



GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA (∞)  
**INFORMÁTICA GRÁFICA**

Curso 2020/2021  
 (Fecha última actualización: 14/07/2020)  
 (Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 16/07/2020)

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Formación específica de rama	Bases de datos, sistemas de información y sistemas inteligentes	GII: 3º GIM: 4º	GII: 5º GIM: 7º	6	Obligatoria
PROFESORES <sup>(1)</sup>			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
<b>Grado en Ingeniería Informática (Granada)</b>  Teoría: Grupo A: Javier Melero (Jueves 15:15-17:15) Grupo B: Domingo Martín (Jueves 17:15-19:15) Grupo C: Antonio López (Martes 17:15 a 19:15)  Prácticas Grupo A1: Pablo García (Lunes 17:15 a 19:15) Grupo A2: Javier Melero (Jueves 17:15 a 19:15) Grupo A3: Pablo García (Viernes 17:15 a 19:15)  Grupo B1: Domingo Martín (Martes 15:15 a 17:15) Grupo B2: Pablo García (Lunes 15:15 a 17:15) Grupo B3: Domingo Martín (Viernes 15:15 a 17:15) Grupo B4: Domingo Martín (Jueves 15:15 a 17:15)  Grupo C1: Antonio López (Viernes 17:15 a 19:15) Grupo C2: Antonio López (Lunes 15:15 a 17:15) Grupo C3: Antonio López (Martes 15:15 a 17:15)			Dpto. Lenguajes y Sistemas Informáticos  <b>Grado en Ingeniería Informática (Granada)</b>  Domingo Martín <a href="mailto:dmartin@ugr.es">dmartin@ugr.es</a> 958240578  Antonio López: <a href="mailto:alopez@ugr.es">alopez@ugr.es</a> 958243181  Francisco Javier melero <a href="mailto:fjmelero@ugr.es">fjmelero@ugr.es</a> 958248426  Pablo García <a href="mailto:pablogarcia@ugr.es">pablogarcia@ugr.es</a> 958249307		

<sup>1</sup> Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente  
 (∞) Esta guía docente debe ser cumplimentada siguiendo la "Normativa de Evaluación y de Calificación de los estudiantes de la Universidad de Granada" (<http://secretariageneral.ugr.es/pages/normativa/fichasugr/ngc7121/!>)





<p>COORDINADOR DE LA ASIGNATURA: Domingo Martín Perandrés</p> <p><b>Grado en Informática y Matemáticas</b></p> <p>Teoría: Carlos Ureña Almagro (Lunes 9:15 a 11:15)</p> <p>Prácticas: Grupo GIM 1: Carlos Ureña Almagro (Martes 9:15 a 11:15) Grupo GIM 2: Carlos Ureña Almagro (Lunes 11:45-13:45)</p> <p>COORDINADOR DE LA ASIGNATURA: Carlos Ureña Almagro</p> <p><b>Grado en Ingeniería Informática (Ceuta)</b></p> <p>Teoría: Carlos Rodríguez (Lunes 19:30 a 21:30) Prácticas: Carlos Rodríguez (Lunes 19:30 a 21:30)</p> <p>COORDINADOR DE LA ASIGNATURA: Carlos Rodríguez Domínguez</p>	<p>Tutorías: <a href="https://lsi.ugr.es/lsi/node/945">https://lsi.ugr.es/lsi/node/945</a></p> <p><b>Grado en Informática y Matemáticas</b></p> <p>Carlos Ureña Almagro <a href="mailto:curena@ugr.es">curena@ugr.es</a> 958 240577</p> <p>Tutorías: <a href="https://lsi.ugr.es/lsi/node/2019">https://lsi.ugr.es/lsi/node/2019</a></p> <p><b>Grado en Ingeniería Informática (Ceuta)</b> Carlos Rodríguez Domínguez <a href="mailto:carlosrodriguez@ugr.es">carlosrodriguez@ugr.es</a></p> <p>Tutorías <a href="https://lsi.ugr.es/lsi/node/1052">https://lsi.ugr.es/lsi/node/1052</a></p>
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE	OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR
Grado en Ingeniería Informática Grado en Informática y Matemáticas	
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)	
Los alumnos no tendrán que tener asignaturas, materias o módulos aprobados como requisito indispensable para cursar el módulo. No obstante se recomienda la superación de los contenidos y adquisición de competencias de las materias de formación básica.	
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)	
Modelado geométrico: modelos jerárquicos; mallas poligonales. Visualización 3D. Animación. Programación en una biblioteca gráfica. Interacción.	
COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS	
El título de Graduado/a en Ingeniería Informática de la Universidad de Granada ha obtenido, con fecha 5 de junio de 2019, el sello Euro-Inf, otorgado por ANECA en colaboración con el Consejo General de Colegios	



Profesionales de Ingeniería en Informática (CCII) y con el Consejo General de Colegios Oficiales de Ingeniería Técnica en Informática (CONCITI). Esta acreditación garantiza el cumplimiento de criterios y estándares reconocidos por los empleadores españoles y del resto de Europa, de acuerdo con los principios de calidad, relevancia, transparencia, reconocimiento y movilidad contemplados en el Espacio Europeo de Educación Superior.

### Competencias Generales del Título

**E3.** Capacidad para diseñar, desarrollar, evaluar y asegurar la accesibilidad, ergonomía, usabilidad y seguridad de los sistemas, servicios y aplicaciones informáticas, así como de la información que gestionan.

### Competencias específicas del módulo

**R7.** Conocimiento, diseño y utilización de forma eficiente los tipos y estructuras de datos más adecuados a la resolución de un problema.

**R17.** Capacidad para diseñar y evaluar interfaces persona computador que garanticen la accesibilidad y usabilidad a los sistemas, servicios y aplicaciones informáticas.

### Competencias básicas

**CB2.** Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

### Competencias Transversales

**T1.** Capacidad de análisis y síntesis: Encontrar, analizar, criticar (razonamiento crítico), relacionar, estructurar y sintetizar información proveniente de diversas fuentes, así como integrar ideas y conocimientos.

## OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

- Conocer los fundamentos del modelado geométrico
- Saber diseñar y utilizar las estructuras de datos más adecuadas para representar un modelo geométrico
- Saber diseñar modelos jerárquicos.
- Saber diseñar y utilizar las estructuras de datos más adecuadas para representar mallas poligonales.
- Saber utilizar y representar transformaciones geométricas utilizando coordenadas homogéneas
- Conocer la funcionalidad básica de una biblioteca de programación gráfica.
- Saber diseñar un programa interactivo, estructurando de forma eficiente la gestión de eventos para garantizar la accesibilidad y la usabilidad.
- Saber diseñar e implementar programas gráficos interactivos usando una biblioteca de programación gráfica.
- Conocer los fundamentos de la visualización 2D y 3D.
- Conocer los fundamentos de los modelos de iluminación.
- Entender y poder configurar los parámetros de materiales y luces.
- Conocer los fundamentos de la animación por ordenador. Modelado geométrico: modelos jerárquicos;

mallas poligonales.

## TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

### TEMARIO DE TEORÍA

- **Tema 1:** Introducción.  
Qué es la IG. Introducción a una biblioteca de programación gráfica
- **Tema 2:** Modelado de objetos  
Modelos geométricos. Visualización. Mallas poligonales .Transformaciones geométricas. Instanciación. Modelos jerárquicos.
- **Tema 3:** Visualización  
Cámara. Iluminación local y sombreado. Implementación de iluminación y sombreado mediante una biblioteca de programación gráfica. Texturas
- **Tema 4:** Interacción  
Interacción con una biblioteca de programación gráfica. Posicionamiento. Selección. Nociones de animación
- **Tema 5:** Modelado y visualización avanzados
- Visualización avanzada. Programación del cauce gráfico. Modelos avanzados

### TEMARIO DE PRÁCTICAS

- **Práctica 1:** Programación con biblioteca de programación gráfica
- **Práctica 2:** Modelos poligonales
- **Práctica 3:** Modelos jerárquicos
- **Práctica 4:** Iluminación y texturas
- **Práctica 5:** Cámara e interacción

### BIBLIOGRAFÍA

#### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- *Foley, J.D.; Van Dam, A.; Feiner, S.K.; Hughes, J.F.: "Computer Graphics. Theory and Practice in C".*

Addison-Wesley, 1996

- Hughes, J.F.; Van Dam, A.; McGuire, M.; Sklar, D.F.; Foley, J.D.; Feiner, S.K.; Akeley, K.: "Computer Graphics: Principles and Practice". 3a edición, Addison-Wesley, 2013
- OpenGL Architecture Review Board: "OpenGL programming guide, version 2, 5 edición" Addison-Wesley
- Mike Bailey, Steve Cunningham; "Graphics shaders : theory and practice ". Boca Raton, FL : CRC Press, 2012
- Steven J. Gortler Cambridge; "Foundations of 3D computer graphics". MA : MIT Press, 2012
- Peter Shirley ; "Fundamentals of computer graphics ". New York : AK Peters, 2009

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- Hearn, D.D.; Baker, M.P.: "Gráficos por Computadora con OpenGL". 3a edición, Pearson Educación, 2006
- E. Angel: "Interactive Computer Graphics. A top down approach with OpenGL". 2E..Addison-Wesley 1999

#### ENLACES RECOMENDADOS

- <http://www.opengl.org/>
- <http://freeglut.sourceforge.net/>
- <http://ogldev.atspace.co.uk/>
- <http://www.opengl-tutorial.org/>
- <http://github.prideout.net/modern-opengl-prezo/>
- <http://tomdalling.com/blog/category/modern-opengl/>
- <http://openglbook.com/>
- <http://www.arcsynthesis.org/gltut/>
- <http://qt-project.org/>

#### METODOLOGÍA DOCENTE

##### 1. Lección magistral (Clases teóricas-expositivas) (grupo grande)

Descripción: Presentación en el aula de los conceptos propios de la materia haciendo uso de metodología expositiva con lecciones magistrales participativas y medios audiovisuales. Evaluación y examen de las capacidades adquiridas.

Propósito: Transmitir los contenidos de la materia motivando al alumnado a la reflexión, facilitándole el descubrimiento de las relaciones entre diversos conceptos y formarle una mentalidad crítica

Contenido en ECTS: 30 horas presenciales (1.2 ECTS)

Competencias: R7, R17, E3, CB2, T1

Asistencia: optativa

Metodologías docentes: Lección magistral, resolución de problemas, resolución de casos prácticos, exposición de trabajos, demos.

## 2. Actividades prácticas (Clases prácticas de laboratorio) (grupo pequeño)

Descripción: Actividades a través de las cuales se pretende mostrar al alumnado cómo debe actuar a partir de la aplicación de los conocimientos adquiridos

Propósito: Desarrollo en el alumnado de las habilidades instrumentales de la materia.

Contenido en ECTS: 30 horas presenciales (1.2 ECTS)

Competencias: R7, R17, E3, CB2, T1

Asistencia : optativa. Obligatoria para la entrega y/o evaluación

Metodologías docentes: Resolución de problemas, Resolución de casos prácticos, aula de informática, taller de programación, desarrollo de proyectos.

## 3. Seminarios (grupo grande)

Descripción: Modalidad organizativa de los procesos de enseñanza y aprendizaje donde tratar en profundidad una temática relacionada con la materia. Incorpora actividades basadas en la indagación, el debate, la reflexión y el intercambio.

Propósito: Desarrollo en el alumnado de las competencias cognitivas y procedimentales de la materia.

Contenido en ECTS: 10 horas presenciales (0.4 ECTS)

Competencias: R7, R17, E3, CB2, T1

Metodologías docentes: exposición de trabajos tutelados, debates.

## 4. Actividades no presenciales individuales (Estudio y trabajo autónomo)

Descripción: 1) Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma individual se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando al estudiante avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia, 2) Estudio individualizado de los contenidos de la materia 3) Actividades evaluativas (informes, exámenes, ...)

Propósito: Favorecer en el estudiante la capacidad para autorregular su aprendizaje, planificándolo, diseñándolo, evaluándolo y adecuándolo a sus especiales condiciones e intereses.

Contenido en ECTS: 45 horas no presenciales (1.8 ECTS)

Competencias: R7, R17, E3, CB2, T1

## 5. Actividades no presenciales grupales (Estudio y trabajo en grupo)

Descripción: Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma grupal se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando a los estudiantes avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia.

Propósito: Favorecer en los estudiantes la generación e intercambio de ideas, la identificación y análisis de diferentes puntos de vista sobre una temática, la generalización o transferencia de conocimiento y la valoración crítica del mismo.

Contenido en ECTS: 45 horas no presenciales (1.8 ECTS)

Competencias: R7, R17, E3, CB2, T1

## 6. Tutorías académicas (a elegir entre grupo grande/grupo pequeño)

Descripción: manera de organizar los procesos de enseñanza y aprendizaje que se basa en la interacción directa entre el estudiante y el profesor

Propósito: 1) Orientan el trabajo autónomo y grupal del alumnado, 2) profundizar en distintos aspectos de la materia y 3) orientar la formación académica-integral del estudiante

Contenido en ECTS: 5 horas presenciales, grupales e individuales (0.2 ECTS)

Competencias: R7, R17, E3, CB2, T1

#### EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

La asignatura se evaluará con la suma de las calificaciones obtenidas en las diversas pruebas ponderadas de la siguiente forma:

<b>E1</b>	<b>Examen Teoría</b>	30%
<b>E2</b>	<b>Examen Prácticas</b>	20%
<b>E3</b>	<b>Defensa de Prácticas</b>	50%

Se aprueba la asignatura con una calificación final **igual o superior a 5**.

El examen de prácticas y el de teoría podrán ser presenciales o virtuales dependiendo de las condiciones disponibles. Estos exámenes podrán ser del tipo escrito y/u oral.

El proyecto final consiste en el desarrollo por el estudiante de un programa para visualización 3D, desarrollo que requiere conocer los distintos conceptos y elementos aprendidos en la teoría y las prácticas de la asignatura. Se entregará documentación con los items a valorar en el proyecto, y los recursos (plantillas de código fuente, archivos, etc...) necesarios para su desarrollo.

La evaluación del proyecto de prácticas se realizará mediante una o varias entregas, y su/s correspondiente/s defensa/s ante el profesor de prácticas, bien durante las sesiones de prácticas en el laboratorio, bien en una fecha establecida con antelación. La defensa o defensas podrán ser presenciales o virtuales dependiendo de las condiciones disponibles. En estas entregas y defensas, el profesor de prácticas podrá plantear a los estudiantes cuestiones, problemas o modificaciones sobre el código entregado, y verificará la originalidad de dicho código y la comprensión de los conceptos por parte de los estudiantes.

La nota final es la suma de las notas de cada una de las tres partes E1, E2 y E3. Es necesario que cada nota sea igual o supere el 35% del máximo en un apartado para poder sumar. En otro caso el valor es 0 para esa prueba evaluadora.

Se podrá sumar hasta un punto por trabajos adicionales, realización de ejercicios, presentaciones, mejora de las prácticas, etc., siempre que se haga de forma previamente acordada con el profesor y siempre que se supere la asignatura con el resto de items evaluables.

Los alumnos que no superen la asignatura en la convocatoria ordinaria, pero tengan una nota igual o superior al

50% en alguna de las partes (E1 a E3), podrán si lo desean conservar dicha/s nota/s para la convocatoria extraordinaria.

Tendrán la consideración de PRESENTADO el alumno que haya sometido a evaluación elementos que supongan al menos el 50% de la puntuación total de la asignatura.

### EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

Para la convocatoria extraordinaria se realizarán las siguientes pruebas que se detallan en la tabla de aquí abajo. Las pruebas se realizará de forma presencial o virtual dependiendo de las condiciones disponibles.

<b>E1</b>	<b>Examen Teoría</b>	30%
<b>E2</b>	<b>Examen Prácticas</b>	20%
<b>E3</b>	<b>Defensa de Prácticas</b>	50%

### EVALUACIÓN ÚNICA

Para la evaluación única final se realizarán las mismas pruebas que en evaluación extraordinaria, con las mismas condiciones

Todo lo relativo a la evaluación se registrá por la Normativa de evaluación y calificación de los estudiantes vigente en la Universidad de Granada, que puede consultarse en: [https://lsi.ugr.es/lsi/normativa\\_examenes](https://lsi.ugr.es/lsi/normativa_examenes)

## ESCENARIO A (ENSEÑANZA-APRENDIZAJE PRESENCIAL Y NO PRESENCIAL)

### ATENCIÓN TUTORIAL

#### HORARIO

(Según lo establecido en el POD)

#### HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL (Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)

Publicadas en la web de la universidad:  
[https://directorio.ugr.es/static/PersonalUGR/\\*/s/how/137f3de7f3a5e313d2c16356d9f890f8](https://directorio.ugr.es/static/PersonalUGR/*/s/how/137f3de7f3a5e313d2c16356d9f890f8)

Se podrán usar: e-mail, Prado, Google meet, Zoom, Telegram, y otros recursos a través de Internet

### MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

- Las impartición de clases teóricas y prácticas se realizarán presencialmente. Adicionalmente, dichas clases se transmitirán en directo y se grabarán, estando disponibles los vídeos en Prado.
- Los alumnos asistirán a las clases presenciales por turnos según la disponibilidad y las directrices de la ETSIIT y la Universidad

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)



Convocatoria Ordinaria	
Según lo descrito	
Convocatoria Extraordinaria	
Según lo descrito	
Evaluación Única Final	
Según lo descrito	
<b>ESCENARIO B (SUSPENSIÓN DE LA ACTIVIDAD PRESENCIAL)</b>	
<b>ATENCIÓN TUTORIAL</b>	
<b>HORARIO</b> (Según lo establecido en el POD)	<b>HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL</b> (Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)
Publicadas en la web de la universidad: <a href="https://directorio.ugr.es/static/PersonalUGR/*/show/137f3de7f3a5e313d2c16356d9f890f8">https://directorio.ugr.es/static/PersonalUGR/*/show/137f3de7f3a5e313d2c16356d9f890f8</a>	Se podrán usar: e-mail, Prado, Google meet, Zoom, Telegram, y otros recursos a través de Internet
<b>MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE</b>	
Todas clases teóricas y prácticas se realizarán por videoconferencia. Se transmitirán y se grabarán, estando disponibles los vídeos en Prado. (Ambas acciones dependerán de los medios técnicos disponibles)	
<b>MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)</b>	
Convocatoria Ordinaria	
La evaluación se hará únicamente de forma virtual e incluirá las mismas pruebas descritas para la convocatoria ordinaria en el escenario A, con la misma ponderación y condiciones para superar la asignatura	
Convocatoria Extraordinaria	
La evaluación se hará únicamente de forma virtual e incluirá las mismas pruebas descritas para la convocatoria ordinaria en el escenario A, con la misma ponderación y condiciones para superar la asignatura	
Evaluación Única Final	
La evaluación se hará únicamente de forma virtual e incluirá las mismas pruebas descritas para la convocatoria ordinaria en el escenario A, con la misma ponderación y condiciones para superar la asignatura	

### INFORMACIÓN ADICIONAL (Si procede)

Dada la dificultad de la materia se insta a los alumnos a asistir a los turnos presenciales que se establezcan y a su seguimiento virtual síncrono en los turnos no presenciales

En las clases teóricas se expondrán y desarrollaran conceptos, así como se realizarán actividades para contrastar la adquisición de dichos conocimientos como por ejemplo la realización de problemas.

En las clases de prácticas se expondrán y desarrollaran conceptos que permiten realizar las prácticas, y particularmente, se resolverán las dudas y problemas que se puedan plantear con la realización de las mismas. Además, durante el transcurso de las sesiones prácticas se realizará la evaluación continua del proyecto final.

Grupo grande: teoría (80+ alumnos)

Grupo pequeño: prácticas (25+ alumnos)