



Guía docente

TÉCNICAS DE SIMULACIÓN

Curso 2020-21



MASTER UNIVERSITARIO EN TÉCNICAS DE AYUDA A LA DECISIÓN

CENTRO UNIVERSITARIO DE LA DEFENSA

Universidad Politécnica de Cartagena

CSV:	a3yqqAVruqYYeTkdQ2TrbpOK	Fecha:	16/09/2020 13:17:23	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/a3yqqAVruqYYeTkdQ2TrbpOK	Página:	1/12	



1. Descripción general

Nombre	TÉCNICAS DE SIMULACIÓN
Código	243101012
Carácter	Optativa
ECTS	4
Unidad temporal	Cuatrimestral
Despliegue temporal	Curso 1º - Segundo cuatrimestre
Menciones / especialidades	
Idioma en la que se imparte	Castellano
Modalidad de impartición	Semipresencial

CSV:	a3yqqAVruqYYeTkdQ2TrbpfOK	Fecha:	16/09/2020 13:17:23	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/a3yqqAVruqYYeTkdQ2TrbpfOK	Página:	2/12	



2. Datos del profesorado

Nombre y apellidos	Caravaca Garraton, Manuel
Área de conocimiento	Física Aplicada
Departamento	Ciencias e Informática (CUD)
Teléfono	968189979, ext.2979
Correo electrónico	manuel.caravaca@ cud.upct.es
Horario de atención y ubicación durante las tutorías	Martes y jueves de 12:50 a 14:35 h.
Titulación	Doctor en CC Físicas por la Universidad de Murcia. Profesor Contratado Doctor (ANECA). Línea de investigación: simulación numérica, sistemas desordenados.
Categoría profesional	Profesor/a Contratado/a Doctor/a de Facultades y Escuelas Superiores
Nº de quinquenios	1
Nº de sexenios	1 de investigación
Currículum vitae	
Responsable de los grupos	G1

CSV:	a3yqqAVruqYYeTkdQ2TrbpfOK	Fecha:	16/09/2020 13:17:23	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/a3yqqAVruqYYeTkdQ2TrbpfOK	Página:	3/12	



3. Competencias y resultados del aprendizaje

3.1. Competencias básicas del plan de estudios asociadas a la asignatura

[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

3.2. Competencias generales del plan de estudios asociadas a la asignatura

[CG1]. Ser capaz de asumir la toma de decisiones eficiente en Organizaciones civiles y de Defensa y Seguridad, basándose en criterios científicos y herramientas metodológicas integradas procedentes de los ámbitos de la Estadística, Investigación Operativa y Sociología

3.3. Competencias específicas del plan de estudios asociadas a la asignatura

[CE11]. Capacidad para desarrollar y aplicar herramientas en el área de ayuda a la toma de decisiones, utilizando para ello técnicas y modelos de análisis de datos, Estadística e Investigación Operativa

[CE2]. Capacidad de manejo experto de software en un contexto integral de toma de decisiones

[CE9]. Capacidad para enfrentarse a situaciones de riesgo e incertidumbre y tomar decisiones en diferentes entornos sociales

Competencias específicas de la asignatura (para aquellas asignaturas optativas que las tengan)

3.4. Competencias transversales del plan de estudios asociadas a la asignatura

[CT6]. Diseñar y emprender proyectos innovadores

3.5. Resultados del aprendizaje de la asignatura

Al terminar con éxito esta asignatura, los estudiantes serán capaces de: Conocer los conceptos básicos de la simulación. Analizar un problema y ser capaz de simularlo. Categorizar un problema dado en el tipo de modelado necesario para su simulación. Comprender los resultados obtenidos en un proceso de simulación y sintetizarlos mediante un análisis estadístico.

CSV:	a3yqqAVruqYYeTkdQ2TrbpOK	Fecha:	16/09/2020 13:17:23	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/a3yqqAVruqYYeTkdQ2TrbpOK	Página:	4/12	



4. Contenidos

4.1 Contenidos del plan de estudios asociados a la asignatura

CONCEPTOS BÁSICOS DE SIMULACIÓN. MODELADO DE SISTEMAS DE EVENTOS DISCRETOS. MODELADO USANDO GRAFOS. GENERACIÓN DE OBSERVACIONES DE VARIABLES ALEATORIAS. ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LOS RESULTADOS DE LA SIMULACIÓN.

4.2. Programa de teoría

Unidades didácticas y temas

Tema 1. Conceptos básicos de simulación.

Introducción a los diferentes modelos de simulación. Modelos deterministas y estocásticos. Software y lenguajes de programación usuales según áreas de conocimiento. Introducción a la simulación de sistemas reales complejos.

Tema 2. Probabilidad y estadística: conceptos básicos.

Funciones de densidad de probabilidad: aplicación a problemas de simulación reales. Ajuste de datos a funciones de probabilidad reales.

Tema 3. Generación de números aleatorios.

Motivación. Comparación con números pseudo-aleatorios. Métodos computacionales de generación de números aleatorios. Generación de números aleatorios a partir de una distribución de probabilidad. Comprobaciones estadísticas.

Tema 4. Generación de variables aleatorias.

Fundamentos teóricos para la generación de muestras de variables aleatorias continuas y discretas. Generación de muestras de variables aleatorias continuas y discretas mediante software.

Tema 5. Modelos de simulación.

Introducción a técnicas de simulación. Fundamentos de simulación mediante el método de Monte Carlo. Algoritmos genéticos. Simulación numérica de sistemas de ecuaciones diferenciales ordinarias. Grafos. Aplicaciones computacionales: estudio de fiabilidad de sistemas, maximización de beneficios, cálculo numérico y modelos de crecimiento.

Tema 6. Análisis estadísticos de los resultados de la simulación.

Uso de gráficas para mostrar y analizar la distribución empírica de los resultados obtenidos en simulación. Ajustes no lineales. Estadísticos descriptivos. Intervalos de confianza. Análisis de sensibilidad. Aplicación del test de Kolmogorov-Smirnov para simulación de muestras de tipo continuo.

CSV:	a3yqqAVruqYYeTkdQ2TrbpfOK	Fecha:	16/09/2020 13:17:23	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/a3yqqAVruqYYeTkdQ2TrbpfOK	Página:	5/12	



4.3. Programa de prácticas

Nombre y descripción

Práctica 1. Generación de números y variables aleatorios.

En esta práctica, se empleará un lenguaje de cálculo simbólico con la finalidad de introducir al alumnado en la generación de números aleatorios. Asimismo, se explicará cómo generar muestras procedentes de variables aleatorias discretas y continuas.

Práctica 2. Simulación de Monte Carlo y análisis estadístico de los resultados de la simulación.

A lo largo de esta práctica se introducirá al alumnado en la simulación de Monte Carlo mediante diversos ejemplos y situaciones escogidos. Asimismo, se profundizará en el análisis estadístico de los resultados obtenidos en las simulaciones efectuadas.

Observaciones

Prevención de riesgos

La Universidad Politécnica de Cartagena considera como uno de sus principios básicos y objetivos fundamentales la promoción de la mejora continua de las condiciones de trabajo y estudio de toda la Comunidad Universitaria. Este compromiso con la prevención y las responsabilidades que se derivan atañe a todos los niveles que integran la Universidad: órganos de gobierno, equipo de dirección, personal docente e investigador, personal de administración y servicios y estudiantes. El Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de la UPCT ha elaborado un "Manual de acogida al estudiante en materia de prevención de riesgos" que puedes encontrar en el Aula Virtual, y en el que encontraras instrucciones y recomendaciones acerca de cómo actuar de forma correcta, desde el punto de vista de la prevención (seguridad, ergonomía, etc.), cuando desarrolles cualquier tipo de actividad en la Universidad. También encontrarás recomendaciones sobre cómo proceder en caso de emergencia o que se produzca algún incidente. En especial, cuando realices prácticas docentes en laboratorios, talleres o trabajo de campo, debes seguir todas las instrucciones del profesorado, que es la persona responsable de tu seguridad y salud durante su realización. Consúltale todas las dudas que te surjan y no pongas en riesgo tu seguridad ni la de tus compañeros.

4.4. Programa de teoría en inglés

Unidades didácticas y temas

1. Basics on simulation.
2. Foundations on probability and statistics.

CSV:	a3yqqAVruqYYeTkdQ2TrbpfOK	Fecha:	16/09/2020 13:17:23	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/a3yqqAVruqYYeTkdQ2TrbpfOK	Página:	6/12	



4.4. Programa de teoría en inglés

Unidades didácticas y temas

3. Generation of random numbers.
4. Generation of random variables.
5. Simulation models.
6. Statistical analysis of simulation results.

4.5. Observaciones

CSV:	a3yqqAVruqYYeTkdQ2TrbpFOK	Fecha:	16/09/2020 13:17:23	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/a3yqqAVruqYYeTkdQ2TrbpFOK	Página:	7/12	

5. Actividades formativas

Denominación	Descripción	Horas	Presencialidad %
Realización de pruebas escritas	Prueba escrita. Sesión presencial	4	100
Lecturas (con comentarios, preguntas o discusión)	Se propondrán textos para lectura seleccionados por el profesor: capítulos de libros, materiales docentes, creados especialmente para la asignatura (manuales, apuntes,...), artículos especializados, etc	4	50
Tutorías no presenciales	Sesiones de tutoría programadas + solicitadas por el alumno	20	0
Discusiones	Tras la lectura de los textos propuestos, el profesor sugiere el tema/s, de debate mediante una serie de preguntas, con objeto de mejorar la comprensión de los conceptos teóricos planteados en la asignatura.	10	0
Aprendizaje basado en problemas o proyectos	Parte de los problemas evaluables entregables, propuestos para los alumnos	10	0
Estudio de casos	Proporcionar casos que representen situaciones problemáticas y/o diversas para que se estudien y analicen, con objeto de entrenar al alumno en la generación de soluciones	4	50
Actividades de Trabajo Individual (estudio, preparación de trabajos e informes, etc.)	Planteamiento, dirección y tutela del trabajo individual como técnica de evaluación del aprendizaje y seguimiento del grado de asimilación	20	0



Denominación	Descripción	Horas	Presencialidad %
	de los contenidos		
Análisis de datos	Enfocando fundamentalmente al análisis de los datos obtenidos tras las simulaciones: verificación, idoneidad, resultados obtenidos por métodos alternativos, error en los datos, detección de comportamientos anómalos, etc.	8	0
Realización de actividades de evaluación formativas y sumativas	Cuestiones de respuesta breve, o teórico prácticas que se corregirán por el profesor como técnica de evaluación del aprendizaje y seguimiento del grado de asimilación de los contenidos a lo largo del curso	10	0
Comunicación síncrona y asíncrona para tutoría individual/grupal (foros, etc.)	Utilizar las herramientas de comunicación síncrona (videoconferencias, etc.) y asíncrona (correo, foros Aula Virtual), para interactuar con alumnos y, si procede, generar debate.	10	0

CSV:	a3yqqAVruqYYeTkdQ2TrbpfOK	Fecha:	16/09/2020 13:17:23	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/a3yqqAVruqYYeTkdQ2TrbpfOK	Página:	9/12	



6. Sistema de evaluación

6.1. Sistema de evaluación continua		
Denominación	Descripción y criterios de evaluación	Ponderación %
Trabajo Individual	Se evalúan las ejecuciones y el trabajo Individual el alumno. Ejercicios entregables.	40 %
Actividades de Evaluación Continua	Se evalúa presentación y exposición de trabajos propuestos, con énfasis en la aplicación de los contenidos de la asignatura a situaciones reales, la capacidad de innovación y la evaluación crítica.	20 %
Realización de una prueba escrita con contenidos teórico-prácticos	Se evalúan los conocimientos teóricos, la capacidad de aplicar conocimientos a la práctica y la capacidad de análisis.	40 %

6.2. Sistema de evaluación final		
Denominación	Descripción y criterios de evaluación	Ponderación %
Trabajo Individual	Se evalúan las ejecuciones y el trabajo Individual el alumno. Ejercicios entregables.	40 %
Actividades de Evaluación Continua	Se evalúa presentación y exposición de trabajos propuestos, con énfasis en la aplicación de los contenidos de la asignatura a situaciones reales, la capacidad de innovación y la evaluación crítica.	20 %
Realización de una prueba escrita con contenidos teórico-prácticos	Se evalúan los conocimientos teóricos, la capacidad de aplicar conocimientos a la práctica y la capacidad de análisis.	40 %

6.3. Evaluación formativa	
Descripción	



Información

Tal como prevé el artículo 5.4 del Reglamento de las pruebas de evaluación de los títulos oficiales de grado y de máster con atribuciones profesionales de la UPCT, el estudiante en el que se den las circunstancias especiales recogidas en el Reglamento, y previa solicitud justificada al Departamento y admitida por este, tendrá derecho a una prueba global de evaluación. Esto no le exime de realizar los trabajos obligatorios que estén recogidos en la guía docente de la asignatura.

Observaciones

CSV:	a3yqqAVruqYYeTkdQ2TrbpOK	Fecha:	16/09/2020 13:17:23	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/a3yqqAVruqYYeTkdQ2TrbpOK	Página:	11/12	



7. Bibliografía y recursos

7.1. Bibliografía básica

Law, Averill M. Simulation modeling and analysis. McGraw-Hill. 1982. 00703666969

P. Bratley, B. Fox, and L. Schrage A guide to simulation. Springer. 1987.

S. Ross A course in simulation. MacMillan. 1990.

7.2. Bibliografía complementaria

Numerical recipes in Fortran 90 the art of parallel scientific computing. Cambridge University. 1999. 0521574390

Numerical recipes in C/C++. Cambridge University. 2002. 0521750377

7.3. Recursos en red y otros recursos

¿ Aula virtual: <http://aulavirtual.upct.es> ¿ Random number generation, en: https://en.wikipedia.org/wiki/Random_number_generation ¿ Monte Carlo method, en: https://en.wikipedia.org/wiki/Monte_Carlo_method ¿ Kolmogorov-Smirnov test, en: https://en.wikipedia.org/wiki/Kolmogorov_Smirnov_test ¿ Analysis of Simulation Results, en: <http://www.solver.com/simulation-analysis>

CSV:	a3yqqAVruqYYeTkdQ2TrbpOK	Fecha:	16/09/2020 13:17:23	
Normativa:	Este documento es copia auténtica imprimible de un documento administrativo firmado electrónicamente y archivado por la Universidad Politécnica de Cartagena.			
Firmado Por:	Universidad Politécnica de Cartagena - Q8050013E			
Url Validación:	https://validador.upct.es/csv/a3yqqAVruqYYeTkdQ2TrbpOK	Página:	12/12	