

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**103000626 - Computacion Para Ciencias E Ingenieria**

### PLAN DE ESTUDIOS

**10AN - Master Universitario En Ingenieria Informatica**

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

**2023/24 - Segundo semestre**

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	3
6. Cronograma.....	5
7. Actividades y criterios de evaluación.....	7
8. Recursos didácticos.....	10
9. Otra información.....	10

## 1. Datos descriptivos

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	103000626 - Computacion para Ciencias e Ingenieria
<b>No de créditos</b>	6 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Curso</b>	Primer curso
<b>Semestre</b>	Segundo semestre
<b>Período de impartición</b>	Febrero-Junio
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	10AN - Master Universitario en Ingenieria Informatica
<b>Centro responsable de la titulación</b>	10 - Escuela Tecnica Superior De Ingenieros Informaticos
<b>Curso académico</b>	2023-24

## 2. Profesorado

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías</b> *
Juan Robles Santamarta (Coordinador/a)	5204	juan.robles@upm.es	Sin horario.
Luis Magdalena Layos	1307	luis.magdalena@upm.es	Sin horario.
Vicente Martin Ayuso	5210	vicente.martin@upm.es	Sin horario.
Angel Rodriguez Mtnz.De Bartolome	4102	angel.rodriguez@upm.es	Sin horario.

Maria Gloria Sanchez Torrubia	1317	mariagloria.sanchez@upm.e s	Sin horario.
----------------------------------	------	--------------------------------	--------------

\* 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

- Conocimientos básicos de algorítmica numérica y arquitectura de ordenadores.
- Conocimientos básicos de manejo de software científico: Matlab, Maple, etc.

### 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

#### 4.1. 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.

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

## 4.2. Resultados del aprendizaje

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

RA4 - Aplicar algoritmos numéricos al modelado de problemas prácticos

RA96 - Conocer y saber aplicar técnicas y métodos matemáticos, numéricos y computacionales a problemas de ciencias e ingeniería.

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. 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.

## 5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción de la Asignatura. Simulaciones usando Lógica Borrosa.
  - 1.1. Introducción de la Asignatura. Simulación de procesos.
  - 1.2. Simulación usando Lógica Borrosa: Ampliación a la Computación con Palabras y Percepciones: construcción del modelo granular lingüístico de un fenómeno (GLMP) y su simulación.
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 Continuos. Técnicas probabilísticas.
  - 3.1. Simulación mediante técnicas probabilísticas: Métodos de Montecarlo.
  - 3.2. Simulación de procesos continuos mediante ecuaciones diferenciales: problemas de valor inicial y problemas de valor en la frontera.

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Introducción a la Simulación y Simulación de Lógica Borrosa</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Simulación con Sistemas de Lógica Borrosa</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
2	<b>Simulación con Sistemas de Lógica Borrosa</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Simulación con Sistemas de Lógica Borrosa</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
3	<b>Simulación con Sistemas de Lógica Borrosa</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Simulación con Sistemas de Lógica Borrosa</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
4	<b>Simulación con Sistemas de Lógica Borrosa</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Simulación con Sistemas de Lógica Borrosa</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
5	<b>Simulación con Sistemas de Lógica Borrosa</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Simulación con Sistemas de Lógica Borrosa</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
6	<b>Simulación de Sistemas Discretos</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Simulación de Sistemas Discretos</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Entregables Simulación Lógica Borrosa</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 01:00
7	<b>Simulación de Sistemas Discretos</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Simulación de Sistemas Discretos</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
8	<b>Simulación de Sistemas Discretos</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Simulación de Sistemas Discretos</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
9	<b>Simulación de Sistemas Discretos</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Simulación de Sistemas Discretos</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		

10	<b>Simulación de Sistemas Discretos</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Simulación de Sistemas Discretos</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Entregables Simulación Discreta. No recuperable en la convocatoria de Evaluación Global</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final No presencial Duración: 00:00
11	<b>Simulación de Sistemas Continuos y Métodos Montecarlo</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Simulación de Sistemas Continuos y Métodos Montecarlo</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
12	<b>Simulación de Sistemas Continuos y Métodos Montecarlo</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Simulación de Sistemas Continuos y Métodos Montecarlo</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Entregables Métodos Montecarlo</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final No presencial Duración: 00:00
13	<b>Simulación de Sistemas Continuos y Métodos Montecarlo</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Simulación de Sistemas Continuos y Métodos Montecarlo</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
14	<b>Simulación de Sistemas Continuos y Métodos Montecarlo</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Simulación de Sistemas Continuos y Métodos Montecarlo</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
15	<b>Simulación de Sistemas Continuos y Métodos Montecarlo</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Simulación de Sistemas Continuos y Métodos Montecarlo</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Entregables Simulación Continua</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final No presencial Duración: 00:00
16				
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.



## 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
6	Entregables Simulación Lógica Borrosa	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	01:00	33%	3 / 10	CB7 CG19 CE10
10	Entregables Simulación Discreta. No recuperable en la convocatoria de Evaluación Global	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	34%	3 / 10	CB7 CG19 CE10
12	Entregables Métodos Montecarlo	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	11%	3 / 10	CB7 CG19 CE10
15	Entregables Simulación Continua	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	22%	3 / 10	CE10 CB7 CG19

#### 7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
6	Entregables Simulación Lógica Borrosa	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	01:00	33%	3 / 10	CB7 CG19 CE10
10	Entregables Simulación Discreta. No recuperable en la convocatoria de Evaluación Global	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	34%	3 / 10	CB7 CG19 CE10
12	Entregables Métodos Montecarlo	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	11%	3 / 10	CB7 CG19 CE10
15	Entregables Simulación Continua	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	22%	3 / 10	CE10 CB7 CG19

### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Entregables Simulación Lógica Borrosa.	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	01:00	34%	3 / 10	CB7 CG19 CE10
Entregables Simulación Discreta.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	33%	3 / 10	CB7 CG19 CE10
Entregables Métodos Montecarlo.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	11%	3 / 10	CB7 CG19 CE10
Entregables Simulación Continua.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	22%	3 / 10	CB7 CG19 CE10

## 7.2. Criterios de evaluación

### Evaluación ordinaria progresiva:

Esta sección describe los criterios de evaluación de esta asignatura. Por defecto, el alumnado matriculado en esta asignatura se evaluará en la modalidad de evaluación progresiva. Por este motivo, todos los detalles y todas las actividades de la guía de aprendizaje se centran en esta modalidad de evaluación.

Las actividades de evaluación se agruparán en tres bloques, correspondientes a los respectivos bloques de contenidos.

Para superar la asignatura es necesario obtener una nota mínima de 3 sobre 10 en cada uno de los tres bloques. En este caso la nota obtenida será la media aritmética de la conseguida en las tres partes.

Si no se supera la asignatura mediante evaluación progresiva pero se ha obtenido una nota igual o superior a 5 sobre 10 en algún bloque, dicha nota se guardará para futuras convocatorias del periodo de matrícula vigente. En este caso, el alumno sólo tendría que volver a evaluarse de los bloques restantes.

La entrega del trabajo práctico en cada uno de los bloques se considera una actividad obligatoria para poder superar la asignatura, y en el caso del segundo bloque (Simulación Discreta), además se trata de una actividad no

recuperable en la convocatoria ordinaria global.

### **Evaluación ordinaria global:**

Si se hubiera superado individualmente alguno de los tres bloques que conforman la asignatura, se guardará la calificación obtenida hasta la convocatoria ordinaria global correspondiente al período de matrícula vigente.

En el caso de las prácticas, se abrirá un período de entrega extraordinario para esta convocatoria.

Para superar la asignatura, se aplicarán los mismos requisitos que los ya especificados en el apartado de evaluación ordinaria progresiva.

La entrega del trabajo práctico en cada uno de los bloques se considera una actividad obligatoria para poder superar la asignatura, y en el caso del segundo bloque (Simulación Discreta), además se trata de una actividad no recuperable en la convocatoria ordinaria global.

### **Evaluación extraordinaria:**

Si se hubiera superado individualmente alguno de los tres bloques que conforman la asignatura, se guardará la calificación obtenida hasta la convocatoria extraordinaria correspondiente al período de matrícula vigente.

En el caso de las prácticas, se abrirá un período de entrega extraordinario para esta convocatoria.

Para superar la asignatura, se aplicarán los mismos requisitos que los ya especificados en el apartado de evaluación ordinaria progresiva.

### **Nota informativa sobre Actuación ante comportamientos fraudulentos:**

Las prácticas y proyectos se realizarán en los grupos establecidos. Si se detecta algún plagio en alguna práctica o

proyecto, los alumnos involucrados perderán todas las notas que hubieran obtenido con anterioridad, y serán evaluados como suspenso en todas las partes de la asignatura hasta la misma convocatoria del curso académico siguiente (excluida). A estos efectos, todos los alumnos miembros de un grupo son corresponsables y la norma se aplicará por igual tanto a los que copian como a los que se dejan copiar. Se entiende por copiar, tanto la utilización de información como la de recursos asignados a otro alumno o grupo. Es responsabilidad de cada alumno la protección de su propia información. Si los alumnos involucrados en la copia no aceptan esta normativa, se les aplicará la normativa vigente en la UPM cuyo aspecto más destacable consiste en la apertura de un expediente académico de cara a su expulsión de la Universidad.

## 8. Recursos didácticos

---

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Moodle de la asignatura	Recursos web	Información, transparencias y otro material docente.

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso. Esta Guía de Aprendizaje es la referencia general para esta asignatura. La información real y actualizada sobre su implementación en el semestre corriente (calendario, horario, fechas, plazos, pesos, avisos, listas, etc.), se publicará en el curso Moodle de la asignatura. Cualquier conflicto, deficiencia, inconsistencia o discrepancia entre la información de esta guía y la publicada en el curso Moodle deberá ser resuelta en favor de este segundo.

La asignatura está relacionada con los siguientes Objetivos de Desarrollo Sostenible:

ODS-4: Educación de Calidad.

ODS-5.5; Garantizar que los datos y mecanismos de coordinación incluyan la perspectiva de género.

ODS-8: Trabajo Decente y Crecimiento Económico.