

**FICHA IDENTIFICATIVA****Datos de la Asignatura**

|                        |             |
|------------------------|-------------|
| <b>Código</b>          | 34846       |
| <b>Nombre</b>          | Simulación  |
| <b>Ciclo</b>           | Grado       |
| <b>Créditos ECTS</b>   | 6.0         |
| <b>Curso académico</b> | 2019 - 2020 |

**Titulación(es)**

| <b>Titulación</b>                     | <b>Centro</b>                          | <b>Curso</b> | <b>Periodo</b>       |
|---------------------------------------|----------------------------------------|--------------|----------------------|
| 1407 - Grado de Ingeniería Multimedia | Escuela Técnica Superior de Ingeniería | 3            | Segundo cuatrimestre |

**Materias**

| <b>Titulación</b>                     | <b>Materia</b>                             | <b>Caracter</b> |
|---------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------|
| 1407 - Grado de Ingeniería Multimedia | 12 - Animación y Simulación por Computador | Obligatoria     |

**Coordinación**

| <b>Nombre</b>         | <b>Departamento</b> |
|-----------------------|---------------------|
| LOZANO IBAÑEZ, MIGUEL | 240 - Informática   |

**RESUMEN**

Simulación es una asignatura obligatoria de la materia *Animación y Simulación por computador* que se imparte en el segundo cuatrimestre del tercer curso del Grado en Ingeniería Multimedia.

*La asignatura de Simulación tiene como objetivo revisar las principales técnicas de modelado y simulación empleadas en ámbitos de ingeniería gráfica, donde el objetivo consiste en poder visualizar e interactuar con los modelos de simulación creados dentro de una aplicación gráfica 2D/3D. Típicamente, los simuladores de ingeniería civil/militar (ej: entrenamiento, automóviles, aviones, educativos, ..) y las aplicaciones de entretenimiento o juegos 2D/3D, resumen el tipo de aplicación gráfica interactiva objeto de estudio en esta asignatura.*



*Se estudiarán e implementarán modelos de naturaleza física y basados en IA (toma de decisiones para personajes de juegos interactivos). Los modelos físicos, se enmarcan dentro de la mecánica clásica, donde repasaremos los principales problemas cinemáticos y dinámicos de los sólidos simulados, así como la integración numérica necesaria para abordar su simulación.*

*Se iniciará con una revisión de la base matemática y física, repasando el álgebra vectorial-matricial así como la cinemática del sólido rígido y articulado (estudiado en animación durante el primer cuatrimestre). En paralelo repasaremos el marco de escenarios gráficos 2D/3D donde visualizar los comportamientos físicos implementados. Para ello, tiene especial relevancia la parte práctica o de laboratorio, donde se implementarán y probarán un subconjunto de los modelos de simulación estudiados en clase. La simulación física del comportamiento del sólido rígido (dinámica) nos llevará a estudiar los modelos de restricciones (joints), deformaciones y colisiones más comunes. Debido a que el tratamiento de las colisiones es fundamental en la mayoría de las aplicaciones gráficas interactivas, se estudiarán distintas aproximaciones y se dedicará una práctica de laboratorio. Para finalizar esta parte fundamental de la asignatura se ha incluido un tema de simulaciones complejas con el objetivo de revisar modelos de simulación que escapan, por su complejidad, de la física estudiada anteriormente. Aquí se incluyen modelos de simulación de fluidos y de partículas (efectos especiales como humos, explosiones, etc).*

*Finalmente, se han incluido los principales modelos de Inteligencia Artificial que se emplean en el ámbito de los juegos interactivos para simular distinto tipo de toma de decisiones en personajes inteligentes (ej, flocking, pathfinding, decision taking).*

## CONOCIMIENTOS PREVIOS

### Relación con otras asignaturas de la misma titulación

No se han especificado restricciones de matrícula con otras asignaturas del plan de estudios.

### Otros tipos de requisitos

Haber cursado las asignaturas siguientes: Física, Matemáticas, Programación, Informática Gráfica y Gráficos Avanzados y Sonido. Es particularmente importante haber cursado en el primer cuatrimestre la asignatura de Animación.

## COMPETENCIAS

### 1405 - Grado de Ingeniería Multimedia

- G1 - Capacidad para relacionar y estructurar información proveniente de diversas fuentes y de integrar ideas y conocimientos. (RD1393/2007)



- G4 - Capacidad de integrarse dentro de grupos de trabajo y colaborar en entornos multidisciplinares, siendo capaz de comunicarse adecuadamente con profesionales de todos los ámbitos.
- I10 - Capacidad para diseñar y evaluar interfaces persona computador que garanticen la accesibilidad y usabilidad a los sistemas, servicios y aplicaciones informáticas.
- MM1 - Poseer conocimiento y capacidad de comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relativas a los sistemas multimedia incluyendo todas las disciplinas que estos sistemas abarcan.
- MM2 - Capacidad de comprensión y manejo de las diversas tecnologías implicadas en los sistemas multimedia. Tanto desde el punto de vista del hardware y la electrónica, como desde el punto de vista del software.
- MM3 - Aplicar de forma adecuada las metodologías, tecnologías, procedimientos y herramientas en el desarrollo profesional de los productos multimedia en un contexto de uso real, aplicando las soluciones adecuadas en cada entorno.
- MM7 - Ser capaz de aplicar los principios de diseño y comunicación gráfica audiovisual a los productos multimedia.
- MM8 - Integrar los conocimientos de las diferentes tecnologías multimedia para crear productos que ofrezcan soluciones globales adecuadas a cada contexto.
- MM9 - Programar de forma correcta en los diferentes lenguajes específicos de los sistemas multimedia teniendo en cuenta las restricciones de tiempo y coste.
- MM10 - Capacidad de análisis e integración de componentes software del mercado para el desarrollo de aplicaciones multimedia.
- MM21 - Comunicar de forma efectiva, tanto por escrito como oralmente, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las TIC y, concretamente de la Multimedia, conociendo su impacto socioeconómico.
- MM22 - Poseer conocimiento y capacidad de comprensión de hechos esenciales, conceptos, principios y teorías relativas a la Multimedia así como al espectro de sus disciplinas de referencia.
- MM24 - Capacidad para diseñar, desarrollar, evaluar y asegurar la accesibilidad, ergonomía, usabilidad y seguridad de los sistemas, servicios y aplicaciones multimedia, así como de la información que gestionan.
- MM28 - 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 Multimedia.

## RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Esta asignatura permite obtener los siguientes resultados del aprendizaje



1. Conocer los conceptos relacionados con el tiempo dentro de un sistema multimedia.
2. Disponer de los fundamentos básicos para definir, diseñar e implementar simulaciones gráficas.
3. Conocer los modelos de simulación empleados en la animación gráfica de sistemas complejos.
4. Disponer de las herramientas para planificar, diseñar e implementar simulaciones con los sistemas multimedia actuales.
5. Entender las fases del proceso de simulación gráfica y la necesidad de cada uno de sus componentes.
6. Analizar y caracterizar de forma adecuada los problemas de rendimiento asociados a la simulación gráfica.
7. Conocer el marco de trabajo de los sistemas de simulación y animación gráfica
8. Formar parte de un equipo creativo

Como complemento a los resultados anteriores, esta asignatura también permite adquirir las siguientes destrezas y habilidades sociales:

1. Trabajo en equipo

## DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS

### 1. Introducción a la simulación gráfica

Fundamentos de la simulación gráfica. Conceptos básicos. Cinemática del sólido rígido.  
Aplicaciones gráficas interactivas: Motores de juegos y de física.

### 2. Modelos físicos.

Simulación de partículas. Emisores.  
Colisiones  
Tabla hash

### 3. Objetos deformables

Sólido Blando: Sistema masa-muelle.  
Simulación de ondas



#### 4. Sólido rígido

Velocidad angular.

Dinámica del sólido rígido: torque y momento angular.

### VOLUMEN DE TRABAJO

| ACTIVIDAD                                      | Horas         | % Presencial |
|------------------------------------------------|---------------|--------------|
| Clases de teoría                               | 30,00         | 100          |
| Prácticas en laboratorio                       | 20,00         | 100          |
| Prácticas en aula                              | 10,00         | 100          |
| Asistencia a eventos y actividades externas    | 3,00          | 0            |
| Elaboración de trabajos en grupo               | 20,00         | 0            |
| Elaboración de trabajos individuales           | 10,00         | 0            |
| Estudio y trabajo autónomo                     | 15,00         | 0            |
| Lecturas de material complementario            | 7,00          | 0            |
| Preparación de actividades de evaluación       | 5,00          | 0            |
| Preparación de clases de teoría                | 12,00         | 0            |
| Preparación de clases prácticas y de problemas | 12,00         | 0            |
| Resolución de casos prácticos                  | 5,00          | 0            |
| Resolución de cuestionarios on-line            | 1,00          | 0            |
| <b>TOTAL</b>                                   | <b>150,00</b> |              |

### METODOLOGÍA DOCENTE

La docencia consistirá en una combinación de lecciones teóricas, sesiones de problemas y actividades de carácter práctico a realizar por parte del estudiante. Esta docencia quedará complementada con el trabajo personal del alumnado, centrado en el estudio, en la resolución de problemas, y en la preparación de trabajos para entregar. Además, se realizarán sesiones de laboratorio basadas en trabajo con el ordenador.

- Las actividades teóricas consistirán en la realización de clases magistrales en las que se desarrollarán los temas proporcionando una visión global e integradora, analizando con mayor detalle los aspectos clave y de mayor complejidad, fomentando, en todo momento, la participación del alumnado.
- Las actividades prácticas consistirán en la realización de seminarios, en los que se abordarán temas sobre aplicaciones y aspectos menos formales de la asignatura y en la realización de sesiones prácticas de laboratorio. Las sesiones de laboratorio consistirán en la resolución de problemas relacionados con los contenidos teóricos por medio de la implementación de las técnicas desarrolladas.
- El trabajo personal del alumnado consistirá, fundamentalmente, en tres aspectos:
  - La preparación de las clases con antelación y la lectura de textos recomendados
  - La resolución de problemas propuestos por el profesor





La elaboración de trabajos que se entregarán al profesor

## **EVALUACIÓN**

En primera convocatoria se seguirá un modelo de evaluación continua:

### **Evaluación continua (normas básicas):**

- 1) A lo largo de la asignatura se propondrán tareas que serán evaluadas de forma individual (sesiones de laboratorio, trabajos, etc).
- 2) Las sesiones de laboratorio se evaluarán mediante un cuestionario que se entregará al final de la sesión, mediante la evaluación del código entregado y/o con un examen individual sobre los contenidos de la práctica. Cada enunciado de laboratorio indicará su sistema de evaluación.
- 3) El resto de tareas evaluables serán seleccionadas por el profesor entre las siguientes categorías: problemas, proyectos, trabajos individuales o trabajos en grupo.
- 4) En cualquier momento, el profesor podrá citar a los alumnos que considere para que de forma individual defiendan el trabajo realizado en alguna de las tareas entregadas.
- 5) Un alumno pasará a segunda convocatoria si se cumple alguna de las siguientes situaciones:
  - a) Un alumno no supera o no entrega a tiempo dos o más de las tareas propuestas.
  - b) Un alumno entrega una tarea copiada (esto puede afectar a más alumnos).
  - c) Un alumno es incapaz de explicar o de mantener una argumentación sobre cuestiones relacionadas con el código, sobre las decisiones adoptadas o sobre la redacción de alguna de las tareas que ha entregado.

La nota final será:

$$0.4 * (\text{Nota laboratorio}) + 0.6 * (\text{Nota proyectos y otras actividades})$$

La nota mínima para poder promediar ambas partes será de 4 puntos en ambos casos.

Si un estudiante no puede seguir de forma presencial la docencia por causas justificadas, deberá comunicarlo al profesor al inicio del curso, con el fin de establecer un plan de trabajo equivalente al trabajo presencial.

### **Segunda convocatoria.**

En segunda convocatoria se realizará un examen teórico-práctico y la nota será:



$0.4 \cdot (\text{Nota laboratorio}) + 0.6 \cdot (\text{Nota de examen teórico-práctico})$

La nota de laboratorio será la de primera convocatoria y no requerirá nota mínima. La nota mínima del examen para poder promediar será un 4.

En cualquier caso, la evaluación de la asignatura se hará de acuerdo con el Reglamento de evaluación y calificación de la Universitat de València para los títulos de grado y master aprobado por Consejo de Gobierno de 30 de mayo de 2017 (ACGUV 108/2017)

## REFERENCIAS

### Básicas

- [Eberly04] - Davis H. Eberly Game Physics. Elsevier. 2004.
- [Lengyel04] E. Lengyel. Mathematics for 3D game programming and computer graphics. Charles River Media. 2004
- [Ramtal11] Dev Ramtal y Adrian Dobre. The Essential Guide to Physics for Flash Games, Animation, and Simulations. APress, 2011

### Complementarias

- [Parent08] Rick Parent, Computer Animation Algorithms and Techniques Morgan Kaufmann 2008.
- [Bourg02] David M. Bourg Physics for Game Developers O'Really 2002.
- [VanDenBergen] G. van den Berger Game physics pearls A.K. Peters. 2010.
- [Akenine08] Akenine Moller. Real Time Rendering . A.K. Peters 2010.

## ADENDA COVID-19

**Esta adenda solo se activará si la situación sanitaria lo requiere y previo acuerdo del Consejo de Gobierno**

### 1. Contenidos

Se mantienen los contenidos inicialmente recogidos en la guía docente

### 2. Volumen de trabajo y planificación temporal de la docencia



Debe partirse del hecho de que ya se ha impartido un determinado número de sesiones presenciales.

Mantenimiento del peso de las distintas actividades (problemas de clase, prácticas de laboratorio y portfolio final) que suman las horas de dedicación en créditos ECTS marcadas en la guía docente original.

### **3. Metodología docente**

Se está añadiendo material de apoyo en forma de presentaciones locutadas tanto para las clases de teoría como para la explicación de los laboratorios. Se ha creado un foro para cada tema y práctica con el que resolver dudas, realizar comentarios y completar el aprendizaje. Durante los primeros labs también se ha abierto un chat para resolver dudas. Recursos: MMedia (Vídeo-clases locutadas), AV (Foros, Chat, URL-Vídeos, Presentaciones)

### **4. Evaluación**

Los controles escritos que se hacían actualmente al final de cada tema se han eliminado. Por lo que la evaluación pasa a centrarse, para las dos convocatorias, en los proyectos de evaluación continua exclusivamente. De esta manera, la segunda convocatoria, que estaba basada en un examen final, será tratada de la misma forma que la primera. De acuerdo con la guía actual el criterio es el siguiente:

$$\text{Nota} = 60\% * (\text{EjClase} + \text{Porfolio}) + 40\% (\text{PrácticasLab})$$

Las notas del primer control ya realizado serán consideradas en el apartado EjClase, sólo en caso de beneficiar al alumno.

### **5. Bibliografía**

La bibliografía recomendada se mantiene pues es accesible