



UNIVERSIDAD  
POLITÉCNICA  
DE MADRID

PROCESO DE  
COORDINACIÓN DE LAS  
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros  
Industriales

# ANX-PR/CL/001-01

## GUÍA DE APRENDIZAJE

### ASIGNATURA

**53001630 - Modelado Y Simulacion De Sistemas**

### PLAN DE ESTUDIOS

05BI - Doble Master Universitario Ingenieria Industrial - Electronica Industrial

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Primer semestre

## Índice

---

### Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
4. Descripción de la asignatura y temario.....	4
5. Cronograma.....	6
6. Actividades y criterios de evaluación.....	8
7. Recursos didácticos.....	12

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	53001630 - Modelado y Simulación de Sistemas
<b>No de créditos</b>	3 ECTS
<b>Carácter</b>	Obligatoria
<b>Curso</b>	Segundo curso
<b>Semestre</b>	Tercer semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Castellano
<b>Titulación</b>	05BI - Doble Master Universitario Ingeniería Industrial - Electronica Industrial
<b>Centro responsable de la titulación</b>	05 - E.T.S. De Ingenieros Industriales
<b>Curso académico</b>	2025-26

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías</b> *
Daniel Galan Vicente (Coordinador/a)	Automática	daniel.galan@upm.es	Sin horario. Pedir por correo electrónico

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

## 2.2. Personal investigador en formación o similar

Nombre	Correo electrónico	Profesor responsable
Cruz Ulloa, Christyan Mario	christyan.cruz.ulloa@upm.es	Galan Vicente, Daniel

## 3. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 3.1. Competencias

MUEI.CB06 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación

MUEI.CB07 - 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

MUEI.CB09 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

MUEI.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.

MUEI.CG02 - Saber aplicar e integrar sus conocimientos, la comprensión de estos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados.

MUEI.CG05 - Saber transmitir de un modo claro y sin ambigüedades a un público especializado o no, resultados procedentes de la investigación científica y tecnológica o del ámbito de la innovación más avanzada, así como los fundamentos más relevantes sobre los que se sustentan

MUEI.CG07 - Ser capaces de asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio.

MUEI.CT03 - Creatividad

MUEI.CT05 - Gestión de la información

MUII. (a) - APLICA Habilidad para aplicar conocimientos científicos, matemáticos y tecnológicos en sistemas relacionados con la práctica de la ingeniería.

MUII. (c) - DISEÑA Habilidad para diseñar un sistema, componente o proceso que alcance los requisitos deseados teniendo en cuenta

MUII. (e) - RESUELVE. Habilidad para identificar, formular y resolver problemas de ingeniería.

MUII. (f) - ES RESPONSABLE. Comprensión de la responsabilidad ética y profesional.

MUII. (g) - COMUNICA Habilidad para comunicar eficazmente.

MUII. (i) - SE ACTUALIZA. Reconocimiento de la necesidad y la habilidad para comprometerse al aprendizaje continuo.

MUII. (k) - USA HERRAMIENTAS. Habilidad para usar las técnicas, destrezas y herramientas ingenieriles modernas necesarias para la práctica de la ingeniería.

MUII.CB07 - 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

MUII.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.

MUII.CG11 - Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.

## 3.2. Resultados del aprendizaje

RA65 - Producir simulaciones sistemáticas y realistas de un sistema físico a través de un modelo

RA64 - Construir un modelo de un sistema físico en un entorno de simulación

## 4. Descripción de la asignatura y temario

---

### 4.1. Descripción de la asignatura

La simulación es una herramienta esencial para el análisis, diseño y validación de sistemas complejos en ingeniería. Esta asignatura proporciona los fundamentos teóricos y prácticos necesarios para modelar y simular sistemas dinámicos tanto continuos como discretos, utilizando entornos de desarrollo industriales y académicos.

A lo largo del curso se estudian los principios del modelado físico, la formulación de ecuaciones diferenciales y lógicas, y la implementación computacional de los modelos en herramientas específicas. Se abordan tanto técnicas analógicas como digitales de simulación, con especial énfasis en la simulación digital y en los sistemas basados en eventos discretos.

El enfoque es eminentemente práctico, incluyendo el uso de herramientas como MATLAB/Simulink, OpenModelica y Arena, y el desarrollo de proyectos en grupo. Los alumnos aprenderán a interpretar los resultados con pensamiento crítico, validando su coherencia y aplicabilidad.

Esta asignatura proporciona una base sólida para la comprensión de entornos de simulación avanzada aplicables en distintas áreas de la ingeniería, como el diseño de procesos, la automatización industrial o la simulación de sistemas ciberfísicos.

## 4.2. Temario de la asignatura

1. Introducción. Modelado de sistemas
2. Objetivos y técnicas de simulación
3. Simulación de Sistemas Continuos.Simulación Analógica
4. Simulación Digital de Sistemas Continuos
5. Generación de Entradas de Simulación de Sistemas de Eventos Discretos
6. Simulación de Sistemas Basados en Eventos Discretos
7. Gemelos Digitales
8. Lenguajes y Aplicaciones para el Modelado y la Simulación de Sistemas
9. Entornos de simulación 3D en robótica y sistemas ciberfísicos

## 5. Cronograma

### 5.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Clase Teórica: Introducción</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	<b>Clase teórica: Sistemas analógicos y continuos</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	<b>Clase Teórica: Simulación digital y presentación del trabajo 1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	<b>Explicación de la herramienta para el trabajo 1</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Trabajo en grupo</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
5	<b>Explicación de la herramienta para el trabajo 1</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Trabajo en grupo</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
6	<b>Simulación de Eventos Discretos</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Problemas y ejercicios</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
7	<b>Repaso de estadística y explicación del trabajo 2</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral  <b>Generación de entradas de simulación</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			

8	<p><b>Explicación de la herramienta para el trabajo 2</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Trabajo en grupo</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			<p><b>Entrega trabajo en grupo: Sistemas continuos</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 02:00</p>
9	<p><b>Explicación de la herramienta para el trabajo 2</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p><b>Trabajo en grupo</b> Duración: 01:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>			
10	<p><b>Gemelos Digitales</b> Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
11	<p><b>Entornos de simulación 3D en robótica y sistemas ciberfísicos I</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
12	<p><b>Entornos de simulación 3D en robótica y sistemas ciberfísicos II</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
13	<p><b>Entornos de simulación 3D en robótica y sistemas ciberfísicos III</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
14	<p><b>Lenguaje y aplicaciones de simulación</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
15				<p><b>Entrega trabajo en grupo: Sistemas de eventos discretos</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 02:00</p> <p><b>Entregas de ejercicios</b> TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 00:30</p>
16				
17				<p><b>Prueba de evaluación</b> EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 01:30</p>

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.

## 6. Actividades y criterios de evaluación

### 6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

#### 6.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
8	Entrega trabajo en grupo: Sistemas continuos	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	02:00	20%	4 / 10	MUEI.CB06 MUEI.CB07 MUII.CB07 MUII.CB10 MUEI.CB09 MUEI.CB10 MUEI.CG05 MUEI.CG02 MUEI.CG07 MUEI.CT03 MUEI.CT05 MUII.CG11 MUII. (a) MUII. (e) MUII. (f) MUII. (i) MUII. (k) MUII. (c) MUII. (g)
15	Entrega trabajo en grupo: Sistemas de eventos discretos	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	02:00	20%	4 / 10	MUEI.CB06 MUEI.CB07 MUII.CB07 MUII.CB10 MUEI.CB09 MUEI.CB10 MUEI.CG05 MUEI.CG02 MUEI.CG07 MUEI.CT03 MUEI.CT05 MUII.CG11 MUII. (a) MUII. (e) MUII. (f) MUII. (i) MUII. (k) MUII. (c) MUII. (g)

15	Entregas de ejercicios	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:30	20%	0 / 10	MUEI.CB06 MUEI.CB07 MUII.CB07 MUII.CB10 MUEI.CB09 MUEI.CB10 MUEI.CG05 MUEI.CG02 MUEI.CG07 MUEI.CT03 MUEI.CT05 MUII.CG11 MUII. (a) MUII. (e) MUII. (f) MUII. (i) MUII. (k) MUII. (c) MUII. (g)
17	Prueba de evaluación	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	40%	4 / 10	MUEI.CB06 MUEI.CB07 MUII.CB07 MUII.CB10 MUEI.CB09 MUEI.CB10 MUEI.CG05 MUEI.CG02 MUEI.CG07 MUEI.CT03 MUEI.CT05 MUII.CG11 MUII. (a) MUII. (e) MUII. (f) MUII. (i) MUII. (k) MUII. (c) MUII. (g)

### 6.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
8	Entrega trabajo en grupo: Sistemas continuos	TG: Técnica del tipo Trabajo en	Presencial	02:00	20%	4 / 10	MUEI.CB06 MUEI.CB07 MUII.CB07 MUII.CB10 MUEI.CB09 MUEI.CB10 MUEI.CG05 MUEI.CG02 MUEI.CG07 MUEI.CT03 MUEI.CT05

		Grupo					MUII.CG11 MUII. (a) MUII. (e) MUII. (f) MUII. (i) MUII. (k) MUII. (c) MUII. (g)
15	Entrega trabajo en grupo: Sistemas de eventos discretos	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	02:00	20%	4 / 10	MUEI.CB06 MUEI.CB07 MUII.CB07 MUII.CB10 MUEI.CB09 MUEI.CB10 MUEI.CG05 MUEI.CG02 MUEI.CG07 MUEI.CT03 MUEI.CT05 MUII.CG11 MUII. (a) MUII. (e) MUII. (f) MUII. (i) MUII. (k) MUII. (c) MUII. (g)
15	Entregas de ejercicios	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:30	20%	0 / 10	MUEI.CB06 MUEI.CB07 MUII.CB07 MUII.CB10 MUEI.CB09 MUEI.CB10 MUEI.CG05 MUEI.CG02 MUEI.CG07 MUEI.CT03 MUEI.CT05 MUII.CG11 MUII. (a) MUII. (e) MUII. (f) MUII. (i) MUII. (k) MUII. (c) MUII. (g)
							MUEI.CB06 MUEI.CB07 MUII.CB07 MUII.CB10 MUEI.CB09 MUEI.CB10 MUEI.CG05 MUEI.CG02

17	Prueba de evaluación	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	40%	4 / 10	MUEI.CG07 MUEI.CT03 MUEI.CT05 MUII.CG11 MUII. (a) MUII. (e) MUII. (f) MUII. (i) MUII. (k) MUII. (c) MUII. (g)
----	----------------------	-------------------------------------	------------	-------	-----	--------	---

### 6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Prueba de evaluación	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	01:30	40%	4 / 10	MUEI.CB06 MUEI.CB07 MUII.CB07 MUII.CB10 MUEI.CB09 MUEI.CB10 MUEI.CG05 MUEI.CG02 MUEI.CG07 MUEI.CT03 MUEI.CT05 MUII.CG11 MUII. (a) MUII. (e) MUII. (f) MUII. (i) MUII. (k) MUII. (c) MUII. (g)

## 6.2. Criterios de evaluación

La evaluación de la asignatura es progresiva. Requiere la realización de tres trabajos en grupo (20% cada uno), con nota mínima de 4, y su entrega en las fechas señaladas. No entregar estos trabajos en tiempo y forma supondrá el suspenso en todas las convocatorias.

Se propondrán ejercicios individuales a realizar de una semana a otra que supondrán un 10% de la nota. No entregar ninguno de estos ejercicios hará que la nota final máxima sea un 8.

Una vez acabe la docencia habrá una prueba de evaluación por escrito que incluirá teoría y ejercicios. Tendrá un peso del 30% de la asignatura y la nota mínima es un 4. Este examen se podrá recuperar, en caso de suspenderlo, en la evaluación extraordinaria.

Durante el examen se pedirá a cada alumno una valoración del desempeño del resto de compañeros de su grupo en las dos entregas realizadas. Esta valoración podrá influir en la nota final.

## 7. Recursos didácticos

---

### 7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Moodle	Recursos web	
Sala Informática	Equipamiento	Las clases se impartirán en sala informatica
Matlab	Equipamiento	
OpenModelica	Recursos web	
Arena	Recursos web	