



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros
Informaticos

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

105000061 - Geometría 3d Para Informática Gráfica

PLAN DE ESTUDIOS

10II - Grado En Ingenieria Informatica

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2024/25 - Segundo semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	3
6. Cronograma.....	5
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	10
9. Otra información.....	11

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	105000061 - Geometría 3D para Informática Gráfica
No de créditos	3 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Cuarto curso
Semestre	Octavo semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	10II - Grado en Ingeniería Informática
Centro responsable de la titulación	10 - Escuela Técnica Superior De Ingenieros Informaticos
Curso académico	2024-25

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Jonatan Sanchez Hernandez (Coordinador/a)	1302	jonatan.sanchez@upm.es	Sin horario. Las tutorías se harán enviando una solicitud por correo al profesor
Juan Angel Rojo Carulli	1302	juan.rojo.carulli@upm.es	Sin horario.

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Algebra Lineal
- Programaci3n I

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Python

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CG-1/21 - Capacidad de resoluci3n de problemas aplicando conocimientos de matemáticas, ciencias e ingeniería.

CG-19 - Capacidad de usar las tecnologías de la informaci3n y la comunicaci3n.

Ce 12/16 - Conocer los campos de aplicaci3n de la informática, y tener una apreciaci3n de la necesidad de poseer unos conocimientos técnicos profundos en ciertas áreas de aplicaci3n; apreciaci3n del grado de esta necesidad en, por lo menos, una situaci3n.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA278 - Desarrollar la solución matemática y algorítmica mas apropiada a un problema informático que requiera un tratamiento especialmente complejo, analizando y exponiendo su viabilidad.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

La representación de objetos tridimensionales en dos dimensiones ha sido objeto de estudio durante mucho tiempo: desde el Renacimiento, que los pintores desarrollaron técnicas matemáticas que lo elevaron a nivel de ciencia, hasta nuestros días con los motores gráficos actuales. En este curso veremos un motor gráfico, OpenGL, sobre el que aprenderemos de forma introductoria a programar con esta librería, y nos centraremos en las matemáticas que hay debajo de ese motor, enfocándonos sobre todo en los aspectos geométricos. Ello nos obligará a repasar el Álgebra Lineal, pero también a introducirnos en los espacios afín y proyectivo, y sus transformaciones.

5.2. Temario de la asignatura

1. Tema 1: Introducción a OpenGL (C++ o Python)
 - 1.1. Pipeline gráfico de OpenGL
 - 1.2. Estructura básica de un programa usando OpenGL
 - 1.3. Elementos gráficos básicos
 - 1.4. Gráficos en 3D: cámara, bufer de profundidad, pilas de matrices
 - 1.5. Texturas
 - 1.6. Iluminación y sombras
 - 1.7. Métodos de interacción
 - 1.8. Animación por computadora
2. Tema 2: Repaso de álgebra lineal
 - 2.1. Espacios vectoriales.
 - 2.2. Aplicaciones lineales y representación matricial
3. Tema 3: Introducción al espacio afín

- 3.1. Espacio afín y subespacios afines
- 3.2. Coordenadas afines y homogéneas.
- 3.3. Aplicaciones afines. Expresión matricial.
- 3.4. Aplicaciones a la Informática Gráfica.
- 4. Tema 3: Orientaciones en 3d.
 - 4.1. Matrices de rotación.
 - 4.2. Ángulos de Euler.
 - 4.3. Cuaterniones.
 - 4.4. Aplicaciones a la Informática Gráfica.
- 5. Tema 4: Introducción al espacio proyectivo
 - 5.1. El espacio proyectivo. Puntos del infinito.
 - 5.2. Clasificación de las proyecciones.
 - 5.3. Aplicaciones a la Informática Gráfica, Visión computacional y Robótica.

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<p>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Realización de ejercicios y problemas con ordenador Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
2	<p>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Realización de ejercicios y problemas con ordenador Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Tarea de clase - Entrega de prácticas EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva No presencial Duración: 01:00</p>
3	<p>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Realización de ejercicios y problemas con ordenador Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
4	<p>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Realización de ejercicios y problemas con ordenador Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
5	<p>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Realización de ejercicios y problemas con ordenador Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Tarea de clase - Entrega de prácticas EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva No presencial Duración: 01:00</p>

6	<p>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Realización de ejercicios y problemas con ordenador Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
7	<p>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Realización de ejercicios y problemas con ordenador Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
8	<p>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Realización de ejercicios y problemas con ordenador Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Tarea de clase - Entrega de prácticas EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva No presencial Duración: 01:00</p>
9	<p>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Realización de ejercicios y problemas con ordenador Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
10	<p>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Realización de ejercicios y problemas con ordenador Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
11	<p>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Realización de ejercicios y problemas con ordenador Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Tarea de clase - Entrega de prácticas EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva No presencial Duración: 01:00</p>

12	<p>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Realización de ejercicios y problemas con ordenador Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
13	<p>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Realización de ejercicios y problemas con ordenador Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
14	<p>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Realización de ejercicios y problemas con ordenador Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p>Tarea de clase - Entrega de prácticas EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Progresiva No presencial Duración: 01:00</p>
15	<p>Explicación de contenidos teóricos y resolución de ejercicios Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p> <p>Realización de ejercicios y problemas con ordenador Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
16				
17				<p>Examen escrito EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Global Presencial Duración: 01:30</p> <p>Examen de Laboratorio EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación Global Presencial Duración: 01:30</p>

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
2	Tarea de clase - Entrega de prácticas	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	No Presencial	01:00	20%	3 / 10	CG-1/21 CG-19 Ce 12/16
5	Tarea de clase - Entrega de prácticas	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	No Presencial	01:00	20%	3 / 10	CG-1/21 CG-19 Ce 12/16
8	Tarea de clase - Entrega de prácticas	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	No Presencial	01:00	20%	3 / 10	CG-1/21 CG-19 Ce 12/16
11	Tarea de clase - Entrega de prácticas	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	No Presencial	01:00	20%	3 / 10	CG-1/21 CG-19 Ce 12/16
14	Tarea de clase - Entrega de prácticas	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	No Presencial	01:00	20%	3 / 10	CG-1/21 CG-19 Ce 12/16

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen escrito	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	50%	3 / 10	CG-1/21 CG-19 Ce 12/16
17	Examen de Laboratorio	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:30	50%	3 / 10	CG-19 CG-1/21

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen escrito	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	50%	3 / 10	CG-1/21 CG-19 Ce 12/16
Examen de Laboratorio	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:30	50%	3 / 10	CG-1/21 CG-19

7.2. Criterios de evaluación

Convocatoria ordinaria de Febrero

1) Sistema de evaluación progresiva.

Para ser evaluado por este sistema es obligatoria la asistencia a todas las clases. En algunas clases se pedirán entregas que serán evaluadas, que serán alrededor de 5 como mínimo. La nota final es la nota media de todas las entregas solicitadas. Estas actividades de evaluación **no son recuperables** puesto que están asociadas al trabajo en el aula.

2) Sistema de evaluación global.

Solamente para los alumnos que lo soliciten según normativa de exámenes UPM.

Examen escrito y práctico con ordenador.

Convocatoria extraordinaria de Julio:

Examen escrito y práctico con ordenador.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Hearn, Baker: Computer Graphics C version, Prentice Hall, 1997	Bibliografía	Referencia básica de la asignatura. Aunque está desactualizado, recoge buena parte de las funciones de OpenGL tal y como los vamos a utilizar. También contiene breves explicaciones de los aspectos matemáticos de las funciones de OpenGL.
Hartley, Zisserman: Multiple View Geometry in Computer Vision, Cambridge University Press, 2004	Bibliografía	Referencia para la parte de espacios proyectivos. Además de introducir brevemente el espacio proyectivo, trata con extensión aquellas aplicaciones del espacio proyectivo en computer vision.
Buss: 3D Computer Graphics, Cambridge Univ. Press, 2005	Bibliografía	
Vince: Mathematics for Computer Graphics, Springer, 2006	Bibliografía	Es una de las referencias matemáticas de la asignatura. Útil por lo sencillo de sus explicaciones. Dirigido a personas con un nivel de matemáticas bastante bajo, y esto determina la exposición de los temas que trata, tanto para bien como para mal.
www.euclideanspace.com	Recursos web	
http://nehe.gamedev.net	Recursos web	Tutorial de OpenGL (desactualizado) donde el alumno puede profundizar aún más. Sin embargo, existen otros tutoriales más actuales, aunque no tan completos como éste.
www.python.org	Recursos web	

Tutorial de OpenGL: https://www.opengl-tutorial.org/	Recursos web	Tutorial más moderno (usa shaders) que el de NeHe. Está incluso traducido al castellano. Contiene muy breves explicaciones matemáticas.
--	--------------	---

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

En esta asignatura se fomenta el Objetivo de Desarrollo Sostenible 04 (ODS04) ya que trabajamos con los fundamentos matemáticos sobre los que se asienta la visualización 3D. Gracias al conocimiento de dichos fundamentos, no es sólo el conocimiento, sino también abre la posibilidad de transformar y crear.