

Guía docente de la asignatura

Fecha de aprobación por la Comisión
Académica: 04/07/2025**Entornos Virtuales: Realidad
Virtual, Aumentada y Mixta
(M52/56/5/8)****Máster**

Máster Universitario en Desarrollo del Software

MÓDULO

Entornos Virtuales

RAMA

Ingeniería y Arquitectura

**CENTRO RESPONSABLE
DEL TÍTULO**

Escuela Internacional de Posgrado

Semestre

Anual

Créditos

3

Tipo

Obligatorio

**Tipo de
enseñanza**

Presencial

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

En el caso de utilizar herramientas de IA para el desarrollo de la asignatura, el estudiante debe adoptar un uso ético y responsable de las mismas. Se deben seguir las recomendaciones contenidas en el documento de "Recomendaciones para el uso de la inteligencia artificial en la UGR" publicado en esta ubicación: <https://ceprud.ugr.es/formacion-tic/inteligencia-artificial/recomendaciones-ia#contenido>

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Máster)

- Introducción a los entornos virtuales: Realidad Virtual (VR), realidad aumentada (AR) y realidad mixta (MR).
- Concepto de presencia en realidad virtual y realidad aumentada. Modelos y hardware específico.
- Dispositivos específicos para entornos virtuales: Sensores de posicionamiento y orientación (Tracking), dispositivos de alimentación sensorial (Gafas 3D, hápticos, datagloves) y dispositivos de interacción.
- Técnicas de interacción específicas para entornos virtuales.
- Utilización conjunta de tracking, sistemas sensoriales y sistemas de interacción para generar presencia. Compromiso entre grado de realismo y capacidad de interacción.
- Creación de escenas e inclusión de elementos (assets).



- Uso y personalización de fuerzas físicas en el entorno virtual.
- Programación de guiones para comportamientos automáticos.
- Integración de escenas con dispositivos de visualización e interacción específicos de entornos virtuales.

- Introduction to virtual environments: Virtual Reality (VR), Augmented Reality (AR) and Mixed Reality (MR).
- Concept of presence in virtual reality and augmented reality. Models and specific hardware.
- Specific devices for virtual environments: Location and orientation sensors (Tracking), sensory feeding devices (3D Glasses, haptics, datagloves) and interaction devices.
- Specific interaction techniques for virtual environments.
- Fusing of tracking, sensory systems and interaction systems to generate presence. Compromise between degree of realism and capacity of interaction.
- Scene creation and inclusion of elements (assets).
- Use and customization of physical forces in the virtual environment.
- Script programming for creating automatic behaviors.
- Integration of scenes with visualization and interaction devices proper to virtual environments.

COMPETENCIAS

COMPETENCIAS BÁSICAS

- CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.
- 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.
- CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- 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.

COMPETENCIAS

COMPETENCIAS BÁSICAS

- CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser



originales en desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación.

- 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.
- CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios.
- CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.
- 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.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

Conocimientos o contenidos

C03. Comprende y sabe utilizar los fundamentos y métodos matemáticos necesarios para abordar y resolver aplicaciones gráficas, de animación, de visualización, de simulación, de cuadros de mandos, y/o de realidad virtual y aumentada, entre otras.

C05. Conoce y comprende los requerimientos, características y particularidades del funcionamiento y diseño de dispositivos de interacción en entornos complejos como los entornos virtuales (realidad virtual, aumentada o mixta), inteligentes, de videojuegos, de simulación, de modelado o cualquier otro entorno digital, así como los paradigmas y las técnicas de interacción propios de estos entornos.

C06. Conoce las técnicas y paradigmas de interacción propios de sistemas software como son los videojuegos, los sistemas móviles, los sistemas basados en web, los sistemas de computación en la nube, los sistemas de monitorización, los sistemas de automatización o sistemas de escritorio.

C07. Conoce los distintos modelos utilizados en el diseño de las interfaces de usuario, especialmente los relacionados con el modelado de usuario y los conceptos básicos necesarios para la adaptación de contenidos e interfaces.

Competencias

COM4. Evaluar los diferentes aspectos e implicaciones (sociales, legales, seguridad, éticos, ecológicos, etc.) que se derivan del uso de los dispositivos y plataformas IoT, interfaces hombre-máquina, entornos inteligentes e inmersivos y la transformación digital en el desarrollo de un sistema software.

Habilidades o destrezas

HD03. Aplica los modelos, métodos, técnicas, paradigmas, algoritmos, lenguajes y herramientas más apropiados para la creación, desarrollo o mantenimiento de sistemas software que cumplan con criterios de calidad, usabilidad, robustez, fiabilidad, seguridad, facilidad de implementación y despliegue en las plataformas más actuales.



HD04. Sabe diseñar, implementar y evaluar algoritmos gráficos, tanto 2D como 3D, para la representación, digitalización, modelado, visualización tanto realista como expresiva, animación e interacción de modelos con su entorno y su aplicación en interfaces de usuario gráficas.

HD05. Sabe utilizar herramientas, metodologías y técnicas propias del diseño y desarrollo de videojuegos en ámbitos como el entretenimiento, la educación, la rehabilitación o el mundo empresarial.

HD06. Aplica los métodos, técnicas y herramientas más adecuadas para el diseño, análisis, implementación, despliegue y evaluación de sistemas interactivos unimodales o multimodales con interfaces persona-máquina basado en gestos, táctil, diálogos, hablado y escrito en lenguaje natural, así como mejorar el acceso, presentación, y experiencia del usuario teniendo en cuenta la importancia de los aspectos humanos en su desarrollo.

HD07. Sabe utilizar y construir herramientas para la simulación o la recreación de entornos, dispositivos o sistemas así como entornos industriales u organizativos mediante el uso o no de gemelos digitales que se pueden adaptar y/o integrar en otras plataformas y sistemas software.

HD09. Sabe diseñar, desarrollar y desplegar el software de dispositivos IoT, controladores, interfaces hombre-máquina y cualquier otro sistema empotrado para su integración en sistemas de internet de las cosas, entornos inmersivos, y en cualquier otro entorno industrial u organizativo.

PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS

TEÓRICO

1. Introducción a los entornos virtuales.

- Introducción a los entornos virtuales: Realidad Virtual (VR), realidad aumentada (AR) y realidad mixta (MR).
- Concepto de presencia en realidad virtual y realidad aumentada. Modelos y hardware específico.
- Dispositivos específicos para entornos virtuales: Sensores de posicionamiento y orientación (Tracking), dispositivos de alimentación sensorial (Gafas 3D, hápticos, datagloves) y dispositivos de interacción.

2. Técnicas de interacción en entornos virtuales.

- Técnicas de interacción específicas para entornos virtuales.
- Utilización conjunta de tracking, sistemas sensoriales y sistemas de interacción para generar presencia. Compromiso entre grado de realismo y capacidad de interacción.

3. Creación de escenas para entornos virtuales.

- Creación de escenas e inclusión de elementos (assets).
- Uso y personalización de fuerzas físicas en el entorno virtual.
- Programación de guiones para comportamientos automáticos.
- Integración de escenas con dispositivos de visualización e interacción específicos de entornos virtuales.



1. Introduction to virtual environments

- Introduction to virtual environments: Virtual Reality (VR), Augmented Reality (AR) and Mixed Reality (MR).
- Concept of presence in virtual reality and augmented reality. Models and specific hardware.
- Specific devices for virtual environments: Location and orientation sensors (Tracking), sensory feeding devices (3D Glasses, haptics, datagloves) and interaction devices.

2. Interaction techniques for virtual environments.

- Specific interaction techniques for virtual environments.
- Fusing of tracking, sensory systems and interaction systems to generate presence. Compromise between degree of realism and capacity of interaction.

3. Scene creation for virtual environments.

- Scene creation and inclusion of elements (assets).
- Use and customization of physical forces in the virtual environment.
- Script programming for creating automatic behaviors.
- Integration of scenes with visualization and interaction devices proper to virtual environments.

PRÁCTICO

El programa práctico consiste en la entrega de una serie de prácticas a lo largo del curso, que están relacionadas con el temario teórico. Las características comunes de las prácticas serán:

- Análisis de sistemas de realidad virtual.
- Diseño y desarrollo de escenas para entornos virtuales.

The practical program consists of the delivery of a series of practices throughout the course, which are related to the theoretical agenda. The common characteristics of the practices will be:

- Analysis of virtual reality systems.
- Design and development of scenes for virtual environments.

BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL

- Jason Jerald. "The VR Book. Human-Centered Design for Virtual Reality". ACM Books. 2016.
- Doug A. Bowman et al. "3D User Interfaces. Theory and Practice 2nd edition". Addison-Wesley. 2017.



- Ann Latham Cudworht. "Extending Virtual Worlds". CRC Press. 2016.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

ENLACES RECOMENDADOS

Como apoyo a la enseñanza y aprendizaje de esta asignatura, se usará la Plataforma de Recursos de Apoyo a la Docencia (PRADO) de la Universidad de Granada: <https://prado.ugr.es>.

EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

EVALUACIÓN ORDINARIA

El artículo 18 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que la convocatoria ordinaria estará basada preferentemente en la evaluación continua del estudiante, excepto para quienes se les haya reconocido el derecho de evaluación única final.

Se realizará una evaluación continua del trabajo del estudiante, valorando tanto los conocimientos adquiridos como las competencias alcanzadas.

Modalidad presencial:

Para la evaluación en modalidad presencial se tendrán en cuenta los siguientes sistemas de evaluación, indicándose entre paréntesis el rango del porcentaje con respecto a la calificación final del estudiante.

SE1. Actividades realizadas durante el desarrollo del curso mediante la entrega de ejercicios, trabajos, informes, a través de la plataforma docente (50%).

SE2. Actividades realizadas después de finalizar el curso mediante la entrega de ejercicios, trabajos, informes, a través de la plataforma docente (40%).

SE5. Asistencia y participación activa (10%)

Se pedirá la entrega en tiempo y forma de las actividades propuestas a través de la plataforma PRADO.

Modalidad virtual:

Para la evaluación en modalidad virtual se tendrán en cuenta los siguientes sistemas de evaluación, indicándose entre paréntesis el rango del porcentaje con respecto a la calificación final del estudiante.

SE1. Actividades realizadas durante el desarrollo del curso mediante la entrega de ejercicios, trabajos, informes, a través de la plataforma docente (40%).

SE2. Actividades realizadas después de finalizar el curso mediante la entrega de ejercicios, trabajos, informes, a través de la plataforma docente (30%).

SE6. Participación activa en foros de debate o de recogida de información (10%).

SE9. Cuestionarios online (20%)



Se pedirá la entrega en tiempo y forma de las actividades propuestas a través de la plataforma PRADO.

EVALUACIÓN EXTRAORDINARIA

El artículo 19 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que los estudiantes que no hayan superado la asignatura en la convocatoria ordinaria dispondrán de una convocatoria extraordinaria. A ella podrán concurrir todos los estudiantes, con independencia de haber seguido o no un proceso de evaluación continua. De esta forma, el estudiante que no haya realizado la evaluación continua tendrá la posibilidad de obtener el 100% de la calificación final.

La evaluación en tal caso consistirá en la realización de una prueba y/o trabajo, y/o las actividades propuestas en la evaluación continua.

EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

El artículo 8 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que podrá acogerse a la evaluación única final cualquier estudiante que no pueda cumplir con el método de evaluación continua por causas justificadas.

Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura o en las dos semanas siguientes a su matriculación, si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de las clases o por causas sobrevenidas, lo solicitará, a través del procedimiento electrónico, a la Coordinación del Máster, quien dará traslado al profesorado correspondiente, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua.

La evaluación en tal caso consistirá en la realización de una prueba y/o trabajo, y/o las actividades propuestas en la evaluación continua.

INFORMACIÓN ADICIONAL

Siguiendo las indicaciones recogidas en el artículo 15 de la Normativa de Evaluación y de Calificación de la Universidad de Granada sobre la originalidad de los trabajos presentados por los estudiantes, se informa de lo siguiente:

1. La Universidad de Granada fomentará el respeto a la propiedad intelectual y transmitirá a los estudiantes que el plagio es una práctica contraria a los principios que rigen la formación universitaria. Para ello, procederá a reconocer la autoría de los trabajos y su protección, de acuerdo con la propiedad intelectual, según establezca la legislación vigente.
2. El plagio, entendido como la presentación de un trabajo u obra hecho por otra persona como propio o la copia de textos sin citar su procedencia y dándolos como de elaboración propia, conllevará automáticamente la calificación numérica de cero en la asignatura en la que se hubiera detectado, independientemente del resto de las calificaciones que el estudiante hubiera obtenido. Esta consecuencia debe entenderse sin perjuicio de las responsabilidades disciplinarias en las que pudieran incurrir los estudiantes que plagien.
3. Los trabajos y materiales entregados por parte de los estudiantes tendrán que ir firmados con una declaración explícita en la que se asume la originalidad del trabajo, entendida en el sentido





de que no ha utilizado fuentes sin citarlas debidamente.

Información de interés para estudiantado con discapacidad y/o Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE): [Gestión de servicios y apoyos](https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad) (<https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad>).

