



ESCUELA TÉCNICA SUPERIOR DE INGENIERÍA

GUIA DOCENTE

CURSO 2022-23

GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA

DATOS DE LA ASIGNATURA

Nombre:

REALIDAD VIRTUAL

Denominación en Inglés:

Virtual Reality

Código:

606010233

Tipo Docencia:

Presencial

Carácter:

Obligatoria

Horas:

	Totales	Presenciales	No Presenciales
Trabajo Estimado	150	60	90

Créditos:

Grupos Grandes	Grupos Reducidos			
	Aula estándar	Laboratorio	Prácticas de campo	Aula de informática
4	0	2	0	0

Departamentos:

TECNOLOGIAS DE LA INFORMACION

Áreas de Conocimiento:

CIENCIA DE LA COMPUTACION E INTELIG. ARTIFICIAL

Curso:

3º - Tercero

Cuatrimestre

Segundo cuatrimestre

DATOS DEL PROFESORADO (*Profesorado coordinador de la asignatura)

Nombre:	E-mail:	Teléfono:
* Francisco Jose Moreno Velo	francisco.moreno@dti.uhu.es	

Datos adicionales del profesorado (Tutorías, Horarios, Despachos, etc...)

Teléfono: +34 959 21 76 59

Despacho: Campus El Carmen - Edificio ETSI - Despacho ETP-141

Tutorías (primer cuatrimestre): Miércoles de 10:00 a 11:30; jueves de 10:00 a 13:00; viernes de 0:30 a 10:00.

Tutorías (segundo cuatrimestre): Martes de 10:00 a 11:30; miércoles de 8:30 a 10:00; jueves de 10:00 a 11:30; viernes de 8:30 a 10:00.

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

1. Descripción de Contenidos:

1.1 Breve descripción (en Castellano):

- Introducción a la realidad virtual y a los elementos y técnicas básicas para acometer este tipo de proyectos.
- Fundamentos del modelado geométrico, y uso de algoritmos y estructuras de datos adecuadas al mismo.
- Diseño de modelos jerárquicos.
- Diseño y uso de las estructuras de datos más adecuadas para representar mallas poligonales.
- Utilización y representación de transformaciones geométricas utilizando coordenadas homogéneas.
- Conocimiento de la funcionalidad básica de OpenGL/WebGL, diseño e implementación de programas gráficos interactivos utilizándolo.
- Fundamentos de la visualización 2D y 3D.
- Fundamentos de los modelos de iluminación.
- Configuración de los parámetros de materiales y luces.
- Fundamentos de la animación por ordenador.
- Interacción multimodal en 3D
- Diferentes métodos y técnicas para escoger e integrar las más adecuadas.
- Diseño de elementos inteligentes interactivos.
- Introducción a la realidad aumentada y sus fundamentos.
- Dispositivos para realidad virtual.
- Estudio de las aplicaciones de este campo (enseñanza, rehabilitación de enfermos, arquitectura, juegos, ...) y análisis de sus implicaciones sociales.

1.2 Breve descripción (en Inglés):

- Introduction to virtual reality and the basic elements and techniques to undertake such projects.
- Fundamentals of geometric modeling and use of algorithms and data structures suitable to it.
- Design of hierarchical models.
- Design and use of appropriate data structures for representing polygon meshes.
- Utilization and representation of geometric transformations using homogeneous coordinates.
- Knowledge of basic OpenGL/WebGL functionality, design and implementation of interactive graphics programs using it.
- Fundamentals of 2D and 3D visualization.
- Fundamentals of lighting models.
- Setting parameters of materials and lights.
- Fundamentals of computer animation.
- Multimodal Interaction in 3D
- Different methods and techniques to choose and integrate the most appropriate.
- Design of intelligent interactive elements.
- Introduction to augmented reality and fundamentals.
- Devices for virtual reality.
- Study of the applications in this field (education, rehabilitation of sick, architecture, games, ...) and analysis of its social

implications.

2. Situación de la asignatura:

2.1 Contexto dentro de la titulación:

La asignatura de Realidad Virtual tiene una fuerte vinculación con la Inteligencia Artificial y los Interfaces de Usuario.

2.2 Recomendaciones

Estar familiarizado con los conceptos básicos de estructuras de datos y las técnicas de diseño de algoritmos y análisis.

3. Objetivos (Expresados como resultado del aprendizaje):

- Conocer los modelos matemáticos que permiten representar objetos en un sistema de realidad virtual.
- Comprender el funcionamiento de sistemas de interacción en realidad virtual.
- Crear y/o manipular programas de simulación física para la visualización en interacción con elementos virtuales.
- Conocer las nuevas tendencias y aplicaciones relacionadas con la realidad virtual.

4. Competencias a adquirir por los estudiantes

4.1 Competencias específicas:

CE6-C: Capacidad para desarrollar y evaluar sistemas interactivos y de presentación de información compleja y su aplicación a la resolución de problemas de diseño de interacción persona computadora.

4.2 Competencias básicas, generales o transversales:

CB3: Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CG0: 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.

CG01: Capacidad de organización y planificación, así como capacidad de gestión de la Información.

CG03: Capacidad para la resolución de problemas.

CG04: 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.

CG07: Motivación por la calidad y la mejora continua, actuando con rigor, responsabilidad y ética profesional.

CG08: Capacidad para adaptarse a las tecnologías y a los futuros entornos actualizando las competencias profesionales.

CG09: Capacidad para innovar y generar nuevas ideas.

CT2: Desarrollo de una actitud crítica en relación con la capacidad de análisis y síntesis.

CT4: Capacidad de utilizar las Competencias Informáticas e Informacionales (CI2) en la práctica profesional.

CT3: Desarrollo de una actitud de indagación que permita la revisión y avance permanente del conocimiento.

5. Actividades Formativas y Metodologías Docentes

5.1 Actividades formativas:

- Sesiones de Teoría sobre los contenidos del Programa
- Sesiones Prácticas en Laboratorios Especializados o en Aulas de Informática
- Actividades Académicamente Dirigidas por el Profesorado: seminarios, conferencias, desarrollo de trabajos, debates, tutorías colectivas, actividades de evaluación y autoevaluación...
- Trabajo Individual/Autónomo del Estudiante

5.2 Metodologías Docentes:

- Desarrollo de Prácticas en Laboratorios Especializados o Aulas de Informática en grupos reducidos
- Clase Magistral Participativa
- Resolución de Problemas y Ejercicios Prácticos
- Tutorías Individuales o Colectivas. Interacción directa profesorado-estudiantes
- Planteamiento, Realización, Tutorización y Presentación de Trabajos.
- Evaluaciones y Exámenes

5.3 Desarrollo y Justificación:

- Sesiones de teoría sobre los contenidos del programa:
Las clases teóricas tendrán una duración de 2 horas. En ellas se expondrá y explicará, con ayuda del cañón de proyecciones y la pizarra, los contenidos asociados a cada tema. Habrá bibliografía específica de cada tema disponible en la web de la asignatura con antelación suficiente.
- Desarrollo de Prácticas en Laboratorios Especializados o Aulas de Informática en grupos reducidos:
Las sesiones de prácticas se desarrollarán en aulas provistas de ordenadores y tendrán una duración de 2 horas. En estas prácticas se implementarán aplicaciones gráficas haciendo uso de las características de la librería OpenGL descritas en las sesiones teóricas.
- Actividades académicamente dirigidas por el profesorado:
A lo largo del curso se planteará un trabajo práctico referido al desarrollo de una aplicación gráfica que permita navegar e interactuar sobre un escenario virtual. Este trabajo se considera una actividad académica dirigida y su explicación se realizará en el horario de las sesiones de prácticas. El seguimiento de este trabajo se realizará en tutorías individualizadas.
- Trabajo Individual/Autónomo del Estudiante:
El alumno desarrollará el trabajo planteado de forma individual.

6. Temario Desarrollado

Tema 1: Introducción a la Realidad Virtual

- 1.1: Conceptos
- 1.2: Dispositivos
- 1.3: Aplicaciones
- 1.4: Historia
- 1.5: Realidad Aumentada

Tema 2: Informática Gráfica y OpenGL

- 2.1 Introducción histórica
- 2.2 Definiciones
- 2.3 Principios básicos de programación en 3D
- 2.4 Introducción a OpenGL
- 2.5 La evolución de OpenGL

Tema 3: Las etapas de renderizado

- 3.1 Vertex shader
- 3.2 Ensamblado de primitivas
- 3.3 Geometry shader
- 3.4 Teselado
- 3.5 Rasterización e interpolación
- 3.6 Fragment shader

Tema 4: El lenguaje GLSL

- 4.1 Programas gráficos
- 4.2 Tipos de datos
- 4.3 Funciones predefinidas
- 4.4 Estructura básica de un shader
- 4.5 Introducción de datos

4.6 La biblioteca GLM

Tema 5: Dibujando en el espacio

5.1 Características del Vertex shader

5.2 Proyecciones

5.3 Transformaciones geométricas

5.4 El buffer de profundidad

Tema 6: Color, material e iluminación

6.1 Características del Fragment shader

6.2 El color en OpenGL

6.3 El modelo ADS

6.4 Optimizaciones sobre el modelo de luz

6.5 Blending y Antialiasing

6.6 Niebla

Tema 7: Texturas

7.1 Definición de texturas

7.2 Aplicación de texturas

7.3 Mipmaps

7.4 Compresión de texturas

7.5 Normal maps

7.6 Reflejos

Tema 8: El shader de geometría

8.1 El shader de geometría

8.2 Dibujar Point sprites

8.3 Dibujar mallas

8.4 Dibujar siluetas

Tema 9: Teselado

9.1 Los shaders de teselado

9.2 Teselado de una curva

9.3 Teselado de un cuadrilátero

9.4 Teselado de una superficie 3D

9.5 Teselado basado en profundidad

Tema 10: Generación de sombras

10.1 Generación de sombras mediante ShadowMaps

10.2 Antialiasing mediante PCF

10.3 Antialiasing mediante Random Sampling

10.4 Generación de sombras mediante ShadowVolumes

Tema 11: Partículas y técnicas de animación

11.1 Animación de una superficie por desplazamientos

11.2 Sistemas de partículas

11.3 Simulación de fuego

11.4 Simulación de humo

7. Bibliografía

7.1 Bibliografía básica:

- Developing Virtual Reality Applications: Foundations of Effective Design, Alan B. Craig, William R. Sherman, Jeffrey D. Will

- OpenGL SuperBible: Comprehensive Tutorial and Reference, Richard S. Wright, Nicholas Haemel, Graham Sellers y Benjamin Lipchak
- OpenGL 4.0 shading language cookbook, David Wolff.

7.2 Bibliografía complementaria:

- Virtual Reality Technology, Second Edition, Grigore C. Burdea, Philippe Coiffet
- Designing virtual reality systems: the structured approach, Gerard Jounghyun Kim
- Understanding virtual reality: interface, application, and design, William R. Sherman, Alan B. Craig.
- OpenGL development cookbook, Muhammad Mobeen Movania.
- OpenGL shading language, Randi J. Rost.
- Introducción a OpenGL, José Luis Bosque Orero, Susana Mata Fernández, Marcos García Lorenzo, Sofía Bayona Beriso.

8. Sistemas y criterios de evaluación

8.1 Sistemas de evaluación:

- Examen de Teoría/Problemas
- Examen de Prácticas
- Defensa de Trabajos e Informes Escritos
- Seguimiento Individual del Estudiante

8.2 Criterios de evaluación relativos a cada convocatoria:

8.2.1 Convocatoria I:

La evaluación de la asignatura consta de una parte teórica y una parte práctica.

Parte teórica (50% de la nota final):

- Examen de teoría/problemas: 20%
- Examen de Prácticas: 30%

Parte práctica (50% de la nota final):

- Defensa de Trabajos e Informes Escritos: 40%
- Seguimiento Individual del Estudiante: 10%

La parte teórica se evalúa por medio de las convocatorias oficiales de exámenes. Este examen incluirá contenidos explicados en las sesiones de teoría y problemas y contenidos explicados en las sesiones de prácticas.

La parte práctica se evalúa por medio de un trabajo individual. La nota de esta parte práctica se calculará examinando el trabajo individual presentado por el alumno y mediante una valoración del seguimiento individual del estudiante durante el desarrollo de este trabajo.

La calificación global final será la media de la calificación teórica final y la calificación práctica final, siendo necesaria una calificación mínima de 4.0 puntos (sobre 10.0) en cada una de las partes para realizar dicha media. En cualquier otro caso, la calificación será de 0 o no presentado, según corresponda.

Mediante la parte teórica se evaluarán las competencias CE6-C, CB3, CG0, G03, G04 y T02 mientras que con la parte práctica se evaluarán las competencias CE6-C, G01, G03, G07, G08, G09 y T01

8.2.2 Convocatoria II:

La evaluación de la asignatura consta de una parte teórica y una parte práctica.

Parte teórica (50% de la nota final):

- Examen de teoría/problemas: 20%
- Examen de Prácticas: 30%

Parte práctica (50% de la nota final):

- Defensa de Trabajos e Informes Escritos: 40%
- Seguimiento Individual del Estudiante: 10%

La parte teórica se evalúa por medio de las convocatorias oficiales de exámenes. Este examen incluirá contenidos explicados en las sesiones de teoría y problemas y contenidos explicados en las sesiones de prácticas.

La parte práctica se evalúa por medio de un trabajo individual. La nota de esta parte práctica se calculará examinando el

trabajo individual presentado por el alumno y mediante una valoración del seguimiento individual del estudiante durante el desarrollo de este trabajo.

La calificación global final será la media de la calificación teórica final y la calificación práctica final, siendo necesaria una

calificación mínima de 4.0 puntos (sobre 10.0) en cada una de las partes para realizar dicha media.

En cualquier otro caso,

la calificación será de 0 o no presentado, según corresponda.

Mediante la parte teórica se evaluarán las competencias CE6-C, CB3, CG0, G03, G04 y T02 mientras que con la parte

práctica se evaluarán las competencias CE6-C, G01, G03, G07, G08, G09 y T01

8.2.3 Convocatoria III:

La evaluación de la asignatura consta de una parte teórica y una parte práctica.

Parte teórica (50% de la nota final):

- Examen de teoría/problemas: 20%
- Examen de Prácticas: 30%

Parte práctica (50% de la nota final):

- Defensa de Trabajos e Informes Escritos: 40%
- Seguimiento Individual del Estudiante: 10%

La parte teórica se evalúa por medio de las convocatorias oficiales de exámenes. Este examen incluirá contenidos explicados en las sesiones de teoría y problemas y contenidos explicados en las sesiones de prácticas.

La parte práctica se evalúa por medio de un trabajo individual. La nota de esta parte práctica se calculará examinando el

trabajo individual presentado por el alumno y mediante una valoración del seguimiento individual del estudiante durante el desarrollo de este trabajo.

La calificación global final será la media de la calificación teórica final y la calificación práctica final, siendo necesaria una

calificación mínima de 4.0 puntos (sobre 10.0) en cada una de las partes para realizar dicha media.

En cualquier otro caso,

la calificación será de 0 o no presentado, según corresponda.

Mediante la parte teórica se evaluarán las competencias CE6-C, CB3, CG0, G03, G04 y T02 mientras que con la parte

práctica se evaluarán las competencias CE6-C, G01, G03, G07, G08, G09 y T01

8.2.4 Convocatoria extraordinaria:

8.3 Evaluación única final:

8.3.1 Convocatoria I:

La evaluación única final consistirá, para todas las convocatorias, en un solo acto académico que estará formado

por las siguientes pruebas:

- Prueba 1: Examen escrito sobre los contenidos explicados en las sesiones de teoría y problemas y contenidos

explicados en las sesiones de prácticas. Tendrá un carácter presencial e individual, con una duración máxima de 2

horas.

- Prueba 2: Examen práctico en el que se planteará el desarrollo de un programa gráfico. El examen se desarrollará en

un aula de ordenadores y su duración máxima será de 2 horas.

8.3.2 Convocatoria II:

La evaluación única final consistirá, para todas las convocatorias, en un solo acto académico que estará formado

por las siguientes pruebas:

- Prueba 1: Examen escrito sobre los contenidos explicados en las sesiones de teoría y problemas y contenidos

explicados en las sesiones de prácticas. Tendrá un carácter presencial e individual, con una duración máxima de 2

horas.

- Prueba 2: Examen práctico en el que se planteará el desarrollo de un programa gráfico. El examen se desarrollará en

un aula de ordenadores y su duración máxima será de 2 horas.

8.3.3 Convocatoria III:

La evaluación única final consistirá, para todas las convocatorias, en un solo acto académico que estará formado

por las siguientes pruebas:

- Prueba 1: Examen escrito sobre los contenidos explicados en las sesiones de teoría y problemas y contenidos

explicados en las sesiones de prácticas. Tendrá un carácter presencial e individual, con una duración máxima de 2

horas.

- Prueba 2: Examen práctico en el que se planteará el desarrollo de un programa gráfico. El examen se desarrollará en

un aula de ordenadores y su duración máxima será de 2 horas.

8.3.4 Convocatoria Extraordinaria:

La evaluación única final consistirá, para todas las convocatorias, en un solo acto académico que estará formado

por las siguientes pruebas:

- Prueba 1: Examen escrito sobre los contenidos explicados en las sesiones de teoría y problemas y contenidos

explicados en las sesiones de prácticas. Tendrá un carácter presencial e individual, con una duración máxima de 2

horas.

- Prueba 2: Examen práctico en el que se planteará el desarrollo de un programa gráfico. El examen se desarrollará en

un aula de ordenadores y su duración máxima será de 2 horas.

9. Organización docente semanal orientativa:

Fecha	Grupos Grandes	G. Reducidos				Pruebas y/o act. evaluables	Contenido desarrollado
		Aul. Est.	Lab.	P. Camp	Aul. Inf.		
01-02-2023	1	0	0	0	0		Tema 1
06-02-2023	3	0	1	0	0		Tema 2
13-02-2023	3	0	1	0	0		Tema 3
20-02-2023	3	0	1.5	0	0		Tema 4
27-02-2023	3	0	1.5	0	0		Tema 4
06-03-2023	3	0	1.5	0	0		Tema 5
13-03-2023	3	0	1.5	0	0		Tema 6
20-03-2023	3	0	1.5	0	0		Tema 7
27-03-2023	3	0	1.5	0	0		Tema 8
10-04-2023	3	0	1.5	0	0		Tema 9
17-04-2023	3	0	1.5	0	0		Tema 9
24-04-2023	3	0	1.5	0	0		Tema 10
01-05-2023	3	0	1.5	0	0		Tema 10
08-05-2023	3	0	1.5	0	0		Tema 11
15-05-2023	0	0	1.5	0	0		Tema 11

TOTAL 40 0 20 0 0