26-27

GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA

SIMULACIÓN DE SISTEMAS (MÁSTER EN ING. DE SISTEMAS Y DE CONTROL)

CÓDIGO 31104248

UNED

26-27

SIMULACIÓN DE SISTEMAS (MÁSTER EN ING. DE SISTEMAS Y DE CONTROL)

CÓDIGO 31104248

ÍNDICE

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

Nombre de la asignatura	SIMULACIÓN DE SISTEMAS (MÁSTER EN ING. DE SISTEMAS Y DE CONTROL)
Código	31104248
Curso académico	2026/2027
Título en que se imparte	MÁSTER UNIVERSITARIO EN INGENIERÍA DE SISTEMAS Y DE CONTROL
Tipo	CONTENIDOS
Nº ETCS	6
Horas	150
Periodo	SEMESTRE 2
Idiomas en que se imparte	CASTELLANO

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

“Simulación de sistemas”, de 6 créditos, tiene carácter optativo y se imparte en el segundo cuatrimestre.

El modelado y la simulación son ampliamente empleados en el ámbito de la ingeniería de sistemas y el control. La metodología del modelado orientado a objetos facilita el diseño, la programación, la reutilización y el mantenimiento de los modelos. Por ello, reduce el coste asociado a cada una de las fases del ciclo de vida de los modelos, aumentando la productividad de los desarrolladores de los modelos y la calidad del código obtenido. En este sentido, la metodología favorece que varios programadores puedan trabajar independientemente sobre diferentes partes del modelo, así como la reutilización del código.

El lenguaje de modelado orientado a objetos Modelica fue desarrollado a finales de la década de 1990, con la finalidad de ser un estándar para el intercambio de modelos entre diferentes desarrolladores y herramientas. Se trata de un lenguaje de modelado basado en ecuaciones, gratuito, de propósito general, que permite describir de manera sencilla modelos matemáticos de sistemas físicos complejos, que contengan por ejemplo componentes eléctricos, mecánicos, hidráulicos, térmicos, de control, químicos, etc., facilitando el desarrollo de librerías de modelos y la reutilización del código.

En esta asignatura, de carácter eminentemente aplicado, se aborda el diseño orientado a objetos de librerías de modelos, la descripción en lenguaje Modelica de modelos, librerías y experimentos de simulación, así como el empleo de entornos de modelado para la simulación de los modelos y el análisis de los resultados.

Competencias. Esta asignatura contribuye a que el alumno adquiera las competencias siguientes:

- Competencias generales: gestión y planificación (CG1), cognitivas superiores (CG2), expresión y comunicación (CG4), uso de herramientas y recursos de la sociedad de la información (CG5), compromiso ético (CG7).
- Competencias específicas disciplinares (saber): ingeniería de control (CED1), técnicas de modelado experimental de procesos (CED7), exposición y presentación de resultados de investigación (CED19), técnicas y herramientas de simulación de sistemas (CED31), y análisis y validación de sistemas mediante simulación (CED32).

•Competencias específicas disciplinares (saber hacer): utilizar herramientas CADCS (CEP9), análisis de resultados de simulación (CEP28) y toma de decisiones mediante simulación (CEP29).

Relación con otras asignaturas. Las asignaturas “Simulación de sistemas” y “Modelado de sistemas dinámicos” abordan aspectos complementarios del modelado orientado a objetos de sistemas físicos. Los fundamentos y metodologías explicadas en “Modelado de sistemas dinámicos” sirven de base para entender las técnicas de diseño y programación de modelos explicadas en “Simulación de sistemas”.

REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR ESTA ASIGNATURA

Los requeridos para el acceso al máster. Conocimiento del idioma inglés al nivel de lectura comprensiva de textos técnicos.

EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos	ALFONSO URQUIA MORALEDA (Coordinador/a de asignatura)
Correo Electrónico	aurquia@dia.uned.es
Teléfono	91398-8459
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIERÍA INFORMÁTICA
Departamento	INFORMÁTICA Y AUTOMÁTICA

Nombre y Apellidos	CARLA MARTIN VILLALBA
Correo Electrónico	carla@dia.uned.es
Teléfono	91398-8253
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIERÍA INFORMÁTICA
Departamento	INFORMÁTICA Y AUTOMÁTICA

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

Las consultas pueden dirigirse al Equipo Docente por cualquiera de los métodos siguientes:

•Mediante correo electrónico (aurquia@dia.uned.es, carla@dia.uned.es).

•A través de los foros del curso virtual de la asignatura.

•Por teléfono, llamando en el horario de atención al alumno que se indica a continuación. Prof. A. Urquía, tel. 91 398 8459, cualquier martes lectivo entre las 10h y las 14h. Prof. C. Martín, tel. 91 398 8253, cualquier martes lectivo entre las 10h y las 14h.

•Acudiendo personalmente a la E.T.S.I. Informática de la UNED. En este caso, el alumno debe previamente concertar una cita por correo electrónico con el Equipo Docente.

•Mediante correo postal, que debe dirigirse a la dirección:

Alfonso Urquía

Departamento de Informática y Automática

E.T.S. de Ingeniería Informática, UNED

Juan del Rosal 16
28040 Madrid, España

COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

Competencias Básicas:
CB6 - 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
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
CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios
CB9 - 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
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.

Competencias Generales:
CG01 - Adquirir capacidad de iniciativa y motivación; planificación y organización; y manejo adecuado del tiempo.
CG02 - Ser capaz de seleccionar y manejar adecuadamente los conocimientos, recursos y estrategias cognitivas de nivel superior apropiados para el afrontamiento y resolución de diverso tipo de tareas/problemas con distinto nivel de complejidad y novedad: análisis y síntesis.
CG03 - Ser capaz de aplicar los conocimientos a la práctica y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos.
CG04 - Ser capaz de desarrollar pensamiento creativo, razonamiento crítico y tomar decisiones
CG05 - Ser capaz de seguir, monitorizar y evaluar el trabajo propio o de otros, aplicando medidas de mejora e innovación.
CG06 - Ser capaz de comunicarse y expresarse, tanto oralmente como por escrito, en castellano y otras lenguas, con especial énfasis en inglés
CG07 - Desarrollar capacidades en comunicación y expresión matemática, científica y tecnológica
CG08 - Ser capaz de utilizar las herramientas y recursos de la Sociedad del Conocimiento: manejo de las TIC, búsqueda de información relevante, gestión y organización de la información, recolección de datos, el manejo de bases de datos y su presentación.

Competencias Específicas:

CE01 - Abordar el tratamiento de procesos industriales, aeronáuticos o navales de distinta tecnología (mecánicos, electrónicos, sociales, ...) recurriendo a diferentes soluciones.
CE02 - Montar sistemas de control sobre procesos reales, incluyendo sensores, actuadores, fusión de datos, comunicaciones, microcontroladores, etc.
CE03 - Ser capaz de realizar búsquedas bibliográficas y de documentación técnica para la resolución de problemas

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Una vez cursada la asignatura, el alumno deberá ser capaz de:

- Diseñar modelos y librerías de modelos, aplicando la metodología de modelado orientado a objetos, de manera que se favorezca la reutilización de los mismos por diferentes desarrolladores y en diferentes contextos.
- Desarrollar modelos, librerías de modelos y experimentos de simulación en lenguaje Modelica, sacando el máximo partido de las capacidades del lenguaje.
- Discutir la relación entre la descripción del modelo en Modelica y el código de simulación generado por el entorno de modelado.
- Emplear el entorno de modelado para ejecutar experimentos de simulación sobre el modelo y analizar los resultados. Discutir el significado de la información proporcionada por el entorno de modelado durante la traducción, el depurado y la simulación del modelo.
- Discutir qué dificultades y errores pueden surgir durante la traducción y simulación del modelo, qué técnicas pueden aplicarse para su diagnosis y cómo puede abordarse la solución de dichos problemas.

CONTENIDOS

TEMA 1 - Introducción al lenguaje Modelica

Lenguajes para el modelado orientado a objetos. Génesis y evolución de Modelica. Entornos de modelado de Modelica. Dymola. OpenModelica.

TEMA 2 - Modelos atómicos de tiempo continuo

Variables. Ecuaciones y algoritmos. Selección de las variables de estado. Funciones. Bloques (clase block).

TEMA 3 - Modelos atómicos híbridos

Acciones asociadas a los eventos. Cláusulas if y when. Detección y tratamiento de los eventos. Tratamiento literal de las expresiones if. Inicialización del modelo.

TEMA 4 - Herencia y composición

Conectores. Interfaz y descripción interna. Herencia. Composición. Modelos con estructura regular. Parametrización de la clase de los objetos. La clase record. Campos físicos (inner/outer).

TEMA 5 - Desarrollo de librerías de modelos

Clase package. Acceso a los componentes. Librería estándar de Modelica. Encapsulado. Almacenamiento en disco. Anotaciones. Aspectos prácticos del diseño de librerías de modelos.

TEMA 6 - Experimentación con modelos

Lenguaje de comandos de Modelica. Descripción de las operaciones básicas. Descripción de experimentos complejos. Aplicaciones.

METODOLOGÍA

La asignatura podrá cursarse completamente a distancia.
En el curso virtual de la asignatura está disponible la guía del curso completa.
En el curso virtual se indica cómo descargar el material docente.
El material docente, que se entregará en formato electrónico, consiste en el texto base, material de apoyo (una selección de textos y artículos) y el entorno de modelado (herramienta software) a emplear para la simulación de los modelos. Además, se pondrá a disposición del alumno material complementario, cuyo uso es opcional.
El alumno trabajará de manera autónoma con este material, pudiendo recurrir al Equipo Docente para resolver las dudas que pudieran plantearse. Asimismo, podrá comunicarse con otros alumnos a través de los foros del Curso Virtual.
El texto base ha sido elaborado específicamente para la enseñanza a distancia, de tal manera que va guiando al alumno en el estudio de la teoría y los casos prácticos, la realización de los ejercicios de autocomprobación, y en el empleo del material de apoyo (de estudio obligatorio) y complementario (de uso opcional).
En cada tema del texto base se detallan los objetivos docentes, se explican los contenidos y se ilustran mediante ejemplos, se plantean ejercicios de autocomprobación y se discute su solución, y se proponen actividades complementarias voluntarias para aquellos alumnos que deseen continuar profundizando en el tema.
Se recomienda ir trabajando los temas en el mismo orden en que aparecen en el texto base, ya que los conceptos expuestos en un tema frecuentemente están basados en los presentados en temas anteriores. Al final de cada tema del texto base se propone una serie de ejercicios de autocomprobación. Intente realizar por sí mismo los ejercicios de un tema antes de pasar al siguiente, comprobando sus soluciones con las proporcionadas en el texto

base.
Al comienzo del cuatrimestre, a través del curso virtual, el equipo docente propondrá una planificación temporal orientativa para el estudio de la asignatura. El seguimiento de esta planificación por parte del alumno es opcional.
A modo de orientación, la distribución del esfuerzo del alumno en esta asignatura es la siguiente: estudio de contenidos teóricos (30%), realización de actividades prácticas (55%) y trabajo directamente evaluable (15%).
El trabajo directamente evaluable comprende la realización de: (1) los ejercicios de evaluación; (2) el trabajo práctico; y (3) la presentación y defensa del trabajo práctico. Véase el apartado “Sistema de evaluación”.
Si se ha matriculado también de la asignatura Modelado de Sistemas Dinámicos, complete primero el estudio de esa asignatura y a continuación estudie Simulación de Sistemas.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

TIPO DE PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen: No hay prueba presencial

CARACTERÍSTICAS DE LA PRUEBA PRESENCIAL Y/O LOS TRABAJOS

Requiere Presencialidad: No

Descripción

TRABAJO PRÁCTICO

El alumno deberá realizar individualmente y de manera autónoma un trabajo práctico obligatorio, consistente en el diseño, programación y verificación de una librería de modelos en lenguaje Modelica. Como resultado del trabajo, el alumno entregará el código Modelica de su librería y un informe, que deberá escribir siguiendo un determinado formato de artículo científico.

El enunciado del trabajo práctico obligatorio se publicará en el curso virtual a mediados del cuatrimestre.

El alumno puede entregar el trabajo práctico en convocatoria ordinaria o extraordinaria. El enunciado del trabajo es el mismo en ambas convocatorias, pero diferente de un curso académico al siguiente.

PRESENTACIÓN Y DEFENSA DEL TRABAJO PRÁCTICO

El alumno deberá realizar una presentación oral, a través de videoconferencia, del trabajo práctico que ha realizado.

La presentación deberá tener una duración aproximada de 15 minutos, a continuación de la cual el equipo docente realizará preguntas.

La fecha límite para la entrega y defensa del trabajo práctico es medidos de junio para convocatoria ordinaria y mediados de septiembre para extraordinaria.

Criterios de evaluación

El trabajo práctico se evaluará entre 0 y 10. Para aprobar el trabajo es necesario obtener una calificación igual o superior a 5.

La presentación y defensa del trabajo práctico es obligatoria y se evaluará entre 0 y 10. Para aprobar es necesario obtener una calificación igual o superior a 5.

Ponderación de la prueba presencial y/o los trabajos en la nota final	El trabajo práctico tiene un peso del 40% en la nota final. La presentación y defensa del trabajo práctico tiene un peso del 30% en la nota final.
Fecha aproximada de entrega	15 de junio (convocatoria ordinaria), 15 de septiembre (convocatoria extraordinaria)
Comentarios y observaciones	

PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)

¿Hay PEC? Si,PEC no presencial

Descripción

EJERCICIOS DE EVALUACIÓN

El alumno debe resolver individualmente y de manera autónoma un conjunto de ejercicios de evaluación.

El enunciado de estos ejercicios se publicará al comienzo del cuatrimestre, en el curso virtual de la asignatura.

Se trata de ejercicios prácticos cortos, ideados para comprobar si el alumno ha adquirido determinados conocimientos y destrezas mediante el estudio de cada uno de los temas. Es recomendable que el alumno vaya resolviendo estos ejercicios a medida que progresa en el estudio de los temas.

El plazo de entrega de los ejercicios de evaluación finaliza a mediados de mayo para convocatoria ordinaria y a mediados de julio para extraordinaria.

El alumno puede entregar los ejercicios de evaluación en convocatoria ordinaria o extraordinaria. El enunciado de dichos ejercicios es el mismo en ambas convocatorias, pero diferente de un curso académico al siguiente.

Criterios de evaluación

La realización de los ejercicios de evaluación es obligatoria. Los ejercicios de evaluación se puntuarán entre 0 y 10. Para aprobar es necesario obtener una calificación igual o superior a 5.

Ponderación de la PEC en la nota final	Los ejercicios de evaluación tienen un peso del 30% en la nota final.
Fecha aproximada de entrega	15 de mayo (convocatoria ordinaria), 15 de julio (convocatoria extraordinaria)
Comentarios y observaciones	

OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s? No

Descripción

Criterios de evaluación

Ponderación en la nota final

Fecha aproximada de entrega

Comentarios y observaciones

¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?

Para superar la asignatura es preciso realizar y aprobar los ejercicios de evaluación, el trabajo práctico, y la presentación y defensa del mismo. El peso en la nota final es: ejercicios de evaluación (30%), trabajo práctico (40%), presentación y defensa del trabajo práctico (30%).

Las notas obtenidas en convocatoria ordinaria se guardan para convocatoria extraordinaria. No obstante, no se guardan notas de un curso académico al siguiente.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

El texto base,

Alfonso Urquía y Carla Martín; "*Modelado orientado a objetos y simulación de sistemas físicos*"; Documento en formato pdf.

el material de apoyo (una selección de artículos y libros en formato electrónico) y el entorno de modelado estarán disponibles al comienzo del cuatrimestre, de manera que el alumno pueda descargarlos. Este material es suficiente para preparar la asignatura.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

Se pondrá a disposición del alumno material complementario (recursos en formato electrónico) de uso opcional, para aquellos alumnos que voluntariamente deseen profundizar en alguno de los temas. En el texto base de la asignatura se proporcionarán orientaciones acerca del empleo del material complementario (las denominadas "actividades complementarias").

RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

Los recursos con los que cuenta el alumno son: (1) la guía del curso; (2) el texto base, el material de apoyo y el entorno de modelado, todos ellos de uso obligatorio; (3) el material complementario, de uso optativo; (4) la comunicación con el Equipo Docente; y (5) la comunicación con otros alumnos a través de los foros del Curso Virtual.

El texto base, el material de apoyo y el entorno de modelado son suficientes para alcanzar los objetivos docentes planteados en la asignatura. Por otra parte, las orientaciones dadas en el texto base acerca del uso del material complementario permiten profundizar, de manera guiada, en el conocimiento de la materia a aquellos alumnos que voluntariamente deseen hacerlo.

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.