



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros
Informáticos

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

103000608 - Sistemas Interactivos

PLAN DE ESTUDIOS

10AN - Master Universitario En Ingenieria Informatica

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	3
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	3
5. Descripción de la asignatura y temario.....	4
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	12
9. Otra información.....	13

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	103000608 - Sistemas Interactivos
No de créditos	4.5 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Primer curso
Semestre	Primer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	10AN - Master Universitario en Ingeniería Informática
Centro responsable de la titulación	10 - E.T.S. De Ingenieros Informáticos
Curso académico	2025-26

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Ricardo Imbert Paredes	5112	ricardo.imbert@upm.es	M - 15:00 - 18:00 X - 15:00 - 18:00 Se recomienda pedir cita previa por correo electrónico
Angelica De Antonio Jimenez	5108	angelica.deantonio@upm.es	L - 10:30 - 14:00 J - 09:30 - 12:00 Se recomienda pedir cita previa por correo electrónico

Angel Lucas Gonzalez Martinez	2304	lucas.gmartinez@upm.es	L - 10:00 - 12:00 X - 12:00 - 14:00 J - 12:00 - 14:00 Se recomienda pedir cita previa por correo electrónico
Loic Antonio Martinez Normand	2303	loic.mnormand@upm.es	M - 13:00 - 15:00 J - 13:00 - 15:00 V - 13:00 - 15:00 Se recomienda pedir cita previa por correo electrónico
Jaime Ramirez Rodriguez (Coordinador/a)	5109	jaime.ramirez@upm.es	L - 16:00 - 17:00 M - 16:00 - 17:00 X - 17:00 - 19:00 J - 16:00 - 18:00 Se pueden encontrar en: http:// dlsiis.fi.upm.es/tutor ias-2526
Jose Maria Barambones Ramirez	5112	j.barambones@upm.es	L - 10:00 - 12:00 M - 10:00 - 12:00 J - 12:00 - 14:00 Se recomienda pedir cita previa por correo electrónico

* 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

- Asignatura Interacción Persona-Ordenador superada

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

CE1 - Capacidad para la integración de tecnologías, aplicaciones, servicios y sistemas propios de la Ingeniería Informática, con carácter generalista, y en contextos más amplios y multidisciplinares.

CE14 - Capacidad para conceptualizar, diseñar, desarrollar y evaluar la interacción persona-ordenador de productos, sistemas, aplicaciones y servicios informáticos.

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

CE16 - Habilidad para hacer conexiones entre los deseos y necesidades del consumidor o cliente y lo que la tecnología puede ofrecer

CE17 - Capacidad para decidir entre adquirir, desarrollar o aplicar tecnología a lo largo de la amplia gama de categorías de procesos, productos y servicios de una empresa o institución

CE18 - Capacidad para comprender el mercado, sus hábitos y necesidades de productos o servicios tecnológicos

CE4 - Capacidad para modelar, diseñar, definir la arquitectura, implantar, gestionar, operar, administrar y mantener aplicaciones, redes, sistemas, servicios y contenidos informáticos.

CG7 - Integración del conocimiento a partir de disciplinas diferentes, así como el manejo de la complejidad

4.2. Resultados del aprendizaje

RA84 - Conocer los métodos para la creación y explotación de entornos virtuales

RA101 - Ser capaz de seleccionar y aplicar los métodos, técnicas y tecnologías más adecuados para conceptualizar, diseñar, desarrollar y evaluar la interacción persona-ordenador de sistemas informáticos

RA85 - Conocer los métodos para la creación, gestión y distribución de contenidos multimedia

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura parte de los conocimientos básicos adquiridos en el grado relativos a la Interacción Persona-Ordenador y al Desarrollo Centrado en el Usuario para llevarlos a un nivel superior. Los alumnos aprenderán a conceptualizar y diseñar sistemas interactivos complejos, basados en tecnologías punteras tales como la Realidad Virtual o la Realidad Aumentada., y profundizará en técnicas más avanzadas para el desarrollo y evaluación de este tipo de sistemas.

Además, el alumno conocerá los conceptos básicos relacionados con la multimedia y adquirirá conocimientos prácticos básicos de desarrollo de sistemas 3D; profundizará en el conocimiento de dispositivos de interacción avanzados y las técnicas más comunes para facilitar la interacción del usuario con el sistema a través de ellos; y enfrentará las particularidades de sistemas interactivos emergentes tales como la interacción táctil, la tangible o la verbal.

5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción a los sistemas interactivos
 - 1.1. Introducción al diseño de sistemas interactivos
2. Multimedia
 - 2.1. Formatos de archivo de imágenes, sonido y vídeo
 - 2.2. Accesibilidad: subtítulos, autodescripción y contenido alternativo
 - 2.3. Creación y gestión de contenidos multimedia
3. Introducción a los entornos virtuales
 - 3.1. Introducción a la realidad virtual, la realidad aumentada y la realidad mixta
 - 3.2. Dispositivos de entrada/salida para la interacción con entornos virtuales
 - 3.3. El proceso de desarrollo de entornos virtuales
4. Sistemas interactivos emergentes
 - 4.1. Interacción táctil y tangible
 - 4.2. Interacción verbal y no verbal
 - 4.3. Personajes virtuales
5. Técnicas de interacción en 3D
 - 5.1. Introducción a las técnicas de interacción en 3D
 - 5.2. Filosofías de diseño de la interacción
 - 5.3. Técnicas de interacción 3D
 - 5.4. Evaluación de la usabilidad en interfaces 3D
6. Usabilidad y Experiencia de Usuario (UX) en Sistemas Interactivos
 - 6.1. Integración del Diseño Centrado en el Usuario en el proceso de desarrollo
 - 6.2. Técnicas avanzadas de Usabilidad en Sistemas Interactivos
 - 6.3. Fundamentos avanzados de UX aplicados a Sistemas Interactivos
7. Herramientas de desarrollo 3D
 - 7.1. Introducción al modelado 3D
 - 7.2. Introducción al desarrollo de entornos virtuales con un motor gráfico

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Introducción al diseño de sistemas interactivos Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Multimedia Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	Introducción a los entornos virtuales Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	Introducción a los entornos virtuales Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Test en el aula virtual sobre multimedia ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación Progresiva y Global No presencial Duración: 00:30
4	Introducción a los entornos virtuales Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Test en el aula virtual sobre entornos virtuales ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación Progresiva y Global No presencial Duración: 00:30
5	Introducción a los entornos virtuales Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Sistemas Interactivos Emergentes Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	Sistemas Interactivos Emergentes Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Proyecto sobre sistemas interactivos emergentes Duración: 04:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación			Proyecto sobre sistemas interactivos emergentes TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 04:00
7	Interacción en 3D Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
8	Interacción en 3D Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			

9	<p>Interacción en 3D Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			<p>Proyecto sobre técnicas de interacción 3D TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:00</p>
10	<p>Usabilidad y Experiencia de Usuario (UX) en Sistemas Interactivos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
11	<p>Usabilidad y Experiencia de Usuario (UX) en Sistemas Interactivos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
12	<p>Usabilidad y Experiencia de Usuario (UX) en Sistemas Interactivos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Estudio y mesa de debate sobre la incorporación de técnicas de UI-UX en un caso práctico Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>			<p>Caso práctico de integración en el proceso de desarrollo TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:00</p> <p>Estudio y mesa de debate sobre la incorporación de técnicas de UI-UX en un caso práctico TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva Presencial Duración: 02:00</p>
13	<p>Herramientas 3D Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>			
14	<p>Herramientas 3D Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>			<p>Ejercicio de herramienta 3D TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:00</p>
15	<p>Herramientas 3D Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>			<p>Participación en el aula durante todo el curso OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:00</p>
16				
17				<p>Caso práctico de integración en el proceso de desarrollo TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Global No presencial Duración: 00:00</p> <p>Proyecto sobre técnicas de interacción 3D TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Global No presencial Duración: 00:00</p>

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.

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
3	Test en el aula virtual sobre multimedia	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:30	10%	3 / 10	CE15 CE18
4	Test en el aula virtual sobre entornos virtuales	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:30	10%	3 / 10	CE1 CE16 CE18
6	Proyecto sobre sistemas interactivos emergentes	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	04:00	15%	3 / 10	CE1 CE16 CE17 CE18
9	Proyecto sobre técnicas de interacción 3D	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	20%	3 / 10	CE1 CE4 CE14 CE16 CE17 CE18
12	Caso práctico de integración en el proceso de desarrollo	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	5%	3 / 10	CG7 CE14
12	Estudio y mesa de debate sobre la incorporación de técnicas de UI-UX en un caso práctico	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	02:00	10%	3 / 10	CE1 CE14
14	Ejercicio de herramienta 3D	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	25%	3 / 10	CE4 CE15
15	Participación en el aula durante todo el curso	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	5%	0 / 10	CE14

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
3	Test en el aula virtual sobre multimedia	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:30	10%	3 / 10	CE15 CE18
4	Test en el aula virtual sobre entornos virtuales	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:30	10%	3 / 10	CE1 CE16 CE18
6	Proyecto sobre sistemas interactivos emergentes	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	04:00	15%	3 / 10	CE1 CE16 CE17 CE18
17	Caso práctico de integración en el proceso de desarrollo	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	7.5%	3 / 10	CG7 CE14
17	Proyecto sobre técnicas de interacción 3D	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	16%	3 / 10	CE1 CE4 CE14 CE16 CE17 CE18

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Prueba de recuperación	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	10:00	100%	5 / 10	CE1 CE4 CE14 CE15 CE16 CE17 CE18

7.2. Criterios de evaluación

Con el fin de superar esta asignatura, el alumno debe seguir un sistema de evaluación distribuida o progresiva. Si el alumno suspende la asignatura siguiendo este sistema, dentro todavía de la convocatoria ordinaria, dispondrá del sistema de evaluación mediante prueba global con el que podrá recuperar algunas de las partes de la asignatura que haya suspendido. Si el alumno tampoco consigue aprobar la asignatura con este segundo sistema, dispondrá de la convocatoria extraordinaria.

A continuación, se explican los criterios de evaluación de cada convocatoria.

1. Convocatoria ordinaria

1.1. Sistema de evaluación distribuida

La asignatura se superará cuando se obtengan 5 o más puntos sobre un total de 10, según las normas que se indican a continuación:

NOTA FINAL = 15% Usabilidad y Experiencia de Usuario + 10% Multimedia + 25% Herramientas de desarrollo 3D + 10% Introducción a los Entornos Virtuales + 20% Técnicas de interacción 3D + 15% Sistemas interactivos emergentes + 5% Participación

La calificación final se obtendrá a partir de la suma de todos estos componentes. Para superar la asignatura será necesario haber obtenido una calificación mínima de 3 puntos en cada una de las partes antes descritas, excepto en la participación.

Las partes aprobadas (nota ≥ 5) en la evaluación distribuida se guardarán para la prueba global y la convocatoria extraordinaria.

1.2. Sistema de evaluación mediante prueba global

A continuación, se explica qué partes de la asignatura, y en qué porcentaje, se podrán recuperar dentro de este sistema:

- Multimedia: estará disponible un cuestionario Moodle hasta el día previsto (incluido) para el examen de esta asignatura en el calendario de las pruebas globales de este máster.
- Introducción a los Entornos Virtuales: estará disponible un cuestionario Moodle hasta el día previsto

(incluido) para el examen de esta asignatura en el calendario de las pruebas globales de este máster.

- Herramientas de desarrollo 3D: no se podrá recuperar ya que dados los recursos de los que dispone la asignatura, no es posible garantizar que desde el día que se publiquen las notas de esta parte, los alumnos suspensos vayan a disponer de suficiente tiempo para preparar una re-entrega del mismo ejercicio.
- Sistemas Interactivos Emergentes: el alumno tendrá que entregar un trabajo escrito individual sobre el mismo tema que se le asignó en el sistema de evaluación distribuida, con plazo límite el día previsto (incluido) para el examen de esta asignatura en el calendario de las pruebas globales de este máster.
- Técnicas de Interacción 3D: el alumno solo podrá recuperar un 80% de la nota de esta parte mediante un trabajo escrito. El 20% restante no se podrá recuperar, ya que en la evaluación distribuida esta nota se obtiene a partir de una presentación en clase en la que participaban todos los miembros del grupo y se discuten los resultados con el resto de los alumnos y el profesor. Por tanto, si, por ejemplo, un alumno no realizó esta parte en la evaluación distribuida, la máxima nota a la que podrá aspirar en la prueba global será un 8.
- Usabilidad y Experiencia de Usuario: el alumno solo podrá recuperar 1/2 de la nota de esta parte mediante un trabajo escrito. El 1/2 restante no se podrá recuperar, ya que en la evaluación distribuida esta nota se obtiene a partir de una presentación en clase en la que participaban todos los miembros del grupo y se discuten los resultados con el resto de los alumnos y el profesor.
- Participación: el alumno no podrá recuperar esta parte, porque esta nota se obtiene a partir de la participación de cada alumno en las clases.

En ningún caso, el alumno podrá mejorar su nota de alguna parte ya aprobada en la evaluación distribuida.

Para calcular la nota final en la prueba global, se utilizará la misma fórmula que en la evaluación distribuida.

2. Convocatoria extraordinaria

En la convocatoria extraordinaria el alumno tendrá que repetir todas aquellas partes de la asignatura en las que no haya conseguido una calificación mínima de 5. El coordinador de la asignatura informará a cada alumno suspenso con la debida antelación de qué manera podrá aprobar cada parte suspensa de la asignatura.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Bartle, R., "Designing Virtual Worlds", New Riders Games, 2003	Bibliografía	
Bowman, D.A., Kruijff, E., LaViola, J.J., Poupyrev, I., "3D User Interfaces: Theory and Practice", Addison-Wesley Professional, 2004	Bibliografía	
Hearn, D.; Baker, P., "Computer Graphics. C Version", Prentice Hall, 1997	Bibliografía	
Rheingold, H. "Virtual Reality: The Revolutionary Technology of Computer-Generated Artificial Worlds - And How it Promises to Transform Society", Simon & Schuster, 1992	Bibliografía	
Rickel, J., Johnson, W. L., "Animated agents for procedural training in virtual reality: Perception, cognition and motor control", Applied Artificial Intelligence 13, 343-382, 1999	Bibliografía	
Sherman, W.R., Craig A., "Understanding Virtual Reality: Interface, Application, and Design", Morgan Kaufmann, 2003	Bibliografía	
Shiffman, D., "Learning Processing", Elsevier, 2008	Bibliografía	
Vaughan, T., "Multimedia making it work", Tata McGraw Hill, 2004	Bibliografía	

Watt, A.; Policarpo, F., "The computer Image", Addison Wesley, 1998	Bibliografía	
Sitio Moodle de la asignatura	Recursos web	https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/course/view.php?id=1475
Aula informática	Equipamiento	
Don Norman, "The Design Of Everyday Things", Perseus, 2013	Bibliografía	
Victor Navarro Remesal, "Libertad Dirigida", Shangrila , 2016	Bibliografía	

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

Para contactar con los profesores, los estudiantes pueden usar sus direcciones de correo electrónico incluidas en este documento o el servicio de mensajería de Moodle.

Los profesores publicarán los materiales didácticos (diapositivas, tareas, etc.) que utilicen a lo largo del curso en el sitio Moodle de la asignatura. Además, los profesores utilizarán el foro Moodle de la asignatura para anunciar eventos importantes y proporcionar información relevante sobre la asignatura.

En la asignatura se implementa la siguiente metodología docente innovadora (<https://innovacioneducativa.upm.es/guias-pdi>) con el fin de motivar y reforzar el aprendizaje por parte del estudiantado:

- Aprendizaje basado en la Investigación: En la sección de la asignatura dedicada a los sistemas interactivos emergentes, se proponen varios tópicos sobre los que los alumnos deben realizar una investigación, en pequeños grupos, analizando el estado de la cuestión. El resultado se presenta en clase. En el tema 5, "Técnicas de interacción en 3D", los alumnos realizan una propuesta de proyecto de un sistema 3D inmersivo y altamente interactivo para el que deben realizar investigación para plantear una solución viable respecto las técnicas, dispositivos y compatibilidad de los mismos, realizando un estudio de costes, ventajas e inconvenientes de la solución propuesta. El trabajo concluye con una exposición de todos los trabajos desarrollados para favorecer el intercambio de ideas y el aprendizaje a partir de los contextos de cada grupo de estudiantes. En el tema 7, "UI/UX

en Sistemas Interactivos", los alumnos realizan una auditoria de 2 proyectos software para el que deben realizar una investigación para plantear su situación actual y proponer una solución viable respecto a la accesibilidad y mejora del producto desde la perspectiva del usuario, realizando un estudio de costes, ventajas e inconvenientes de la solución propuesta. El trabajo concluye con una exposición de todos los trabajos desarrollados para favorecer el intercambio de ideas y el aprendizaje a partir de los contextos de cada grupo de estudiantes.