síntesis.
- Capacidad para argumentar desde criterios racionales y lógicos.
- Capacidad para expresarse de forma correcta y organizada.
- Capacidad para desarrollar un problema de forma sistemática y organizada.
- Capacidad para el trabajo personal y la distribución del tiempo.
- *Capacidad para el trabajo en grupo.*

DESCRIPCIÓ DE CONTINGUTS



1. Introducció a la Informàtica Gràfica

Àrees d'aplicació dels gràfics sintètics.

La canonada gràfica

Maquinari gràfic: Model raster dels dispositius gràfics.

Maquinari gràfic: GPUs

2. Introducció al Modelatge

Modelatge geomètric. Conceptes bàsics: cares, normals...

Modelatge poligonal. Representació indexada, doblement indexada, en taules.

Estructures poligonals bàsiques.

3. Transformacions Geomètriques

Transformacions geomètriques bàsiques 2D. Coordenades Homogènies.

Transformacions coneguda la posició final. Cosinus directors.

Transformacions Geomètriques bàsiques 3D

Les transformacions en la llibreria OpenGL

4. Transformacions de Vista

Finestra del Món i port de Vista.

Algorismes de retallada de línies 2D

Transformació de vista 3D

Volum de Visió

La transformació de vista en la llibreria OpenGL



5. Projeccions linears planes

Projeccions paral·leles i en perspectiva

Matriu general de projecció

Implementació de la Transformació de Projecció

Implementació en la llibreria OpenGL

6. Traçat de primitives i operacions de píxel

Algorismes de traçat de línies

Algorismes de traçats de circumferències.

Farciment de figures. Emplenat XY. Emplenat per llavor

Farciment basat en interpolació bilineal amb diversos colors

Algorisme d'ocultació de Z-buffer

7. Relació de Pràctiques

Pràctica 1: Les llibreria gràfiques OpenGL i GLUT i la programació orientada a esdeveniments

Pràctica 2: Utilització d'un modelitzador 3D

Pràctica 3: Transformacions afins 3D

Pràctica 4: Transformació de vista en 3D

Pràctica 5: Projeccions

Pràctica 6: Traçat de primitives

Pràctica 7: Algorismes d'emplenat / Projecte

Pràctica 8: Projecte

**VOLUM DE TREBALL**

ACTIVITAT	Hores	% Presencial
Classes de teoria	30,00	100
Pràctiques en laboratori	20,00	100
Pràctiques en aula	10,00	100
Elaboració de treballs en grup	8,00	0
Estudi i treball autònom	12,00	0
Preparació de classes de teoria	35,00	0
Preparació de classes pràctiques i de problemes	15,00	0
Resolució de casos pràctics	20,00	0
TOTAL	150,00	

METODOLOGIA DOCENT

El desenvolupament de l'assignatura s'estructura entorn de tres entorns de treball: aprenentatge amb el professor (sessions de teoria, problemes i les tutories presencials) , les sessions de laboratori i el treball en grup. Aprenentatge en grup amb el professor En les sessions de teoria s'utilitzarà el model de lliçó magistral. En elles el professor exposarà els continguts fonamentals de l'assignatura, utilitzant per a això els mitjans audiovisuals al seu abast (presentacions, transparències, pissarra, demostracions) . En la sessions problemes, la dinàmica serà dirigida eminentment per l'alumne. S'espera que els alumnes participen en l'explicació dels problemes proposats. Per a això, prèviament el professor indicarà quin dia es va a dedicar a la resolució de problemes i quins problemes es pretenen resoldre, de tal manera que l'alumne assistisca a les dites classes amb el plantejament dels problemes preparat amb antelació.

Treball en grup.

Els alumnes realitzaran al llarg del curs diferents activitats en l'aula en parelles o en grups més amplis. En estes activitats, a banda de l'assimilació de continguts, estan enfocades a l'aprenentatge de treball col·laboratiu. On els alumnes han d'explicar i convèncer a la resta del grup i distribuir-se les tasques.

Sessions de laboratori

En les sessions de laboratori s'utilitzarà la llibreria gràfica OpenGL així com programari addicional per a realitzar els treballs proposats. El treball serà revisat en les sessions de tutories concertades per a este propòsit en què els alumnes explicaran la realització de la pràctica al professor i es mantindrà un diàleg sobre aspectes tècnics involucrats en el desenvolupament de la mateixa. Estàs sessions de laboratori estaran organitzades entorn de grups de treball formats com a màxim per dos persones.

Tutories



Els alumnes disposaran d'un horari de tutories la finalitat dels quals és la de resoldre problemes, dubtes, i la presentació dels treballs proposats en el laboratori. L'horari de les dites tutories s'indicarà a l'inici del curs acadèmic. A més tindran l'oportunitat d'aclarir alguns dubtes per mitjà de correu electrònic o fòrums de discussió per mitjà de l'ocupació de la ferramenta "Aula Virtual", que proporciona la Universitat de València.

AVALUACIÓ

Sistema d'Avaluació

Es promou l'ús de l'avaluació contínua. Mitjançant aquest sistema es fomenta que els alumnes participen de forma regular en les activitats formatives, avaluant-se les activitats teòriques, sessions de problemes, la presentació del treball i les activitats de laboratori.

És imperatiu que, enfront de dificultats d'assistència, l'alumne ho notifique als/as professors/as corresponents perquè se li indique específicament la seua manera d'avaluació. L' alumne amb dificultats de seguir la avaluació contínua deurà comunicarlo en les primeres dues setmanes de curs al professor/a responsable de l'assignatura.

Per a la avaluació contínua es desglossen els següents pesos per apartat:

Activitats Teòriques: Pes total 50%. Es desglossa en Exàmens (80 %). Altres activitats (conferències, treballs, activitats presencials) (20%)

Problemes: 10%

Pràctiques Laboratori: 40%

La nota mínima per a poder ponderar cadascun dels conceptes a avaluar de la Taula anterior és de 4.5. En cas contrari, la nota de dit concepte serà 0 per al càlcul de la Qualificació final.

En primera convocatòria:

Es realitzaran un o mes examens al llarg del quadrimestre, i un examen final. La qualificació del apartat d'Examens es calcularà amb la següent formula:

$$\text{Nota_media} = 0.25 * \text{Examens_Parcials} + 0.75 * \text{Examen_Final}$$

En els exàmens és necessari arribar a la nota de 4.5 per a fer mitja ponderada. En cas contrari el valor del examen per al càlcul de la formula serà 0.



En el cas que es realitze cap examen parcial i/o es realitzen menys del 70% dels exercicis de classe, l'alumne serà avaluat de la manera següent:

Examens Parciais: 10%

Problemes: 10%

Examen Final: 50%

Pràctiques 30%

En segona convocatòria:

Els pesos serán els mateixos, llevat que no es considerarà la nota del parcial passant la nota d'examen a ser la qualificació obtinguda en l'examen final de segona convocatòria

-No seran recuperables les notes del treball, activitats presencials ni pràctiques.

Es necessari traure un 4.5 en l'Examen Final per a promediar.

La realització de les pràctiques i la seua assistència és obligatòria. Els casos especials s'han de consultar amb el professor/a corresponent.

No s'aplicarà la restricció de nota mínima en les parts que no siguen avaluable en segona convocatòria

REFERÈNCIES

Bàsiques

- Computer Graphics. Foley, Van Dam, Feiner, Hughes. Addison-Wesley. 3rd. Edition . 2014
- Fundamentals of computer graphics. Shirley, Ashikhmin, Marschner. A K Peters. CRC Press. 3th Edition. 2009
- Computer Graphics using OpenGL. Hill , Kelley. 3Th Edition. Prentice Hall. 2006

Complementàries

- OpenGL Programming Guide: The official guide to learning OpenGL. Shreiner. Addison-Wesley Professional. 7th Edition. 2009
- Computer Graphics with OpenGL (4th Edition) (Segunda edición en castellano) . D. Hearn, M.P. Baker, W. Carithers. Ed. Pearson. 2010



- Foundations of 3D Computer Graphics. Gortler, S.J. MIT Press 2012

ADDENDA COVID-19

Aquesta addenda només s'activarà si la situació sanitària ho requereix i previ acord del Consell de Govern

Si la situació sanitària ho requereix, la Comissió Acadèmica de la Titulació aprovarà un Model Docent de la Titulació i la seua adaptació a cada assignatura, establint-se en aquest model les condicions concretes en les quals es desenvoluparà la docència de l'assignatura, tenint en compte les dades reals de matrícula i la disponibilitat d'espais