

Curso Académico: ( 2019 / 2020 )

Fecha de revisión: 09-05-2018

Departamento asignado a la asignatura: Departamento de Informática

Coordinador/a: CARBO RUBIERA, JAVIER IGNACIO

Tipo: Obligatoria Créditos ECTS : 6.0

Curso : 2 Cuatrimestre : 1

**COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE Y RESULTADOS DEL APRENDIZAJE.**

Competencias:

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 Informática y campos multidisciplinares afines.

Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y de resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares, con la capacidad de integrar conocimientos

Capacidad para saber comunicar (de forma oral y escrita) las conclusiones - y los conocimientos y razones últimas que las sustentan - a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades.

Capacidad para analizar las necesidades de información que se plantean en un entorno y llevar a cabo en todas sus etapas el proceso de construcción de un sistema de información.

Resultados de aprendizaje:

Ser capaz de construir modelos de simulación por computador y aplicarlos a problemas de ciencia e ingeniería.

Amplio alcance de análisis de métodos de modelado y simulación por computador

Prácticas abiertas y no dirigidas con necesidad de capacidad crítica

Prácticas que requieren la convergencia de conocimiento y su aplicación práctica en todo el conjunto

Convergencia de los conocimientos multidisciplinares

**DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS: PROGRAMA**

TEMA 1. Introducción

11 Introducción

12 Procedimientos de obtención de modelos.

13 Áreas de aplicación

14 Tipos de modelos de simulación.

15 Etapas en un estudio de simulación.

16 Ventajas e inconvenientes.

17 Errores frecuentes en los estudios de simulación.

TEMA 2. Generación de números aleatorios.

21 Definición y tipos.

22 Motivación.

23 Orígenes históricos.

24 Propiedades.

25 Estudio de distintos tipos de generadores.

26 Conclusiones.

TEMA 3. Generación de distribuciones aleatorias.

31 Conceptos generales.

32 Métodos generales.

33 Métodos específicos

34 Consideraciones finales.

TEMA 4. Simulación de eventos discretos.

41 Introducción.

42 Simulación de eventos discretos.

43 Herramientas de modelado

44 Consideraciones finales.

TEMA 5. Simulación distribuida

51 Introducción. Motivación y ejemplos.

52 Arquitecturas paralelas.

53 Sincronización.

54 Consideraciones finales.  
TEMA 6. Método Monte Carlo  
61 Introducción.  
62 Motivación.  
63 Un poco de historia.  
64 El método de Monte Carlo. Pasos y ejemplos.  
65 Monte Carlo en Excel. Variables aleatoria discretas y continuas.  
66 Consideraciones finales.  
TEMA 7. Análisis de los resultados de la simulación.  
71 Introducción.  
72 Medias y varianza.  
73 Medidas de posición.  
74 Gráficos de boxplot.  
75 Intervalos de confianza.  
76 Contraste de hipótesis.  
TEMA 8. Simulación y Modelado de sistemas complejos. Simulación de tráfico.  
81 Introducción  
82 Generación de la red.  
83 Generación de tráfico  
84 Simulaciones  
85 Análisis de resultados.  
TEMA 9. Análisis de resultados con R.  
91 Introducción a R.  
92 Acceder a datos en ficheros xml en R.  
93 Estadísticas comunes.  
94 Contraste de hipótesis.  
95 Procesado de resultados.  
96 Tests en R.

#### ACTIVIDADES FORMATIVAS, METODOLOGÍA A UTILIZAR Y RÉGIMEN DE TUTORÍAS

¿ Clases magistrales.

o Orientadas a la enseñanza de las competencias específicas de la materia. En ellas se presentarán los conocimientos que los alumnos deben adquirir. Para facilitar su desarrollo los alumnos recibirán las notas de clase y tendrán textos básicos de referencia que les permita completar y profundizar en aquellos temas en los cuales estén más interesados.

Prácticas individuales o en grupo.

¿ Las prácticas se realizarán bien individualmente o bien en grupo, dependiendo de su complejidad y duración. Se realizarán diferentes prácticas a lo largo del curso. Por una parte, se realizarán prácticas de corta duración en las que se abordarán desde de un punto de vista práctico los conceptos teóricos estudiados, permitiendo que el alumno conozca el uso y aplicabilidad de dichos los conceptos. Se realizará también una práctica más compleja y de mayor duración en la que el alumno deberá abordar la simulación y modelado de un sistema complejo

¿ Realización de actividades académicamente dirigidas.

o Se llevará a cabo la resolución de ejercicios de forma participativas. Adicionalmente se podrán realizar estudios de casos prácticos.

¿ Trabajo personal y estudio del alumno.

o Orientado especialmente a la adquisición de la Capacidad para la autoorganización y planificación del trabajo individual y del proceso de aprendizaje. Puede incluir, entre otros ejercicios y lecturas complementarias, así como el estudio personal por parte del estudiante.

#### SISTEMA DE EVALUACIÓN

La evaluación tiene como misión conocer el grado de cumplimiento de los objetivos de aprendizaje, por ello se valorará todo el trabajo del alumno, individual o colectivamente, mediante la evaluación continua de sus actividades a través de los ejercicios y exámenes, trabajos prácticos y otras actividades académicas formativas descritas anteriormente.

Se realizará una evaluación formativa a través de la realimentación continua, que permita al alumno evaluar qué conoce y qué se espera de él

Criterios de evaluación

La evaluación de la asignatura se hará mediante evaluación continua y un examen final.

Evaluación continua (60%): Permitirá a los alumnos seguir su proceso de aprendizaje y obtener a lo largo del cuatrimestre el 60% de la calificación final. Se realizará mediante la evaluación trabajos prácticos relacionados con los conceptos teóricos de la asignatura.

Examen Final (40%): Le corresponderá el 40% restante. El alumno deberá presentarse obligatoriamente al examen final. Dicho examen consistirá en una serie de cuestiones tanto teóricas como prácticas y/o

ejercicios.

La nota final se obtendrá sumando las calificaciones de la evaluación continua y del examen final.

**Peso porcentual del Examen Final:** 40

**Peso porcentual del resto de la evaluación:** 60

#### BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- Uhrmacher, Adelinde. Multi-agent systems : simulation and applications, Taylor & Francis. 2009.
- A.M. Law; W.D. Kelton SIMULATION MODELLING AND ANALYSIS, McGraw-Hill , 1991
- Antonio Jimenez Martin, David Rios Insua, Sixto Rios Insua, Jacinto Ramón Martin Jimenez , M<sup>a</sup> Luisa Garcia Simulación. Métodos y aplicaciones (2<sup>a</sup> edición), RAMA, 2008
- David, Nuno; Sichman, Jaime Simao Multi-Agent-Based Simulation IX, Springer, 2009
- J. Banks; J.S. Carson; B.L. Nelson. DISCRETE EVENT SYSTEM SIMULATION, Prentice Hall, 1996
- Jerry Banks Handbook of simulation : principles, methodology, advances, applications and practice, Jerry Banks.
- John A. Sokolowski, Catherine M. Banks Modeling and Simulation Fundamentals: Theoretical Underpinnings and Practical Domains, John Wiley & Sons, Inc, 2010
- Levent Yilmaz, Tuncer Ören Agent-Directed Simulation and Systems Engineering, Wiley, 2009
- Michael J. North, Charles M. Macal Managing Business Complexity, Oxford University Press, 2007
- Phan, Denis, and Amblard, Frédéric Agent-Based Modelling and Simulation, The Bardwell Press, 2007

#### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- R. L. Woods, K. L. Lawrence, Modeling and Simulation of Dynamic Systems,, Prentice-Hall.
- . Banks, J. S. Carson, B.L. Nelson, D.M. Nicol, Pearson, J. Discrete-Event Systems Simulation,, Prentice Hall.
- B. S. Bennet, Simulation Fundamental,, Prentice-Hall.
- Edited by Jerry Banks Handbook of simulation : principles, methodology, advances, applications and practice /, John Wiley & Sons,.
- F. Cellier, E. Kofman, Continuous systems simulation., Springer.
- S.M. Ross. Simulación. 2<sup>a</sup> Edición., Prentice Hall.