



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

103000622 - Graficos Por Ordenador

PLAN DE ESTUDIOS

10AN - Master Universitario En Ingenieria Informatica

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2022/23 - 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.....	7
8. Recursos didácticos.....	10
9. Otra información.....	11

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	103000622 - Graficos por Ordenador
No de créditos	3 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Primer curso
Semestre	Segundo semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	10AN - Master Universitario en Ingenieria Informatica
Centro responsable de la titulación	10 - Escuela Tecnica Superior De Ingenieros Informaticos
Curso académico	2022-23

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Antonio Taberero Galan	5208	antonio.taberero@upm.es	Sin horario. Ver Moodle
Juan Robles Santamarta	5204	juan.robles@upm.es	Sin horario. Ver Moodle
Juan Pedro Brito Mendez (Coordinador/a)	5202	juanpedro.brito@upm.es	Sin horario. Ver Moodle

* 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

El plan de estudios Master Universitario en Ingeniería Informática no tiene definidas asignaturas previas recomendadas para esta asignatura.

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Conocimientos de programación en C
- Conocimientos de Matlab

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CE13 - Capacidad para utilizar y desarrollar metodologías, métodos, técnicas, programas de uso específico, normas y estándares de computación gráfica.

CE15 - Capacidad para la creación y explotación de entornos virtuales, y para la creación, gestión y distribución de contenidos multimedia.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA6 - Conocer la utilidad y el papel de las técnicas gráficas 3D en el diseño de Sistemas Interactivos

RA8 - Conocer los algoritmos básicos de la visualización 3D

RA9 - Desarrollar aplicaciones usando las técnicas y modelos presentados.

RA7 - Conocer fundamentos matemáticos de los métodos de computación gráfica.

RA82 - Ser capaz de utilizar y desarrollar metodologías, métodos, técnicas, programas de uso específico, normas y estándares de computación gráfica

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

El curso consistirá en una introducción a los fundamentos de los gráficos por ordenador.

Se evaluará mediante prácticas y ejercicios a realizar durante el curso.

5.2. Temario de la asignatura

1. Representación paramétrica de curvas y superficies.

1.1. Representación paramétrica de curvas: curvas de Bezier, B-Spline y Nurbs.

1.2. Representación de superficies.

1.3. Prácticas en laboratorio.

2. Gráficos con OpenGL

2.1. Introducción a la representación y visualización de datos 3D.

2.1.1. Coordenadas homogéneas. Transformaciones de cambios de coordenadas y proyecciones. espacio visible, planos de recorte, ángulo de visión.

2.1.2. Introducción a OpenGL y la "pipeline" gráfica. Librerías auxiliares.

2.2. Prácticas de OpenGL en aplicaciones gráficas

2.2.1. Transferencia de datos a la GPU y Programación de los shaders.

2.2.2. Interacción con el usuario (librería GLFW)

2.2.3. Eliminación de polígonos y uso del z-buffer.

2.2.4. Uso de texturas en OpenGL

2.2.5. Métodos básicos de iluminación: modelo de Phong.

2.2.6. Técnicas avanzadas: framebuffer, uso del procesador geométrico,

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Clase Aula Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Clase Aula Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	Clase Aula Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
4		Clase Laboratorio Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
5		Clase Laboratorio Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		ACTIVIDADES de EVALUACIÓN del TEMA 1 propuestas durante las semanas 1 a 5 (entregas de clase, prácticas, ejercicios individuales) OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:00
6	Clase Aula Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	Clase Aula Duración: 00:10 OT: Otras actividades formativas	Clase Laboratorio Duración: 01:20 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
8	Clase Aula Duración: 00:10 OT: Otras actividades formativas	Clase Laboratorio Duración: 01:20 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
9	Clase Aula Duración: 00:10 OT: Otras actividades formativas	Clase Laboratorio Duración: 01:20 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
10	Clase Aula Duración: 00:10 OT: Otras actividades formativas	Clase Laboratorio Duración: 01:20 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
11	Clase Aula Duración: 00:10 OT: Otras actividades formativas	Clase Laboratorio Duración: 01:20 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		

12	Clase Aula Duración: 00:10 OT: Otras actividades formativas	Clase Laboratorio Duración: 01:20 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
13	Clase Aula Duración: 00:10 OT: Otras actividades formativas	Clase Laboratorio Duración: 01:20 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
14	Clase Aula Duración: 00:10 OT: Otras actividades formativas	Clase Laboratorio Duración: 01:20 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
15	Clase Aula Duración: 00:10 OT: Otras actividades formativas	Clase Laboratorio Duración: 01:20 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		ACTIVIDADES de EVALUACIÓN del TEMA 2 propuestas durante las semanas 6 a 15 (entregas de clase, prácticas, ejercicios individuales). OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:00
16				
17				Examen FINAL Constará de un ejercicio del TEMA 1 (35%) y otro del TEMA 2 (65%). Se debe obtener un mínimo de 3/10 en cada uno de los ejercicios. Se asume que el alumno ha trabajado los laboratorios y las prácticas propuestas durante el curso EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 03:00

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.

* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.

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
5	ACTIVIDADES de EVALUACIÓN del TEMA 1 propuestas durante las semanas 1 a 5 (entregas de clase, prácticas, ejercicios individuales)	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	35%	3 / 10	CE13 CB7 CB10
15	ACTIVIDADES de EVALUACIÓN del TEMA 2 propuestas durante las semanas 6 a 15 (entregas de clase, prácticas, ejercicios individuales).	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	65%	3 / 10	CE15 CE13 CB7 CB10

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen FINAL Constará de un ejercicio del TEMA 1 (35%) y otro del TEMA 2 (65%). Se debe obtener un mínimo de 3/10 en cada uno de los ejercicios. Se asume que el alumno ha trabajado los laboratorios y las prácticas propuestas durante el curso	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CE15 CE13 CB7 CB10

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen único de laboratorio. Misma organización, tipo de evaluación y requerimientos que el examen de evaluación ordinaria global. Se asume que el alumno ha trabajado los laboratorios y está familiarizado con las prácticas propuestas durante el curso	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CE15 CE13 CB7 CB10

7.2. Criterios de evaluación

Evaluación ordinaria progresiva:

Para poder superar la evaluación progresiva se requiere la superación de las actividades evaluables desarrolladas en el aula.

Estas actividades consistirán en ejercicios propuestos, prácticas de laboratorio, entregas de clase, pruebas individuales, etc.

Las actividades evaluables serán anunciadas a lo largo del curso. Podrán ser presenciales o para realizar en casa y entregar en una fecha dada.

Las actividades de evaluación se agruparán en dos bloques, correspondientes a los respectivos bloques de contenidos. La nota final será la media ponderada del Bloque 1 (con un peso del 35%) y del Bloque 2 (con un peso de 65%).

Además es necesario obtener una nota mínima de 3 sobre 10 en cada uno de los dos bloques para que puede aplicarse la media ponderada.

Si no se supera la asignatura mediante evaluación progresiva pero se ha obtenido una nota igual o superior a 4 sobre 10 en algún bloque, dicha nota se guardará para la evaluación ordinaria global y la evaluación extraordinario de julio. En este caso, el alumno sólo tendría que examinarse de la otra parte.

Evaluación ordinaria global:

Los alumnos que no superen la asignatura en evaluación progresiva podrán presentarse a una prueba global en la fecha asignada por Jefatura de Estudios.

En este método de evaluación, los dos bloques de la asignatura se evaluarán con sendos exámenes prácticos. Para superar la asignatura se debe obtener un mínimo de 3 sobre 10 en cada uno de los bloques, y una nota media superior a 5 sobre 10 entre ambos. Las notas de cada bloque será de un peso del 35% para el bloque 1 y de un 65% para el bloque 2.

Los alumnos que en la evaluación progresiva hayan alcanzado un 4 sobre 10 en uno de los bloques podrán presentarse solo a la parte restante.

En el examen de la Evaluación ordinaria global se asume que el alumno ha trabajado con el material publicado durante el curso, estando familiarizado con los laboratorios y prácticas realizadas, pudiéndose requerir el uso del código desarrollado durante el curso.

Evaluación extraordinaria de Julio:

Los alumnos que no superen la asignatura en evaluación progresiva u ordinaria global, podrán presentarse a una prueba extraordinaria en la fecha asignada por Jefatura de Estudios.

En este método de evaluación, los dos bloques de la asignatura se evaluarán con sendos exámenes prácticos. Para superar la asignatura se debe obtener un mínimo de 3 sobre 10 en cada uno de los bloques, y una nota media superior a 5 sobre 10 entre ambos. Las notas de cada bloque será de un peso del 35% para el bloque 1 y de un 65% para el bloque 2.

Los alumnos que tanto en la evaluación progresiva como en la ordinaria global hayan alcanzado un 4 sobre 10 en uno de los bloques podrán presentarse solo a la parte restante.

En el examen de la Evaluación extraordinaria se asume que el alumno ha trabajado con el material publicado

durante el curso, estando familiarizado con los laboratorios y prácticas realizadas, pudiéndose requerir el uso del código desarrollado durante el curso.

Información adicional:

Se recuerda que según la Normativa de Evaluación UPM, en caso de fraude académico en pruebas de evaluación o prácticas se calificará con la **puntuación de cero en la calificación final de la convocatoria correspondiente** al estudiante o estudiantes implicados. Además, en función de la gravedad del caso, el Tribunal de la asignatura podrá acordar la realización de un **examen especial en la siguiente convocatoria** oficial para evaluar los resultados de aprendizaje de la asignatura.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Foley et al., "Computer Graphics Principles and Practice", Addison Wesley, 1992	Bibliografía	
Hearn, D.; Baker, P., "Computer Graphics. OpenGL Version", Prentice Hall, 1997	Bibliografía	
Alan Watts, "3D Computer Graphics", Addison Wesley 2000	Bibliografía	

Tomas Akenine-Möller et al, "Real Time Rendering", A.K. Peters Ltd, 2008	Bibliografía	
https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/course/view.php?id=7117	Recursos web	Curso Moodle
http://www.opengl-tutorial.org/	Recursos web	OpenGL Tutorial
https://learnopengl.com/	Recursos web	OpenGL Tutorial

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

Si es posible, tanto los exámenes de convocatoria como los exámenes y prácticas planificadas en horario de clase se realizarán en aulas informáticas. Si no se dispone de aulas informáticas, los alumnos realizarán estos exámenes y prácticas en sus propios portátiles. Para este fin, la Biblioteca del Centro dispone de un [servicio de préstamo de portátiles](#).

Esta Guía de Aprendizaje es la referencia general para esta asignatura. La información real y actualizada sobre su implementación (calendario, fechas de las pruebas, etc.), se publicará en el curso Moodle de la asignatura. Cualquier conflicto, deficiencia, inconsistencia o discrepancia entre la información de esta guía y la publicada en el curso Moodle deberá ser resuelta en favor de este segundo.