

**ANX-PR/CL/001-02**  
**GUÍA DE APRENDIZAJE**

**ASIGNATURA**

Computacion para ciencias e ingenieria

**CURSO ACADÉMICO - SEMESTRE**

2015-16 - Segundo semestre

## Datos Descriptivos

---

<b>Nombre de la Asignatura</b>	Computacion para ciencias e ingenieria
<b>Titulación</b>	10AN - Master Universitario en Ingenieria Informatica
<b>Centro responsable de la titulación</b>	E.T.S. de Ingenieros Informaticos
<b>Semestre/s de impartición</b>	Segundo semestre
<b>Módulo</b>	Tecnologias informaticas
<b>Materia</b>	Computacion para ciencias e ingenieria
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Código UPM</b>	103000626
<b>Nombre en inglés</b>	Computing For Science And Engineering

## Datos Generales

---

<b>Créditos</b>	6	<b>Curso</b>	1
<b>Curso Académico</b>	2015-16	<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano	<b>Otros idiomas de impartición</b>	

## Requisitos Previos Obligatorios

---

### Asignaturas Superadas

El plan de estudios Master Universitario en Ingenieria Informatica no tiene definidas asignaturas previas superadas para esta asignatura.

### Otros Requisitos

El plan de estudios Master Universitario en Ingenieria Informatica no tiene definidos otros requisitos para esta asignatura.

## Conocimientos Previos

---

### Asignaturas Previas Recomendadas

El coordinador de la asignatura no ha definido asignaturas previas recomendadas.

### Otros Conocimientos Previos Recomendados

Conocimientos básicos de algorítmica numérica y arquitectura de ordenadores.

## Competencias

---

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

CE10 - Capacidad para comprender y poder aplicar conocimientos avanzados de computación de altas prestaciones y métodos numéricos o computacionales a problemas de ingeniería.

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

CG19 - Capacidad para el modelado matemático, cálculo y simulación en centros tecnológicos y de ingeniería de empresa, particularmente en tareas de investigación, desarrollo e innovación en todos los ámbitos relacionados con la Ingeniería en Informática

CG4 - Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y de resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar estos conocimientos

CG5 - Aplicación de los métodos de resolución de problemas más recientes o innovadores y que puedan implicar el uso de otras disciplinas

CG9 - Apreciación de los límites del conocimiento actual y de la aplicación práctica de la tecnología más reciente

## Resultados de Aprendizaje

---

RA3 - Aplicar técnicas y herramientas de computación de alto rendimiento para la solución de problemas prácticos

RA4 - Aplicar algoritmos numéricos al modelado de problemas prácticos

RA5 - Relacionar las necesidades de los algoritmos numéricos en el modelado de problemas con su implementación práctica en hardware/software de alto rendimiento

## Profesorado

---

### Profesorado

Nombre	Despacho	e-mail	Tutorías
Martin Ayuso, Vicente ( <b>Coordinador/a</b> )	5210	vicente.martin@upm.es	
Robles Santamarta, Juan	5201	juan.robles@upm.es	
Cubillo Villanueva, Susana	1301	susana.cubillo@upm.es	
Torres Blanc, M.del Carmen	1313	mariadelcarmen.torres@upm.es	
Sanchez Torrubia, Maria Gloria	1318	mariagloria.sanchez@upm.es	
Rodriguez Mtnz.De Bartolome, Angel	4102	angel.rodriguez@upm.es	

**Nota.-** Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

## Descripción de la Asignatura

---

### Descripción:

Las técnicas simulación constituye, uno de los cuatro pilares del desarrollo de las disciplinas científicas e ingenieriles (junto con la experimentación, la teoría y la más reciente "data-intensive science"). Por medio de las técnicas de simulación es posible recrear y analizar escenarios sobre los que no es posible experimentar directamente bien por imposibilidad física (no podemos hacer un experimento en la superficie del sol) o de coste (no podemos construir aviones y estrellarlos para ver como se comportan). La simulación es un campo en el que convergen técnicas de modelado matemático y formal, algorítmica para el diseño y desarrollo de los modelos computacionales y técnicas eficientes para su ejecución y análisis. Es, en sí, un campo multidisciplinar con un rango de aplicaciones muy amplio: abre tanto la posibilidad de comprobar ideas fundamentales sobre el funcionamiento del universo como de mejorar objetos de uso cotidiano o estudiar el comportamiento de sistemas sociales. Las técnicas de simulación, cuando se aplican a procesos de diseño o producción, por ejemplo, permiten valorar y cuantificar múltiples alternativas de diseño y descartar opciones no adecuadas y refinar los modelos más prometedores.

### Objetivos:

El presente curso pretende dar una introducción a los fundamentos tanto formales como aplicados de la simulación computacional. Para ello se cubren aspectos como la definición de en qué consiste el diseño de procesos pasos en simulación y los pasos para definirlos e implementarlos. Asimismo, se verán cuatro mecanismos de modelado de sistemas complejos, que son la simulación de sistemas continuos, los métodos de Monte Carlo, las simulaciones de eventos discretos y la modelización por medio de lógica borrosa. Finalmente, se enseñaran procedimientos de verificación y validación de los resultados de simulación y los procedimientos habituales para reportar los resultados.

### Bibliografía:

- Fishwick, P.A. (1995). Simulation Model Design and Execution, Prentice-Hall
- Cemgil, A. T. (2012). A Tutorial Introduction to Monte Carlo Methods, Markov Chain Monte Carlo and Particle Filtering.
- Robinson, S (2004). Simulation: The Practice of Model Development and Use. John Wiley & Sons: Chichester, UK
- Golub, Ortega, *Scientific Computing and Differential Equations*, Academic Press (1992)
- A. Quarteroni, F. Saleri, *Cálculo científico con Matlab y Octave*, Springer (2006)
- *Numerical Computing with MATLAB*: <http://www.mathworks.com/moler>
- H. Bustince et al, *Fuzzy Sets and Their Extensions: Representation, Aggregation and Models*, Studies in Fuzzy Sets and Soft Computing, Springer, 2010.
- K. Tanaka, *An Introduction to Fuzzy Logic for Practical Applications*, Springer-Verlag, New York, 1999.
- H. J. Zimmerman, *Fuzzy Set Theory and its Applications*, KAP, 2001.

## Temario

---

1. Introducción de la Asignatura: Simulación de procesos.
2. Simulación de Procesos Discretos: Discretización (actividad, evento y estado) y modelado conceptual y lógico. Implementaciones con modelos de tres fases y por incrementos de tiempo. Teoría de colas. Métodos Montecarlo.
3. Simulación de Procesos Contínuos: Introducción a la modelización y simulación con ecuaciones diferenciales. Implementación de métodos para problemas de valor inicial y valor frontera.
4. Simulaciones usando Lógica Borrosa: Aplicación a la Computación con Palabras y Percepciones: construcción del modelo granular lingüístico de un fenómeno (GLMP) y su simulación.

## Cronograma

**Horas totales:** 66 horas

**Horas presenciales:** 66 horas (42.3%)

**Peso total de actividades de evaluación continua:**  
100%

**Peso total de actividades de evaluación sólo prueba final:**  
100%

Semana	Actividad Presencial en Aula	Actividad Presencial en Laboratorio	Otra Actividad Presencial	Actividades Evaluación
Semana 1	<b>Introducción a la Simulación</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 2	<b>Simulación de Sistemas Discretos</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 3	<b>Simulación de Sistemas Discretos</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 4	<b>Simulación de Sistemas Discretos</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Simulación de Sistemas Discretos</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
Semana 5	<b>Simulación de Sistemas Discretos</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Simulación de Sistemas Discretos</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
Semana 6	<b>Simulación de Sistemas Discretos</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Simulación de Sistemas Discretos</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
Semana 7	<b>Simulación de Sistemas Continuos</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Entregables Simulación Discreta</b> Duración: 02:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Actividad presencial
Semana 8	<b>Simulación de Sistemas Continuos</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 9	<b>Simulación de Sistemas Continuos</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Simulación de Sistemas Continuos</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
Semana 10	<b>Simulación de Sistemas Continuos</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Simulación de Sistemas Continuos</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		

Semana 11	<b>Simulación de Sistemas Continuos</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Simulación de Sistemas Continuos</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
Semana 12	<b>Simulación con Sistemas de Lógica Borrosa</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			<b>Entregable Simulación Continua</b> Duración: 02:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Actividad presencial
Semana 13	<b>Simulación con Sistemas de Lógica Borrosa</b> Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
Semana 14	<b>Simulación con Sistemas de Lógica Borrosa</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Simulación con Sistemas de Lógica Borrosa</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
Semana 15	<b>Simulación con Sistemas de Lógica Borrosa</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Simulación con Sistemas de Lógica Borrosa</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
Semana 16	<b>Simulación con Sistemas de Lógica Borrosa</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Simulación con Sistemas de Lógica Borrosa</b> Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
Semana 17				<b>Entregables Simulación con lógica borrosa</b> Duración: 02:00 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Actividad presencial <b>Examen Final - Teoría</b> Duración: 01:30 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Actividad presencial <b>Examen Final - Prácticas</b> Duración: 01:30 EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación sólo prueba final Actividad presencial

**Nota.-** El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura que puede sufrir modificaciones durante el curso.

**Nota 2.-** Para poder calcular correctamente la dedicación de un alumno, la duración de las actividades que se repiten en el tiempo (por ejemplo, subgrupos de prácticas") únicamente se indican la primera vez que se definen.

## Actividades de Evaluación

Semana	Descripción	Duración	Tipo evaluación	Técnica evaluativa	Presencial	Peso	Nota mínima	Competencias evaluadas
7	Entregables Simulación Discreta	02:00	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Sí	34%	3 / 10	CG4, CG5, CG9, CG19, CE4, CE10, CB7
12	Entregable Simulación Continua	02:00	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Sí	33%	3 / 10	CG4, CG5, CG9, CG19, CE4, CE10, CB7
17	Entregables Simulación con lógica borrosa	02:00	Evaluación continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Sí	33%	3 / 10	CG4, CG5, CG9, CG19, CE4, CE10, CB7
17	Examen Final - Teoría	01:30	Evaluación sólo prueba final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Sí	50%	5 / 10	CG4, CG5, CG9, CG19, CE4, CE10, CB7
17	Examen Final - Prácticas	01:30	Evaluación sólo prueba final	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Sí	50%	5 / 10	CG4, CG5, CG9, CG19, CE4, CE10, CB7

## Criterios de Evaluación

El método de evaluación normal de la asignatura es el de evaluación continua. Conforme a la normativa UPM, se admite también el método de evaluación única para aquellos alumnos que así lo deseen. Para ello, deberán solicitarlo por escrito al coordinador de la asignatura en un plazo no superior a 30 días tras el inicio de las clases.

### Evaluación continua:

Para poder ser evaluado de manera continua se requiere una asistencia mínima al 70% a las actividades de la asignatura.

La calificación se obtendrá mediante pruebas orales, trabajos/proyectos e informes/memorias de los trabajos prácticos.

Las pruebas se organizan entorno a 3 proyectos, correspondientes a cada uno de los tres grandes temas: simulación de eventos discretos, Simulación de sistemas continuos y Simulación con lógica borrosa. Cada proyecto consiste en la realización de las prácticas de clase y la entrega de el trabajo especificado en cada parte. El valor de cada uno de los dos proyectos es el mismo.

**Evaluación única:** Acorde a la normativa de exámenes (artículo 20.2) de la universidad, se permite una evaluación única, no continua, para aquellas alumnos que así lo soliciten. Los alumnos que lo deseen deberán solicitarlo por escrito al coordinador de la asignatura en un plazo no superior a 30 días tras el inicio de las clases.

Esta evaluación consistirá en un examen de teoría y otro práctico con la implementación de algoritmos y la solución de problemas propuestos. Se realizará en las fechas establecidas por jefatura de estudios.

Del mismo modo, acorde a la normativa de la universidad, se establece el **Examen Extraordinario de Julio:** una convocatoria extraordinaria que consiste igualmente en un examen de teoría y otro práctico, con la implementación de algoritmos numéricos y la solución de problemas propuestos. Se realizará en las fechas establecidas por jefatura de estudios.



## Recursos Didácticos

---

<b>Descripción</b>	<b>Tipo</b>	<b>Observaciones</b>
Bibliografía	Bibliografía	Bibliografía: Ver descripción asignatura
Moodle de la asignatura	Recursos web	Información, transparencias y otro material docente.