

24-25

GRADO EN INGENIERÍA EN  
TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN  
TERCER CURSO

# GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA



## INGENIERÍA DE SISTEMAS

CÓDIGO 71013064

UNED

**24-25****INGENIERÍA DE SISTEMAS****CÓDIGO 71013064**

# ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN  
REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA ASIGNATURA  
EQUIPO DOCENTE  
HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE  
TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS  
COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE  
RESULTADOS DE APRENDIZAJE  
CONTENIDOS  
METODOLOGÍA  
SISTEMA DE EVALUACIÓN  
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA  
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA  
RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA  
TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS  
IGUALDAD DE GÉNERO

Nombre de la asignatura	INGENIERÍA DE SISTEMAS
Código	71013064
Curso académico	2024/2025
Departamento	INFORMÁTICA Y AUTOMÁTICA
Título en que se imparte	GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA
CURSO - PERIODO	- TERCER CURSO - SEMESTRE 2
Título en que se imparte	GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN
CURSO - PERIODO	- TERCER CURSO - SEMESTRE 2
Tipo	OPTATIVAS
Nº ETCS	6
Horas	150.0
Idiomas en que se imparte	CASTELLANO

## PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

La asignatura "Ingeniería de Sistemas" se imparte en el segundo semestre del tercer curso del Grado de Ingeniería Informática, tiene carácter optativo y aporta 6 créditos ECTS, equivalente a 150 horas de trabajo por parte de un estudiante.

La Ingeniería de Sistemas se interesa sobre todo por el conocimiento de la dinámica del sistema con un triple objetivo: construir un modelo matemático del sistema, simular su comportamiento dinámico e intentar controlarlo. En esta asignatura se abordarán los aspectos generales del modelado de los sistemas, mediante la dinámica de sistemas, el análisis y simulación de las estructuras básicas de realimentación como paso previo a otros modelos más complejos, y los aspectos de explotación.

La asignatura de "Ingeniería de Sistemas" junto con las asignaturas de "Tratamiento Digital de Señales" y "Fundamentos de Control Automático" conforman la materia de "Señales y Sistemas".

Es muy importante y cada vez más habitual que los ingenieros informáticos formen parte de equipos multidisciplinares encargados del desarrollo y mantenimiento de aplicaciones relacionadas con los procesos de producción. El ingeniero informático es así partícipe del análisis de estos procesos, de su automatización y de las tomas de decisiones que pueden afectar al conjunto de la producción. En estos procesos predominan las componentes dinámicas y las estructuras de realimentación, de manera que cualquier intervención externa puede afectar significativamente al comportamiento del proceso. Por tanto, la materia de "Señales y Sistemas" pretende que el ingeniero informático conozca y sepa aplicar los conceptos básicos de la Dinámica de Sistemas, las técnicas empleadas para procesar digitalmente las señales que éstos generan y las estrategias básicas de control automático. La asignatura de "Ingeniería de Sistemas" está relacionada con la asignatura "Modelado y Simulación" que se imparte en el primer semestre del cuarto curso del grado en Ingeniería Informática. En la asignatura de "Modelado y Simulación" se estudia el modelado y simulación del funcionamiento de sistemas logísticos: orientación al proceso, formalismo DEVS y autómatas celulares. Por tanto, todos los conceptos sobre modelado y simulación que se adquieran en la asignatura de "Ingeniería de Sistemas" serán de gran utilidad para afrontar la asignatura de "Modelado y Simulación".

## REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA ASIGNATURA

Conocimientos básicos de matemáticas y programación.

### EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos	SEBASTIAN DORMIDO CANTO (Coordinador de asignatura)
Correo Electrónico	sebas@dia.uned.es
Teléfono	91398-7194
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIERÍA INFORMÁTICA
Departamento	INFORMÁTICA Y AUTOMÁTICA
Nombre y Apellidos	FRANCISCO JOSE MAÑAS ALVAREZ
Correo Electrónico	fjmanas@dia.uned.es
Teléfono	91398-7147
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIERÍA INFORMÁTICA
Departamento	INFORMÁTICA Y AUTOMÁTICA

### HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

Los estudiantes también podrán ponerse en contacto con el equipo docente por medio del correo electrónico, el correo postal, el teléfono, el curso virtual y la entrevista personal (previa cita).

#### **D. Sebastián Dormido Canto**

Horario de guardia: Los lunes de 12 a 16 h.

Despacho 5.11 de la E. T. S. I. Informática de la UNED

Tel.: 91 398 71 94

Correo electrónico personal: sebas@dia.uned.es

#### Dirección postal

(Nombre del profesor)

E. T. S. I. Informática. UNED

Departamento de Informática y Automática

C/ Juan del Rosal, 16

28040 Madrid

### TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS

### COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

La asignatura de "Ingeniería de Sistemas" va a contribuir a desarrollar en el estudiante las siguientes competencias generales y específicas del Grado en Ingeniería Informática:

#### **Competencias generales:**

CG.1 - Competencias de gestión y planificación: Iniciativa y motivación. Planificación y organización (establecimiento de objetivos y prioridades, secuenciación y organización del tiempo de realización, etc.). Manejo adecuado del tiempo.

CG.2 - Competencias cognitivas superiores: selección y manejo adecuado de conocimientos, recursos y estrategias cognitivas de nivel superior apropiados para el afrontamiento y resolución de diversos tipos de tareas/problemas con distinto nivel de complejidad y novedad: Análisis y Síntesis. Aplicación de los conocimientos a la práctica Resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos. Pensamiento creativo. Razonamiento crítico. Toma de decisiones.

CG.4 - Competencias de expresión y comunicación (a través de distintos medios y con distinto tipo de interlocutores): Comunicación y expresión escrita. Comunicación y expresión oral. Comunicación y expresión en otras lenguas (con especial énfasis en el inglés). Comunicación y expresión matemática, científica y tecnológica (cuando sea requerido y estableciendo los niveles oportunos).

CG.5 - Competencias en el uso de las herramientas y recursos de la Sociedad del Conocimiento: Manejo de las TIC. Competencia en la búsqueda de información relevante. Competencia en la gestión y organización de la información. Competencia en la recolección de datos y su presentación.

CG.6 - Trabajo en equipo. Trabajo en equipo desarrollando distinto tipo de funciones o roles. En la Sociedad del Conocimiento se presta especial atención a las potencialidades del trabajo en equipo y a la construcción conjunta de conocimiento, por lo que las competencias relacionadas con el trabajo colaborativo son particularmente relevantes: Habilidad para coordinarse con el trabajo de otros. Habilidad para negociar de forma eficaz. Habilidad para la mediación y resolución de conflictos. Habilidad para coordinar grupos de trabajo. Liderazgo (cuando se estime oportuno)

#### **Competencias específicas:**

BC.14 - Conocimiento y aplicación de los principios fundamentales y técnicas básicas de la programación paralela, concurrente, distribuida y de tiempo real.

BTEc.4 - Capacidad para conocer los fundamentos, paradigmas y técnicas propias de los sistemas inteligentes y analizar, diseñar y construir sistemas, servicios y aplicaciones informáticas que utilicen dichas técnicas en cualquier ámbito de aplicación.

FB.01 - Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal, cálculo diferencial e integral, métodos numéricos, algorítmica numérica y estadística y optimización.

## **RESULTADOS DE APRENDIZAJE**

Los resultados del aprendizaje en cada uno de los temas son los siguientes:

### **TEMA 1: VISIÓN SISTÉMICA DE LOS SISTEMAS**

- El conocimiento y el empleo adecuado de la terminología básica en Dinámica de Sistemas, de los diagramas de influencias y de los diagramas de Forrester.

- Introducción al manejo de un entorno de modelado y simulación mediante la Dinámica de Sistemas.

#### **TEMA 2: ESTRUCTURAS ELEMENTALES DE REALIMENTACIÓN**

- Comprender la naturaleza dinámica de los sistemas en general y las estructuras elementales de realimentación que determinan su comportamiento.
- Cálculo de los parámetros característicos de las estructuras básicas de realimentación a partir de datos experimentales.

#### **TEMA 3: MODELOS DE CRECIMIENTO Y PROPAGACIÓN**

- Caracterizar, analizar y modelar sistemas de crecimiento sostenido y crecimiento limitado.

#### **TEMA 4: ARQUETIPOS SISTÉMICOS**

- Destreza en las diferentes utilizaciones de los modelos: para reproducir parcial o totalmente la realidad, para reproducir situaciones hipotéticas, para probar actuaciones, y para la toma de decisiones.
- Modelar, analizar y comprender el efecto del retraso en Dinámica de Sistemas.
- Análisis de comportamientos oscilatorios.
- Soltura y destreza en el manejo de un entorno de modelado y simulación mediante la Dinámica de Sistemas.

#### **TEMA 5: MODELADO MEDIANTE DINÁMICA DE SISTEMAS**

- Capacidad para enunciar (modelo mental) el comportamiento de los sistemas, para traducir parcial o totalmente dicho comportamiento a ecuaciones matemáticas (modelo formal) y para su programación (modelo informático) en un computador.

## **CONTENIDOS**

### **ORIENTACIONES PARA EL ESTUDIO DE LOS CONTENIDOS**

#### **TEMA 1: VISIÓN SISTÉMICA DE LOS SISTEMAS**

#### **TEMA 2: ESTRUCTURAS ELEMENTALES DE REALIMENTACIÓN**

#### **TEMA 3: MODELOS DE CRECIMIENTO Y PROPAGACIÓN**

#### **TEMA 4: ARQUETIPOS SISTÉMICOS**

## TEMA 5: MODELADO MEDIANTE DINÁMICA DE SISTEMAS

### METODOLOGÍA

En la modalidad de educación a distancia propia de la UNED, las actividades formativas se distribuyen entre el trabajo autónomo y el tiempo de interacción con los equipos docentes y tutores. Esta interacción está, por un lado, mediada por las orientaciones y los materiales de estudio diseñados por los equipos docentes, y por otro, basada en la comunicación entre docentes y estudiantes para la resolución de dudas y las actividades llevadas a cabo por los tutores, bien en la tutoría presencial o en la tutoría en línea.

El estudiante, que recibirá recomendaciones de estudio del equipo docente para cada uno de los temas, deberá iniciarse cuanto antes en el uso de Vensim (entorno informático orientado al modelado y la simulación con la metodología de la dinámica de sistemas) para poner en práctica los conceptos teóricos que vaya estudiando en la asignatura. De esta forma podrá afrontar con garantías de éxito los ejemplos, ejercicios y actividades que se analizan y proponen en la asignatura.

### SISTEMA DE EVALUACIÓN

#### TIPO DE PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen	Examen de desarrollo
Preguntas desarrollo	3
Duración del examen	120 (minutos)
Material permitido en el examen	

Se permite el uso de calculadora científica, salvo que ésta sea programable.

#### Criterios de evaluación

Es de esperar que el estudio de los ejemplos resueltos, la resolución de ejercicios propuestos, la contestación a las preguntas de autoevaluación y la realización del trabajo práctico individual, le ayude a conseguir gran destreza con la metodología de la Dinámica de Sistemas y que ésta se manifieste claramente en el examen de dos horas de duración donde se enfrentará a la resolución de varios problemas teórico-prácticos, sin ningún material auxiliar y una calculadora no programable.

% del examen sobre la nota final	100
Nota del examen para aprobar sin PEC	5
Nota máxima que aporta el examen a la calificación final sin PEC	10
Nota mínima en el examen para sumar la PEC	5
Comentarios y observaciones	

Con la prueba presencial únicamente se puede optar a la calificación de 10 (Sobresaliente) en la nota final de la asignatura. Para poder optar a un 10 (Matrícula de Honor) es necesario realizar el Trabajo Práctico Individual que se oferta en la asignatura.

### PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)

¿Hay PEC?

No

Descripción

En esta asignatura no se contempla ninguna PEC (Prueba de Evaluación Continua) obligatoria. En su lugar, el libro publicado por el equipo docente y la instalación de la versión gratuita de la herramienta Vensim permitirán al estudiante afrontar con éxito las siguientes actividades:

#### Ejemplos resueltos

**A lo largo del libro encontrará diferentes ejemplos resueltos paso a paso que le servirán para aprender a resolver la variada tipología de problemas que se pueden plantear con la metodología de la Dinámica de Sistemas. Estos ejemplos, junto con el descrito en el apéndice A, le servirán además como aprendizaje del entorno Vensim.**

#### Ejercicios propuestos

**En cada uno de los temas del libro también encontrará ejercicios propuestos que servirán para poder poner de manifiesto los conceptos adquiridos durante el estudio de la materia. Se recomienda que trabaje el máximo número posible de estos ejercicios porque le servirán de preparación para la realización del examen presencial.**

#### Preguntas de autoevaluación

**Cada tema del libro concluye con una serie de preguntas de autoevaluación resueltas que le servirán para comprobar si el aprendizaje del tema ha sido el correcto.**

#### Trabajo práctico individual

**El trabajo práctico individual, que tiene un carácter voluntario, es una actividad importante en la asignatura pues condiciona la nota final. Todos los detalles relacionados con este trabajo se pueden consultar en el siguiente apartado específico.**

Criterios de evaluación

La única actividad, alternativa a las PEC, evaluable por el equipo docente es el trabajo práctico individual.

Ponderación de la PEC en la nota final 0

Fecha aproximada de entrega -----

Comentarios y observaciones

Ninguno



**OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES**

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s? Si

## Descripción

Trabajo práctico individual de carácter voluntario.

## Criterios de evaluación

En este trabajo práctico se evaluará fundamentalmente la destreza del estudiante al enfrentarse a un problema de modelado y simulación con la metodología de la Dinámica de Sistemas. No obstante también se tendrá en cuenta la documentación generada.

Ponderación en la nota final 20

Fecha aproximada de entrega 15 de mayo

## Comentarios y observaciones

El trabajo abordará el modelado y la simulación de un sistema mediante la metodología de la dinámica de sistemas. En su realización el estudiante se podrá acoger al enunciado propuesto por el equipo docente o podrá elegir su propio enunciado, de dificultad similar al propuesto por el equipo docente. Por ejemplo podría acudir a modificaciones, ampliaciones o adaptaciones de los modelos descritos en el apartado 5.8 de la bibliografía básica. El modelo se desarrollará obligatoriamente en Vensim aunque en los pasos previos se contemplará el uso de una hoja de cálculo o algún otro lenguaje de programación. Este trabajo, además de ayudarle a preparar la asignatura, le podrá aportar hasta el 20% de la calificación final (vea el apartado ¿Cómo se obtiene la nota final?).

**La nota del Trabajo Práctico Individual obtenida en la convocatoria ordinaria se guarda para la convocatoria de septiembre.**

**¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?**

Para aprobar la asignatura hay que tener al menos un 5 en la prueba presencial.

**La nota final se calculará como sigue:**

Para los estudiantes que hayan entregado el trabajo individual:

**80% de la nota de la prueba presencial + 20% del trabajo individual**

**En el caso de que el 100% de la nota de la prueba presencial sea superior a la suma ponderada de la prueba presencial con el trabajo individual se aplicará como calificación final el 100% de la nota de la prueba presencial.**

Para los estudiantes que no hayan entregado el trabajo individual:

**100% de la nota de la prueba presencial**

**Estos estudiantes no podrán optar a la calificación de 10 (Matrícula de Honor).**

## BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13):9788415550129

Título:INGENIERÍA DE SISTEMAS2012

Autor/es:Morilla García, Fernando ; Dormido Canto, Sebastián ;

Editorial:Sanz y Torres, S. L.

## BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

ISBN(13):9788420681689

Título:DINÁMICA DE SISTEMAS1

Autor/es:Gordillo Álvarez, Francisco ; Aracil, Javier ;

Editorial:ALIANZA EDITORIAL, S.A.

- "Teoría y ejercicios prácticos de Dinámica de Sistemas", Juan Martín, 2006.
- "Business Dynamics: Systems Thinking and Modeling for a Complex World", J. D. Sterman, McGraw-Hill Higher Education, 2000.
- "Dinámica de Sistemas 50 modelos", Juan Martín García, 2018.

## RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

El libro de la bibliografía básica es suficiente para el estudio y la preparación de la asignatura. Como herramienta para el desarrollo de modelos y simulaciones se utilizará Vensim. El software está disponible para plataformas Windows y Mac. Dispone de una versión de estudiante, suficiente para programar y simular los modelos que se estudian en la asignatura, que se puede descargar gratuitamente desde: <http://www.vensim.com>.

## TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS

---

## IGUALDAD DE GÉNERO

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no se hayan sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.