



GUIA DOCENTE DE LA ASIGNATURA

PROGRAMACIÓN GRÁFICA DE VIDEOJUEGOS

Curso 2020-2021

(Fecha última actualización: 13/07/2020)

(Fecha de aprobación en Consejo de Departamento: 16/07/2020)

MÓDULO	MATERIA	CURSO	SEMESTRE	CRÉDITOS	TIPO
Complementos de Ingeniería del Software	Complementos de Informática Gráfica	4º	1º	6	Optativa
PROFESORES			DIRECCIÓN COMPLETA DE CONTACTO PARA TUTORÍAS (Dirección postal, teléfono, correo electrónico, etc.)		
Grupo de Teoría: Grupo A: Alejandro J. León Salas Grupo de Prácticas: Grupo A: Alejandro J. León Salas Coordinador de la asignatura: Alejandro J. León Salas			Dpto. Lenguajes y Sistemas Informáticos, 3ª planta, Escuela Técnica Superior de Ingenierías Informática y de Telecomunicación. Despacho 19. Correo electrónico: aleon@ugr.es		
			HORARIO DE TUTORÍAS Y/O ENLACE A LA PÁGINA WEB DONDE PUEDAN CONSULTARSE LOS HORARIOS DE TUTORÍAS* Alejandro J. León Salas: https://lsi2.ugr.es/lsi/aleon		
GRADO EN EL QUE SE IMPARTE			OTROS GRADOS A LOS QUE SE PODRÍA OFERTAR		
Grado en Ingeniería Informática					
PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES (si procede)					
No es necesario que los alumnos tengan aprobadas asignaturas, materias o módulos previos como requisito indispensable para cursar este módulo. No obstante, se recomienda el haber superado la asignatura Informática Gráfica y conocimientos básicos de geometría afín y espacios vectoriales.					
BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL GRADO)					
<ul style="list-style-type: none">Modelado 3D de entornos virtuales.					



UNIVERSIDAD
DE GRANADA

INFORMACIÓN SOBRE TITULACIONES DE LA UGR
grados.ugr.es

- Técnicas de simplificación.
- Métodos de indexación.
- Avatares.
- *Frameworks* para la programación de videojuegos.

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 Específicas de la Asignatura

Competencias Específicas 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

E5. Capacidad para concebir, desarrollar y mantener sistemas, servicios y aplicaciones informáticas empleando los métodos de la ingeniería del software como instrumento para el aseguramiento de su calidad.

E8. Conocimiento de las materias básicas y tecnologías, que capaciten para el aprendizaje y desarrollo de nuevos métodos y tecnologías, así como las que les doten de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

E9. Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad. Capacidad para saber comunicar y transmitir los conocimientos, habilidades y destrezas de la profesión de Ingeniero Técnico en Informática.

Competencias Transversales o Generales

T2. Capacidad de organización y planificación así como capacidad de gestión de la Información

T3. Capacidad de comunicación oral y escrita en el ámbito académico y profesional con especial énfasis, en la redacción de documentación técnica

T4. Capacidad para la resolución de problemas

T5. Capacidad para tomar decisiones basadas en criterios objetivos (datos experimentales, científicos o de simulación disponibles) así como capacidad de argumentar y justificar lógicamente dichas decisiones, sabiendo aceptar otros puntos de vista

T6. Capacidad para el uso y aplicación de las TIC en el ámbito académico y profesional.

T8. Capacidad de trabajo en equipo.

T9. Capacidad para el aprendizaje autónomo así como iniciativa y espíritu emprendedor

T11. Capacidad para adaptarse a las tecnologías y a los futuros entornos actualizando las competencias profesionales.

T12. Capacidad para innovar y generar nuevas ideas.

OBJETIVOS (EXPRESADOS COMO RESULTADOS ESPERABLES DE LA ENSEÑANZA)

Objetivos formativos particulares.

- Conocer metodologías de desarrollo gráfico de videojuegos.
- Conocer técnicas, métodos y herramientas de modelado para videojuegos.
- Saber planificar las técnicas de simplificación óptimas para cada escenario.
- Conocer las técnicas de visualización y entender su efecto tanto en el realismo como en los requerimientos del sistema.
- Conocer y saber programar motores gráficos para videojuegos.
- Conocer los métodos de texturización aplicados a videojuegos .
- Saber diseñar y aplicar texturas.
- Saber diseñar y programar avatares.

Objetivos formativos de carácter general (Competencias según BOE de 4 de Agosto de 2009)

- Ser capaz de desarrollar, mantener y evaluar servicios y sistemas software que satisfagan todos los requisitos del usuario y se comporten de forma fiable y eficiente, sean asequibles de desarrollar y mantener y cumplan normas de calidad, aplicando las teorías, principios, métodos y prácticas de la Ingeniería del Software.
- Ser capaz de diseñar soluciones apropiadas en uno o más dominios de aplicación utilizando métodos de la ingeniería del software que integren aspectos éticos, sociales, legales y económicos.

TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

TEMARIO DE TEORÍA

Tema 1. Elementos gráficos básicos de los juegos para ordenador

1.1. Modelado de objetos de la escena. Terrenos y tableros. Geometría fija.

1.2. Modelado de objetos con geometría variable. Aplicación de texturas 2D. Generación de atlas de textura.

1.3. Descripción y modelado de personajes. Modelos jerárquicos. Descripción de la animación de objetos y personajes. *Timers* y funciones para animación y sincronización del movimiento de personajes. Avatares.

1.4. Modelos de cámara. *Paths* y animación de cámaras.

1.5. Interacción con la escena y los personajes. Interacción entre elementos de la escena: detección de colisiones.

Tema 2. Metodología de diseño e implementación de un juego para ordenador

2.1. Diseño de escenarios, personajes, animación de objetos y personajes, y storyboard.

2.2. Análisis de los requisitos del juego. Carga gráfica, modelado, *rendering*, interacción y simulación.

2.3. Modelado de escenarios y personajes. Modelado de cámaras. Especificación y diseño de las

animaciones y la interacción.

2.4. Especificación y diseño del simulador físico del juego.

2.5. Implementación del diseño en una *engine* concreta.

Tema 3. Técnicas gráficas para proporcionar realismo

3.1 Texturas 3D. Modelado usando texturas 3D. Generación de texturas 3D a partir de conjuntos de datos volumétricos. Modelado procedural de texturas 3D.

3.2. Sistemas de partículas. Niebla, humo, fuego, explosiones.

Tema 4. Técnicas de simulación básicas

4.1. Arquitectura de un simulador.

4.2. Simulación física. Cinemática, dinámica, choques inelásticos y elásticos.

4.3. *Game physics*.

4.4. *Spring systems*.

Tema 5. Optimización

5.1. Simplificación prefijada de geometría de personajes. Técnicas de cirugía topológica.

5.2. Simplificación adaptativa de la geometría: Variación de resolución (niveles de detalle), impostores, texturación.

5.3. Indexación de los elementos de la escena.

5.4. Técnicas de *backing store*.

TEMARIO DE PRÁCTICAS

Práctica 1. Descripción y modelado de escenarios en una engine específica para juegos por ordenador.

Práctica 2. Descripción y modelado de objetos y personajes. Modelado de la animación de objetos y personajes. Detección de colisiones I.

Práctica 3. Incremento del realismo del juego. Texturas 2D y 3D, sistemas de partículas y modelado de fluidos.

Práctica 4. Modelado de cámaras. Definición de paths de movimiento de cámaras.

Práctica 5. Descripción y modelado de la interacción del usuario con el juego. Descripción y modelado de la interacción de los objetos y personajes entre ellos. *Timers* y *paths* de animación. Detección de colisiones II.

Práctica 6. Modelado de la simulación física del juego. Comportamiento de objetos y personajes. Comportamiento y reacción frente a interacción objeto- objeto e interacción de usuario y objeto.

Práctica 7. Optimizaciones. Simplificación geométrica e indexación de escenarios y objetos.

SEMINARIOS

Seminario práctico 1: Análisis y especificación de los requisitos de un juego para ordenador.

Seminario práctico 2: Juego GIIG: Modelado de escenarios y personajes. Modelado de animación.

Seminario práctico 3: Juego GIIG: Incrementando el realismo de escenarios y personajes.

Seminario práctico 4: Juego GIIG: Modelado de cámaras.

Seminario práctico 5: Juego GIIG: Modelado de la interacción.

Seminario práctico 6: Juego GIIG: Modelado de la simulación física.

Seminario práctico 7: Juego GIIG: Optimizaciones.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- Michael Morrison, Beginning game programming, SAMS publishing, 2005.
- Jeannie Novak, Game development essentials, An introduction, Charles River Media, 2008.
- Mike McShaffry, Game coding complete 4th ed, Paraglyph Press, 2013.
- Chad and Eric Walker, Game Modeling using low polygon techniques, Charles River Media, 2001.
- Dennis Summers, Texturing: Concepts and techniques, Charles River Media, 2004.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

Schroeder, Ralph. Avatars at Work and Play: Collaboration and Interaction in Shared Virtual Environments [Recurso electrónico] Dordrecht : Springer, 2006.

David H. Eberly. 3D game design. Elsevier. ISBN: 978-0-12-229063-3

Alan Watt, Fabio Policarpo. Advanced Game Development with Programmable Graphics Hardware. A K Peters, Ltd. ISBN: 156881240X

David H. Eberly. Game Physics 2nd de. Elsevier. ISBN: 978-0-12-374903-1

ENLACES RECOMENDADOS

Plataforma docente: <https://prado.ugr.es>

Web del Departamento: <https://lsi2.ugr.es/lsi/node/976> (PGV)

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 permitiéndoles la formación de una mentalidad crítica.

Contenido en ECTS: 30 horas presenciales (1.2 ECTS)

Competencias: E5, E8, E9, T2-T6, T8, T9, T11, T12.

Metodologías empleadas: Lección Magistral, Resolución de Problemas, Resolución de Casos Prácticos, Exposición de Trabajos Tutelados.

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: 15 horas presenciales (0.6 ECTS)

Competencias: E5, E8, E9, T2-T6, T8, T9, T11, T12.

Metodologías empleadas: Taller de Programación, Resolución de Problemas, Aula de Informática, Desarrollo de Proyectos.

3. Seminarios (grupo pequeño)

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: E5, E8, E9, T2-T6, T8, T9, T11, T12.

Metodologías empleadas: Taller de Programación.

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: E3, E5, E8, E9, T2-T6, T8, T9, T11, T12.

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: E5, E8, E9, T2-T6, T8, T9, T11, T12.

6. Tutorías académicas (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) Orientar 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: E5, E8, E9, T2-T6, T8, T9, T11, T12.

Metodologías docentes: Tutorías académicas.

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

1. Convocatoria Ordinaria

El sistema utilizado para la evaluación de esta asignatura en convocatoria ordinaria es bajo la modalidad de **evaluación continua**, tal y como se describe a continuación.

No es obligatoria la asistencia tanto a teoría como a prácticas, no obstante se recomienda en tanto en cuanto facilita el desarrollo de las competencias de la Asignatura. La no obligatoriedad queda excluida, por motivos obvios, en aquellos días que se realicen actividades calificables que se

notificarán a través de la plataforma docente con al menos una semana de antelación.

Como criterio general del cumplimiento de la evaluación continua, el estudiante tiene que llevar a cabo al menos un 80% de todas las actividades propuestas, y que la suma de las calificaciones de las actividades calificables sea igual o superior al 50% de la *calificación global de la asignatura*.

La calificación global de la asignatura, 10 puntos, se divide en dos partes: **40%** para la parte de **teoría** y **60%** para la parte de **prácticas**. Es necesario superar el 20% de la parte de teoría y el 30% de la parte de prácticas para poder sumar las calificaciones de ambas partes y obtener así la calificación global de la asignatura. La calificación de cada parte se obtendrá como la suma de las puntuaciones obtenidas en las actividades calificables asociadas a cada parte. Si solamente se supera una parte (teoría o prácticas) en la convocatoria ordinaria, la calificación de la parte superada se mantendrá exclusivamente para la convocatoria extraordinaria del curso actual, de forma que el estudiante solamente tendrá que realizar el examen de la parte no superada en la forma establecida en las convocatorias extraordinarias.

Con respecto a la calificación detallada de cada una de las partes, se establece lo siguiente:

- El **40% (4 puntos)** correspondiente a la parte de **teoría** se distribuyen de la siguiente forma:
 - **60%** corresponden a pruebas objetivas individuales realizadas en el aula.
 - **40%** correspondiente a trabajo individual o en grupo para la resolución de ejercicios, problemas y/o trabajos.
- El **60% (6 puntos)** correspondiente a la parte de **prácticas** se distribuyen de la siguiente forma:
 - **30%** correspondiente a la realización de prácticas en laboratorio en las que se valorarán las entregas de las memorias y programas correspondientes.
 - **70%** correspondiente al desarrollo de un proyecto final en el que se valorará la memoria final y el programa correspondiente, el cuál será objeto de evaluación.

Todo lo relativo a la evaluación y calificación se regirá por la “Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada” que se puede consultar en https://lsi2.ugr.es/lsi/normativa_examenes.

- **Convocatoria Extraordinaria** y **Convocatoria Especial** (Art. 21 de la Normativa) se aplicará la misma evaluación que la utilizada en la Evaluación Única Final descrita en el Apartado siguiente.

DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA “NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA”

2. Examen Único Final

Tanto en la modalidad de **Convocatoria Extraordinaria**, **Convocatoria especial** y **Examen Único Final** (este último solo para aquellos estudiantes que cumplan las condiciones establecidas

en el Artículo 8 de la Normativa) se realizará un único examen que constará de dos pruebas individuales objetivas: una de teoría y otra de prácticas.

La **prueba de teoría** supondrá el **40% (4 puntos)** de la calificación final y tendrá una estructura similar a la establecida en las pruebas individuales objetivas de teoría descritas en la sección de convocatoria ordinaria (método de evaluación continua).

La **prueba de prácticas** supondrá el otro **60% (6 puntos)** de la calificación final y requerirá el desarrollo en laboratorio de prácticas de un prototipo equiparable al proyecto final desarrollado en la parte práctica de la asignatura, descrito en la sección de convocatoria ordinaria (evaluación continua).

La calificación final de este examen será la suma de las calificaciones de teoría y prácticas, siempre que en la parte teórica se obtenga una puntuación igual o superior al 50% de los 4 puntos y en la parte práctica una calificación igual o superior al 50% de los 6 puntos.

INFORMACIÓN ADICIONAL (Si procede)

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)

Se mantiene el horario habitual.

Mensajería interna y foros en la plataforma docente institucional PRADO. Correo electrónico institucional.
Tutorías virtuales mediante herramientas de videoconferencia del tipo Google Meet, concertando la tutoría con anterioridad.

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE

- Las clases teóricas y prácticas se podrán impartir de dos modos:
 - **Síncrono:** De forma presencial en el aula y/o de forma virtual en el horario habitual usando herramientas para videoconferencia para la docencia virtual.
 - **Asíncrono:** Mediante materiales que se proporcionarán a través de la plataforma docente institucional (PRADO).
- El material necesario para la preparación de cada clase de teoría podrá incluir: video-clases, otro tipo de materiales y ejercicios adicionales; y estarán disponibles en PRADO.
- Los guiones de las prácticas y el material necesario para realizarlas estarán disponibles en PRADO.
- Las actividades, ejercicios y problemas se entregarán usando PRADO.
- Las prácticas se entregarán usando PRADO.

MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)	
Convocatoria Ordinaria	
<p>Criterios de evaluación</p> <p>Teoría: Se mantiene la evaluación continua y la realización de una prueba individual que se realizará de forma presencial.</p> <p>Prácticas: Se mantiene la evaluación continua y la realización de una prueba objetiva individual que se realizará de forma presencial.</p> <p>Porcentaje sobre calificación final</p> <p>Teoría: Se mantiene el porcentaje del 40% para teoría, repartido entre el 60% para las pruebas objetivas y el 40% para los trabajos.</p> <p>Prácticas: Se mantiene el porcentaje del 60% para la parte práctica, repartido entre el 30% para las prácticas en laboratorio y el 70% para el proyecto final.</p> <p>La última prueba de teoría y la defensa del proyecto final se realizará en la fecha establecida por el Centro para la convocatoria ordinaria.</p>	
Convocatoria Extraordinaria	
Se mantiene igual que en la guía original.	
Evaluación Única Final	
Se mantiene igual que en la guía original.	
ESCENARIO B (SUSPENSIÓN DE LA ACTIVIDAD PRESENCIAL)	
ATENCIÓN TUTORIAL	
HORARIO (Según lo establecido en el POD)	HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL (Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)
Se mantiene el horario habitual.	Mensajería interna y foros en la plataforma docente institucional PRADO. Correo electrónico institucional. Tutorías virtuales mediante herramientas de videoconferencia del tipo Google Meet, concertando la tutoría con anterioridad.
MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE	
<ul style="list-style-type: none"> Las clases teóricas y prácticas se podrán impartir de dos modos: 	

- **Síncrono:** De forma virtual en el horario habitual usando herramientas para videoconferencia para la docencia virtual.
 - **Asíncrono:** Mediante materiales que se proporcionarán a través de la plataforma docente institucional (PRADO).
- El material necesario para la preparación de cada clase de teoría podrá incluir: video-clases, otro tipo de materiales y ejercicios adicionales; y estarán disponibles en PRADO.
 - Los guiones de las prácticas y el material necesario para realizarlas estarán disponibles en PRADO.
 - Las actividades, ejercicios y problemas se entregarán usando PRADO.
 - Las prácticas se entregarán usando PRADO.

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

Convocatoria Ordinaria

Criterios de evaluación

Teoría: Se mantiene la evaluación continua y la realización de una prueba individual que se realizará de forma telemática.

Prácticas: Se mantiene la evaluación continua y la realización de una prueba objetiva individual que se realizará de forma telemática.

Porcentaje sobre calificación final

Teoría: Se mantiene el porcentaje del 40% para teoría, repartido entre el 60% para las pruebas objetivas y el 40% para los trabajos.

Prácticas: Se mantiene el porcentaje del 60% para la parte práctica, repartido entre el 30% para las prácticas en laboratorio y el 70% para proyecto final.

La última prueba de teoría y la defensa del proyecto final se realizará en la fecha establecida por el Centro para la convocatoria ordinaria.

Convocatoria Extraordinaria

Se mantiene igual que en la guía original.

Evaluación Única Final

Se mantiene igual que en la guía original.

INFORMACIÓN ADICIONAL (Si procede)

