



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros  
Informaticos

# 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

2020/21 - 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.....	9
8. Recursos didácticos.....	12
9. Otra información.....	13

BORRADOR

## 1. Datos descriptivos

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	103000608 - Sistemas Interactivos
<b>No de créditos</b>	4.5 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Curso</b>	Primer curso
<b>Semestre</b>	Primer semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	10AN - Master Universitario en Ingeniería Informática
<b>Centro responsable de la titulación</b>	10 - Escuela Técnica Superior de Ingenieros Informáticos
<b>Curso académico</b>	2020-21

## 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	1204	angelica.deantonio@upm.es	J - 12:00 - 14:30 V - 10:30 - 14:00 Se recomienda pedir cita previa por correo electrónico

Xavier Ferre Grau	5112	xavier.ferre@upm.es	M - 10:00 - 14:00 X - 10:00 - 12:00 Se recomienda pedir cita previa por correo electrónico
Angel Lucas Gonzalez Martinez	D2310/1004B	lucas.gmartinez@upm.es	L - 09:30 - 11:30 L - 16:30 - 17:30 M - 09:30 - 10:30 X - 10:00 - 12:30 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
Cristian Moral Martos	5110	cristian.moral@upm.es	L - 10:00 - 12:00 L - 14:00 - 15:00 X - 12:00 - 15:00 Se recomienda pedir cita previa por correo electrónico
Jaime Ramirez Rodriguez (Coordinador/a)	5112	jaime.ramirez@upm.es	L - 16:00 - 18:00 M - 16:00 - 18:00 J - 16:00 - 18:00 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

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

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

## 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. Herramientas de desarrollo 3D
  - 4.1. Introducción al modelado 3D
  - 4.2. Introducción al desarrollo de entornos virtuales con un motor gráfico
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. Sistemas interactivos emergentes
  - 6.1. Interacción táctil y tangible
  - 6.2. Interacción verbal y no verbal
  - 6.3. Personajes virtuales
7. Integración del Diseño Centrado en el Usuario en el proceso de desarrollo
  - 7.1. Usabilidad, calidad en uso y Diseño Centrado en el Usuario
  - 7.2. Justificación del retorno de la inversión en usabilidad
  - 7.3. Selección de técnicas de usabilidad e integración en el proceso de desarrollo software

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Introducción al diseño de sistemas interactivos</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Multimedia</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Introducción al diseño de sistemas interactivos</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Multimedia</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Test en el aula virtual sobre multimedia</b> ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 00:30
2	<b>Introducción a los entornos virtuales</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Introducción a los entornos virtuales</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
3	<b>Introducción a los entornos virtuales</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Introducción a los entornos virtuales</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Test en el aula virtual sobre entornos virtuales</b> ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 00:30
4		<b>Herramientas 3D</b> Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	<b>Herramientas 3D</b> Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	
5		<b>Herramientas 3D</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	<b>Herramientas 3D</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	
6		<b>Herramientas 3D</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	<b>Herramientas 3D</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	<b>Ejercicio de herramienta 3D</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 00:00  <b>Ejercicio de herramientas 3D</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación sólo prueba final No presencial Duración: 08:00
7	<b>Interacción en 3D</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Interacción en 3D</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
8	<b>Interacción en 3D</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Interacción en 3D</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	

9	<b>Interacción en 3D</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Interacción en 3D</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Proyecto sobre técnicas de interacción 3D</b> PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 02:00
10	<b>Sistemas Interactivos Emergentes</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Sistemas Interactivos Emergentes</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
11	<b>Sistemas Interactivos Emergentes</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Sistemas Interactivos Emergentes</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
12	<b>Sistemas Interactivos Emergentes</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Sistemas Interactivos Emergentes</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Proyecto sobre sistemas interactivos emergentes</b> PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación continua Presencial Duración: 03:00
13	<b>Integración en el proceso de desarrollo</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Integración en el proceso de desarrollo</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Integración en el proceso de desarrollo</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Integración en el proceso de desarrollo</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
14	<b>Integración en el proceso de desarrollo</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Integración en el proceso de desarrollo</b> Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
15	<b>Integración en el proceso de desarrollo</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		<b>Integración en el proceso de desarrollo</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Caso práctico de integración en el proceso de desarrollo</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua No presencial Duración: 00:00
16				<b>Ejercicio en aula virtual sobre selección de métodos de usabilidad</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua No presencial Duración: 02:00  <b>Examen final</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final No presencial Duración: 00:00  <b>Participación en el aula durante todo el curso</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua Presencial Duración: 00:00
17				

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.

\* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso

derivadas de la situación creada por la COVID-19.

BORRADOR

## 7. Actividades y criterios de evaluación

### 7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 7.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
1	Test en el aula virtual sobre multimedia	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:30	10%	3 / 10	CE15 CE18
3	Test en el aula virtual sobre entornos virtuales	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:30	10%	3 / 10	CE1 CE18 CE16
6	Ejercicio de herramienta 3D	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	25%	3 / 10	CE4 CE15
9	Proyecto sobre técnicas de interacción 3D	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	02:00	20%	3 / 10	CE4 CE1 CE14 CE17 CE18 CE16
12	Proyecto sobre sistemas interactivos emergentes	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	03:00	15%	3 / 10	CE1 CE17 CE18 CE16
15	Caso práctico de integración en el proceso de desarrollo	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	10%	3 / 10	CE14
16	Ejercicio en aula virtual sobre selección de métodos de usabilidad	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	02:00	5%	3 / 10	CE1 CE14
16	Participación en el aula durante todo el curso	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	5%	0 / 10	CE14

#### 7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
6	Ejercicio de herramientas 3D	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	08:00	25%	3 / 10	CE4 CE15
16	Examen final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	No Presencial	00:00	75%	3 / 10	CE4 CE1 CE14 CE17 CE18 CE16

### 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	CE4 CE15 CE1 CE14 CE17 CE18 CE16

## 7.2. Criterios de evaluación

La calificación de la asignatura se realizará mediante **evaluación continua**.

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

NOTA FINAL = 15% Integración en el proceso de desarrollo + 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.

### Evaluación sólo por prueba final

El alumno que elija seguir la asignatura por la opción de sólo prueba final debe solicitarlo por correo electrónico dirigido al coordinador de la asignatura antes de que hayan transcurrido dos semanas desde el primer día lectivo del semestre, indicando su nombre completo, y desde su cuenta de correo electrónico oficial de la UPM.

En el examen final se evaluará lo siguiente:

- Mediante una prueba escrita se evaluará que el alumno ha asimilado los conceptos tratados en la asignatura adecuadamente, así como su espíritu crítico y capacidad de análisis centrados en dichos conceptos (55% de la nota final)
- Test sobre entornos virtuales (10% de la nota final)
- Test sobre multimedia (10% de la nota final)

Deberán realizarse las entregas según el calendario de entregas de la asignatura, incluyendo las presentaciones en las fechas asignadas (25% de la nota final)

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.; Polcarpo, F., "The computer Image", Addison Wesley, 1998	Bibliografía	
Sitio Moodle de la asignatura	Recursos web	<a href="https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/course/view.php?id=5280">https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales/course/view.php?id=5280</a>
Aula informática	Equipamiento	

## 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.

La situación sanitaria causada por la pandemia COVID-19, ha llevado a la decisión de que la docencia de esta asignatura esté planteada en modalidad on-line. Para impartir clases magistrales y dar tutorías personales, los profesores utilizarán Microsoft Teams. Antes de la primera clase se enviará al foro Moodle de la asignatura las instrucciones para conectarse al equipo de la asignatura creado en Microsoft Teams.

Ante la eventualidad de cambios en las condiciones sanitarias, el cronograma de la asignatura contempla todas las actividades en formato bi-modal, de forma que inicialmente están planificadas como docencia online en la columna "tele-enseñanza" del cronograma, pero si se pudieran impartir clases presenciales se atendería a lo indicado en la columna "actividad en el aula".