



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

**103000626 - Computacion Para Ciencias E Ingenieria**

### PLAN DE ESTUDIOS

10AN - Master Universitario En Ingenieria Informatica

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2021/22 - 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.....	9
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>	2021-22

## 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 Mtnez.De Bartolome	4102	angel.rodriguez@upm.es	Sin horario.

M.del Carmen Torres Blanc	1313	mariadelcarmen.torres@upm .es	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: 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.

## 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 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> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua Presencial Duración: 01:30
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		
11	<b>Simulación de Sistemas Continuos</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Simulación de Sistemas Continuos</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		<b>Entregables Simulación Discreta</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 00:00
12	<b>Simulación de Sistemas Continuos</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Simulación de Sistemas Continuos</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
13	<b>Simulación de Sistemas Continuos</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Simulación de Sistemas Continuos</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
14	<b>Simulación de Sistemas Continuos</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Simulación de Sistemas Continuos</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
15	<b>Simulación de Sistemas Continuos</b> Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	<b>Simulación de Sistemas Continuos</b> Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
16				<b>Entregables Simulación Continua</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua No presencial Duración: 00:00
17				<b>Examen Final - Teoría y Práctica</b> OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 03:00

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 continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
6	Entregables Simulación Lógica Borrosa	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	01:30	33%	3 / 10	CB7 CG19 CE10
11	Entregables Simulación Discreta	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	34%	3 / 10	CB7 CG19 CE10
16	Entregables Simulación Continua	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	No Presencial	00:00	33%	3 / 10	CE10 CB7 CG19

#### 7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen Final - Teoría y Práctica	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CB7 CG19 CE10

#### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Evaluación Extraordinaria de Julio: Teoría y practica	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	03:00	100%	5 / 10	CB7 CG19 CE10

## 7.2. 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 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 prácticas con la implementación de algoritmos y la solución de problemas propuestos. Se realizará en las fechas establecidas por jefatura de estudios.

Para poder presentarse a la evaluación única será de obligado cumplimiento la realización y entrega de las prácticas en el plazo que se abrirá específicamente para el alumnado que opte por esta modalidad de evaluación.

En el examen de la evaluación única se asume que el alumno ha trabajado y está familiarizado con los ejercicios y prácticas realizados a lo largo del curso. Asimismo, el alumno deberá conocer, manejar y tener disponible todo el código que se ha utilizado durante el curso en el sistema de evaluación única.

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 prácticas, con la implementación de algoritmos numéricos y la solución de problemas propuestos. Se realizará en las fechas establecidas por jefatura de estudios.

Para poder presentarse a la evaluación en la convocatoria extraordinaria será de obligado cumplimiento la realización y entrega de las prácticas en el plazo que se abrirá específicamente para el alumnado que se presente a esta convocatoria.

En el examen extraordinario de Julio se asume que el alumno ha trabajado y está familiarizado con los ejercicios y prácticas realizados a lo largo del curso. Asimismo, el alumno deberá conocer, manejar y tener disponible todo el código que se ha utilizado durante el curso en el sistema de evaluación única.

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

Los exámenes se realizarán a nivel personal y las prácticas y proyectos en los grupos establecidos. Si se detecta copia en algún examen o 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
Bibliografía	Bibliografía	Bibliografía: Ver descripción asignatura
Moodle de la asignatura	Recursos web	Información, transparencias y otro material docente.

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

Se prevé que la situación sanitaria causada por la pandemia COVID-19 haya mejorado lo suficiente como para permitir utilizar el aforo completo de las aulas. Por ello se ha planificado la docencia de este semestre en modo presencial.

Si las condiciones sanitarias no permitieran usar el aforo completo de las aulas, se pasará a una modalidad de presencialidad mixta por turnos, como el planteado en asignaturas de primer semestre, sin necesidad de modificar esta guía.

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 moodle deberá ser resuelta en favor de este segundo.