

Guía Docente

DATOS DE IDENTIFICACIÓN

Titulación:	Grado en Ingeniería Matemática			
Ámbito	Ingeniería Informática y de Sistemas.			
Facultad/Escuela:	Escuela Politécnica Superior			
Asignatura:	Modelado y Simulación I			
Tipo:	Obligatoria		Créditos ECTS:	6
Curso:	3		Código:	4961
			•	
Periodo docente:	Quinto semestre	Quinto semestre		
Materia:	Matemáticas Computacionales	Matemáticas Computacionales		
Módulo:	Matemáticas Avanzadas y Computación			
Tipo de enseñanza:	Presencial			
Idioma:	Castellano			
Total de horas de	150			
dedicación del alumno:				
_				
Equipo Docente		Correo El	ectrónico	
Natalia Gordo Herrera		natalia.g	ordo@ufv.es	
Ignacio García Juliá			orof@ufv.es	

DESCRIPCIÓN DE LA ASIGNATURA

La asignatura de Modelado y Simulación presenta al alumno un desarrollo de la matemática computacional que está presente en prácticamente todos las facetas del mundo empresarial. La gran mayoría de los problemas de índole técnico que hay que abordar hoy están caracterizados por dos hechos: o son muy costosos, o son muy complejos o ambos a la vez.

El campo de la simulación ha experimentado un crecimiento exponencial en importancia debido a su capacidad para mejorar el funcionamiento de los sistemas y las personas, en un entorno seguro y controlable y a un coste reducido. Comprender el comportamiento de sistemas complejos con las últimas innovaciones tecnológicas en campos como el transporte, la comunicación, la medicina, la industria aeroespacial, la meteorología, la banca, la fabricación, etc., es una tarea de enormes proporciones. Requiere asimilar las leyes naturales subyacentes y los principios científicos que rigen los subsistemas y componentes individuales. Se requiere un enfoque multifacético, en el que la simulación puede desempeñar un papel destacado, tanto en la validación del diseño de un sistema como en la formación del personal para que sea competente en su funcionamiento.

La simulación es un tema transversal las disciplinas académicas tradicionales. Las tripulaciones de los aviones pasan horas volando en misiones simuladas en simuladores de aviones para llegar a ser competentes en el uso de los subsistemas de a bordo durante el vuelo normal y en posibles condiciones de emergencia. Los astronautas pasan años entrenando en simuladores de transbordadores y orbitadores para prepararse para futuras misiones en el espacio. Los operadores de centrales eléctricas y procesos petroquímicos se exponen a la simulación para obtener el máximo rendimiento del sistema. Los economistas recurren a modelos de simulación para predecir las condiciones económicas de ciudades y países para los responsables políticos. Las simulaciones de catástrofes naturales ayudan a la preparación y planificación para mitigar la posibilidad de eventos catastróficos. En los ejércitos modernos, la simulación se ha convertido en un instrumento natural, tanto en la formación como en el adiestramiento, bien sea de unidades como de los Puestos de Mando involucrados en la toma de decisiones, siempre bajo presión e incertidumbre. La medicina hace cada vez más uso de simuladores para adiestrar a los cirujanos en operaciones complejas minimizando los riesgos que pueden comportar los errores. Así, podríamos recorrer la práctica totalidad de la actividad humana constatando que la simulación es no solo necesaria sino en la mayoría de los casos imprescindible.

Pero la simulación no sería posible sin un modelo matemático detrás que lo gobierne. Es cierto que el azar, lo que llamamos procesos estocásticos, están presentes en toda simulación, pero dichos procesos son controlados o limitados por unas ecuaciones que describen el sistema y lo guían en su comportamiento.

Aunque los modelos matemáticos creados por los diseñadores de aeronaves, los ingenieros nucleares, los militares, los economistas o los médicos son específicos para cada aplicación, muchas de las ecuaciones tienen una forma análoga a pesar de que los fenómenos descritos por cada modelo son muy diferentes. La simulación ofrece a los profesionales de cada uno de estos campos las herramientas para explorar las soluciones de los modelos como alternativa a la experimentación con el sistema real, siempre caro y muchas veces imposible de desplegar. Pero estos profesionales no serían capaces de diseñar su modelo sin el concurso de un ingeniero matemático que fuera capaz, por un lado, de comprender los procesos que se deben simular, por otro, de modelar las ecuaciones matemáticas que rigen el sistema y, por último, llevar esos modelos a las plataformas o simuladores para probar su comportamiento.

OBJETIVO

Esta asignatura tiene como objetivo principal proporcionar al alumno una visión global del modelado matemático de sistemas complejos y la puesta en marcha de estos mediante aquellas técnicas de simulación que resulten más apropiadas a cada tipo de problema.

Los objetivos concretos que busca cubrir esta asignatura son:

- •Conocer y distinguir los diferentes tipos de modelos entendiendo al tratamiento o papel que tiene la variable 'tiempo' en ellos.
- •Comprender los diferentes enfoques en la resolución de problemas por parte de los modelos matemáticos.
- •Construir los modelos con herramientas profesionales basadas en ordenador que proporcionen al alumno una ventaja competitiva en el mercado.
- •Saber analizar y discutir los resultados obtenidos e identificar las variables que los controlan para un eventual

ajuste.

- •Saber elaborar una memoria técnica o justificativa de la solución empleada que sirva de vehículo de comunicación con el equipo y con el cliente.
- •Expresarse con propiedad y corrección en el lenguaje propio de los sistemas simulados para transmitir con rigor y profesionalidad.

CONOCIMIENTOS PREVIOS

Para estudiar con aprovechamiento esta asignatura, es necesario tener superadas las asignaturas de Cálculo I y II, Cálculo Numérico I, Estadística I y II y Ecuaciones Diferenciales.

CONTENIDOS

BLOQUE 1: Introducción

- Ecuaciones en diferencias
- Sistemas en tiempo discreto
- Sistemas en tiempo continuo
- Sistemas basados en eventos discretos

BLOQUE 2: Sistemas en tiempo discreto

- Tipos y características
- Componentes
- Implementación, ejecución y análisis

BLOQUE 3: Sistemas en tiempo continuo

- Tipos y características
- Componentes
- Implementación, ejecución y análisis

BLOQUE 4: Sistemas basados en eventos discretos

- Tipos y características
- Componentes
- Implementación, ejecución y análisis

ACTIVIDADES FORMATIVAS

Actividades formativas presenciales:

- Clases expositivas participativas.
- · Clases prácticas.
- · Actividades participativas grupales.
- Cumplimiento académico y actividades de evaluación.
- Prácticas en laboratorio.

Actividades formativas de trabajo autónomo:

- Trabajo virtual en red, revisión y visionado de contenido.
- Trabajo personal y estudio.

DISTRIBUCIÓN DE LOS TIEMPOS DE TRABAJO

ACTIVIDAD PRESENCIAL	TRABAJO AUTÓNOMO/ACTIVIDAD NO PRESENCIAL
60 horas	90 horas
Clase expositiva participativa 20h Clase prácticas 10h • Actividades participativas grupales 5h • Cumplimiento académico y actividades de evaluación 5h • Prácticas en laboratorio 20h	 Trabajo virtual en red, revisión y visionado de contenido 6h Trabajo personal y estudio autónomo 84h

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Resolver problemas cualitativos y cuantitativos aplicando técnicas y modelos matemáticos avanzados, así como herramientas de cómputo existentes.

Proponer, analizar, validar e interpretar modelos económicos o de ingeniería utilizando el lenguaje matemático, lógico, algoritmos, autómatas u otros formalismos.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE ESPECIFICOS

Los alumnos desarrollarán modelos matemáticos avanzados que representen sistemas complejos en diversos campos como el transporte, la medicina, la industria aeroespacial y la economía, comprendiendo y aplicando las leyes naturales y principios científicos subyacentes.

Los alumnos utilizarán herramientas de simulación computacional para validar el diseño de sistemas técnicos complejos y evaluar su funcionamiento en escenarios controlados y seguros, minimizando costos y riesgos asociados con la experimentación real.

Los alumnos analizarán y optimizarán modelos estocásticos que incorporen procesos aleatorios, desarrollando habilidades para controlar y limitar el comportamiento de estos procesos mediante ecuaciones matemáticas específicas que describan los sistemas.

Los alumnos aplicarán técnicas de simulación interdisciplinarias para abordar problemas técnicos complejos en sectores como la banca, la meteorología, la energía y la defensa, desarrollando soluciones innovadoras y eficientes que mejoren el rendimiento de los sistemas y la competencia del personal.

SISTEMA DE EVALUACIÓN DEL APRENDIZAJE

La asignatura se evaluará mediante las siguientes actividades que se llevarán a cabo de forma presencial:

- a) Prueba escrita de carácter teórico-práctico: 50%
- b) Prácticas individuales o grupales: 40%
- c) Participación activa en clase: 10%

CONVOCATORIA ORDINARIA:

La nota de convocatoria ordinaria se compone de la suma ponderada de los apartados anteriores. Es necesario

obtener una nota mínima de 5 puntos en los apartados a) y b) para aprobar la asignatura y una nota final de 5 puntos entre las partes a) , b) y c)

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA:

Los alumnos que no hayan alcanzado la nota mínima en el examen a) y/o en el proyecto de la evaluación continua b) de la convocatoria ordinaria, podrán optar a una recuperación en la convocatoria extraordinaria que constará de la realización de prubas con tipología similar a la realizada en convocatoria ordinaria. En esta convocatoria, dado que el 10% de asistencia y participación no es recuperable, se ajustarán los porcentajes de las pruebas para que el alumno pueda optar a la mayor calificación.

Los alumnos que hayan superado el mínimo en cada una de las pruebas pero no hayan obtenido un 5 o más de media entre a), b) y c) deberán entregar un trabajo propuesto por el profesor.

ALUMNOS CON DISPENSA:

En el caso de que un alumno quede exento de asistir a clase por motivos validados como dispensa, el 10% de asistencia y participación será evaluado en función del interés mostrado por el alumno a la hora de asistir a tutorías (un mínimo de 3) o preguntar las dudas que puedan surgir a través del campus virtual o correo electrónico, así como la entrega de las tareas y actividades realizadas por otros compañeros . La dispensa no exime al alumno de la presentación y entrega de los trabajos, prácticas y exámenes oportunos. Todas las fechas importantes (de entrega o examen) serán notificadas a través del campus virtual.

Nota importante I: Las conductas de plagio, así como el uso de medios ilegítimos en las pruebas de evaluación, serán sancionados conforme a lo establecido en la Normativa de Evaluación y la Normativa de Convivencia de la universidad.

Nota importante II: El alumno dispone de 6 convocatorias para superar esta asignatura. La Normativa de Evaluación de la UFV recoge todo lo relativo a los procesos de evaluación y consumo de convocatorias.

BIBLIOGRAFÍA Y OTROS RECURSOS

Básica

Docentes Apuntes de la asignatura

Kapur, J.N. Mathematical Modelling 2

Bennet, B.S. Simulation Fundamentals

Complementaria

ZEIGLER, B., PRAEHOFER, H., GON KIM, T. Theory of Modeling and Simulation