

FICHA TÉCNICA DE LA ASIGNATURA

Datos de la asignatura

Nombre	Métodos Cuantitativos para la Decisión
Código	DOI-IND-581
Titulación	Máster en Ingeniería Industrial (MII)
Curso	Primero
Cuatrimestre	1º
Créditos ECTS	6
Carácter	Básico
Departamento	Organización Industrial
Área	Estadística e Investigación Operativa
Coordinador	Andrés Ramos

Datos del profesorado

Profesor	
Nombre	Andrés Ramos
Departamento	Organización Industrial
Área	Estadística e Investigación Operativa
Despacho	SM26.D-103
e-mail	Andres.Ramos@comillas.edu
Teléfono	915406150
Horario de Tutorías	Previa petición por correo electrónico

Profesor

Nombre	Eugenio Sánchez
Departamento	Organización Industrial
Área	Estadística e Investigación Operativa
Despacho	SM26.D-304
e-mail	Eugenio.Sanchez@comillas.edu
Teléfono	915422800 Ext. 2706
Horario de Tutorías	Previa petición por correo electrónico

Profesor

Nombre	Pedro Moreno Alonso
Departamento	Organización Industrial
Área	Estadística e Investigación Operativa
Despacho	
e-mail	pmoreno@icai.comillas.edu
Teléfono	
Horario de Tutorías	Previa petición por correo electrónico

Profesor

Nombre	Jorge Herrera de la Cruz
Departamento	Organización Industrial
Área	Estadística e Investigación Operativa
Despacho	

e-mail	jherrera@icai.comillas.edu
Teléfono	
Horario de Tutorías	Previa petición por correo electrónico

Profesor	
Nombre	Javier Borondo
Departamento	Organización Industrial
Área	Estadística e Investigación Operativa
Despacho	
e-mail	jborondo@icai.comillas.edu
Teléfono	
Horario de Tutorías	Previa petición por correo electrónico

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

Contextualización de la asignatura
<p>Aportación al perfil profesional de la titulación</p> <p>En el perfil profesional del alumno de Máster, esta asignatura pretende iniciar al alumno en el conocimiento de técnicas de análisis de datos y de simulación para la posterior toma de decisiones.</p> <p>En particular se pretende conseguir que el alumno sea capaz de:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Analizar un conjunto de datos multivariante mediante diferentes perspectivas y usando técnicas clásicas de análisis multivariante y técnicas de inteligencia artificial. • Comunicar los resultados de un análisis de datos tanto de tipo serie temporal como de tipo multivariante no temporal. • Comprender los fundamentos más críticos del análisis multivariante, las técnicas de inteligencia artificial y el análisis de series temporales. • Conocer el ámbito de aplicación de la técnica de simulación de sistemas, las ventajas e inconvenientes de su uso, así como las características deseables del software comercial de simulación. • Diseñar y desarrollar modelos de simulación de procesos utilizando software de simulación de propósito general. • Comprender el modelado de la aleatoriedad de entrada a los modelos de simulación. • Conocer y diseñar los procedimientos de generación de aleatoriedad dentro de los modelos de simulación. • Planificar el diseño de experimentos aplicado al estudio de simulación de un sistema. • Comunicar las características principales de un estudio de simulación, el análisis de resultados y las conclusiones principales • Evaluar la idoneidad de diferentes configuraciones del mismo sistema aplicando técnicas de simulación • Conocer los fundamentos de teoría de colas aplicada a sistemas abiertos y cerrados y su relación con la técnica de simulación. • Comprender el cálculo de los resultados de interés de los sistemas de colas y su relación con la técnica de simulación.

- Desarrollar dos trabajos prácticos del aprendizaje alcanzado y que concluya con el desarrollo de modelos de soporte a la toma de decisiones.

Esta asignatura tiene un carácter mixto teórico-práctico por lo que a los componentes teóricos se les añaden los de carácter práctico, tanto la resolución de cuestiones numéricas como la realización de trabajos prácticos de modelado en los que se ejercitarán los conceptos estudiados.

Prerrequisitos

Conocimientos básicos de álgebra y estadística.

Competencias - Objetivos

Competencias Básicas del título-curso

BA 1 - Haber adquirido conocimientos avanzados y demostrado, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en uno o más campos de estudio.

BA 2 - Saber aplicar e integrar sus conocimientos, la comprensión de estos, su fundamentación científica y sus capacidades de resolución de problemas en entornos nuevos y definidos de forma imprecisa, incluyendo contextos de carácter multidisciplinar tanto investigadores como profesionales altamente especializados.

BA 6 - Haber desarrollado la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático, en contextos interdisciplinares y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento.

Competencias Genéricas del título-curso

CG1. Tener conocimientos adecuados de los aspectos científicos y tecnológicos de: métodos matemáticos, analíticos y numéricos en la ingeniería, ingeniería eléctrica, ingeniería energética, ingeniería química, ingeniería mecánica, mecánica de medios continuos, electrónica industrial, automática, fabricación, materiales, métodos cuantitativos de gestión, informática industrial, urbanismo, infraestructuras, etc.

CG4. Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos.

CG11. Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando de un modo autodirigido o autónomo.

Competencias Específicas¹

CMG1. Conocimientos y capacidades para organizar y dirigir empresas.

CMG2. Conocimientos y capacidades de estrategia y planificación aplicadas a distintas estructuras organizativas.

CMG5. Conocimientos de sistemas de información a la dirección, organización industrial, sistemas productivos y logística y sistemas de gestión de calidad.

Resultados de Aprendizaje

RA 1. Conocer la aplicación de simulación de sistemas en entornos reales, ventajas e inconvenientes de su uso.

RA 2. Diseño y desarrollo de modelos de simulación mediante el uso de un lenguaje de simulación

¹ Los resultados de aprendizaje son indicadores de las competencias que nos permiten evaluar el grado de dominio que poseen los alumnos. Las competencias suelen ser más generales y abstractas. Los R.A. son indicadores observables de la competencia

- RA 3. Comprender la representación de la incertidumbre en los datos de entrada y análisis de resultados para extraer conclusiones
- RA 4. Desarrollo de un caso práctico aplicado para la toma de decisiones en un caso realista
- RA 5. Comprensión de teoría de colas y su aplicación a sistemas abiertos y cerrados y su conexión con simulación
- RA 6. Comprensión de diferentes técnicas de análisis de datos para extraer la información disponible, siendo esta estática o dinámica
- RA 7. Aplicación de técnicas de análisis de datos a algunos casos prácticos y extracción de conclusiones sobre la información

BLOQUES TEMÁTICOS Y CONTENIDOS

Contenidos – Bloques Temáticos

BLOQUE 1: Modelado

Los siguientes contenidos estarán enfocados a los sistemas de información a la dirección, la organización industrial, sistemas productivos y logística y sistemas de gestión de calidad.

Tema 1: MODELADO DE SIMULACIÓN DE EVENTOS DISCRETOS

- 1.1 Componentes y procesos.
- 1.2 Modelado mediante simulación.
- 1.3 Software de simulación.

Tema 2: ANÁLISIS DE RESULTADOS DE SIMULACIÓN

- 3.1 Estadísticos en régimen transitorio y permanente.
- 3.2 Simulación de horizonte finito e infinito.
- 3.3 Gestión y escritura de resultados y salidas de la simulación.
- 3.4 Comparación de dos o más configuraciones del sistema.

Tema 3: TEORÍA DE COLAS

- 4.1 Procesos poissonianos. Elementos de un sistema de colas.
- 4.2 Modelos de sistemas abiertos y cerrados.

Tema 4: ANÁLISIS DE DATOS MULTIVARIANTE

- 5.1 Introducción al análisis de datos.
- 5.2 Modelos de análisis de la varianza. Modelos ANOVA de uno, dos o más factores.
- 5.3 Técnicas de reducción de la información. Análisis de componentes principales.

Tema 5: TÉCNICAS DE FORMACIÓN DE CONGLOMERADOS Y CLASIFICACIÓN

- 6.1 Conglomerado jerárquico. Método de las k-medias.
- 6.2 Árboles de decisión.

Tema 6: MÉTODOS DE REGRESIÓN

- 7.1 Modelos de regresión. Regresión lineal y modelos aditivos.
- 7.2 Redes neuronales. Perceptrón multicapa.

Tema 7: PREDICCIÓN Y SERIES TEMPORALES

- 8.1 Técnicas de descomposición.
- 8.2 Métodos de suavizado.
- 8.3 Modelos ARIMA.

METODOLOGÍA DOCENTE

Aspectos metodológicos generales de la asignatura

Con el fin de conseguir el desarrollo de competencias propuesto, la materia se desarrollará teniendo en cuenta la actividad del alumno como factor prioritario. Ello implicará que tanto las sesiones presenciales como las no presenciales promoverán la implicación activa de los alumnos en las actividades de aprendizaje.

Metodología Presencial: Actividades

- Clase magistral y presentaciones generales:** Exposición de los principales conceptos y procedimientos mediante la explicación por parte del profesor. Incluirá presentaciones dinámicas, pequeños ejemplos prácticos y la participación reglada o espontánea de los estudiantes.
- Resolución en clase de problemas prácticos:** Resolución de unos primeros problemas para situar al alumno en contexto. La resolución correrá a cargo del profesor y los alumnos de forma cooperativa. El profesor planteará pequeños problemas que los alumnos resolverán en grupos reducidos en clase y cuya solución discutirán con el resto de grupos.
- Trabajos de carácter práctico.** Se realizarán en grupos y en ellas los alumnos ejercitarán los conceptos y técnicas estudiadas, familiarizándose con el entorno material y humano del trabajo en el desarrollo de un modelo.
- Tutorías** se realizarán en grupo e individualmente para resolver las dudas que se les planteen a los alumnos después de haber trabajado los distintos temas. Y también para orientar al alumno en su proceso de aprendizaje.

Metodología No presencial: Actividades

- Estudio individual y personal por parte del alumno de los conceptos expuestos en las lecciones expositivas.
- Resolución de problemas prácticos que se corregirán en clase.
- Resolución grupal de casos prácticos y preparación de exposición de trabajos.

El objetivo principal del trabajo no presencial es llegar a entender y comprender los conceptos teóricos de la asignatura, así como ser capaz de poner en práctica estos conocimientos para resolver los diferentes tipos de problemas.

RESUMEN HORAS DE TRABAJO DEL ALUMNO

HORAS PRESENCIALES

Lección magistral	Resolución de problemas	Casos de estudio	Prácticas
35	6	12	7

HORAS NO PRESENCIALES

Trabajo autónomo sobre contenidos teóricos	Trabajo autónomo sobre contenidos prácticos	Realización de trabajos colaborativos	Prácticas
71	6	36	7

CRÉDITOS ECTS: 6 (180 horas)

EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Actividades de evaluación	Criterios de evaluación	PESO
Realización de exámenes: • Examen Intercuatrimestral	- Comprensión de conceptos.	

<ul style="list-style-type: none"> Examen Final 	<ul style="list-style-type: none"> - Aplicación de conceptos a la resolución de problemas prácticos. - Análisis e interpretación de los resultados obtenidos en la resolución de problemas. - Presentación y comunicación escrita. 	<p>10% Intercuatrimestral</p> <p>50% Final</p>
<p>Para aprobar la asignatura los alumnos tienen que tener al menos 4 puntos sobre 10 en la nota de exámenes cuyo valor se calcula pesando proporcionalmente los exámenes acordes a sus pesos en la nota de la asignatura.</p>		
<p>Casos de estudio prácticos fuera de clase.</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Compresión de conceptos. - Aplicación de conceptos a la resolución de problemas prácticos. - Análisis e interpretación de los resultados obtenidos. - Capacidad de trabajo en grupo. - Presentación y comunicación escrita. 	<p>35%</p>
<p>Participación activa en clase</p>	<ul style="list-style-type: none"> - Intervenciones en la dinámica de clases presenciales. - Participación en la resolución de problemas en clase. - Asistencia presencial. 	<p>5%</p>

CALIFICACIONES

Calificaciones

La calificación en la **convocatoria ordinaria** de la asignatura se obtendrá como:

- Un 60 % la nota de exámenes que se calcula ponderando un 10 % la calificación del intercuatrimestral y un 50 % la calificación del examen final. En cualquier caso para aprobar la asignatura se exigirá una calificación mínima de 4.0 en la nota de exámenes.
- Un 35 % será la calificación de los casos de estudio de simulación y de análisis de datos.
- Un 5% será la participación activa del alumno en la resolución de problemas en clase, entregas periódicas de problemas resueltos y el control de asistencia a clase.

Convocatoria Extraordinaria

- Un 60 % la calificación del examen de la convocatoria extraordinaria.
- Un 35 % la calificación que obtuvo el alumno en sus casos de estudio de simulación y de análisis de datos.
- Un 5 % la calificación de la participación del alumno en clase y fuera de clase.

PLAN DE TRABAJO Y CRONOGRAMA²

Actividades No presenciales	Fecha de realización	Fecha de entrega
Lectura y estudio de los contenidos teóricos en el material docente facilitado y en los libros de texto	Después de cada clase	
Resolución de los problemas propuestos	Semanalmente	
Asignación del caso de estudio de simulación	Semana 2	
Realización del caso de estudio	Semanas 3, 4 y 5	
Presentación del caso de estudio	Semana 6	
Asignación del caso de estudio de análisis de datos	Semana 10	
Realización del caso de estudio	Semanas 11, 12 y 13	
Presentación del caso de estudio	Semana 14	
Preparación de Examen intercuatrimestral y final	Noviembre y noviembre	

BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS

Bibliografía Básica

- Rossetti, M. D., Simulation Modeling and Arena. Ed. Wiley. 2009
- Peña, D., Análisis de datos multivariantes. Ed. McGraw-Hill. Madrid. 2002

Bibliografía Complementaria

- Law, A.M., Simulation Modeling and Analysis. Ed. McGraw-Hill. 2014
- Kelton, W.D., Sadowski, R.P., and Zupick N.B., Simulation with Arena, 6th. Ed. McGraw-Hill, 2015
- T. Hastie, R. Tibshirani, J. Friedman, The Elements of Statistical Learning: Data Mining, Inference and Prediction. 2nd Ed., Springer, New York, N.Y., 2009 (http://statweb.stanford.edu/~tibs/ElemStatLearn/printings/ESLII_print10.pdf)

² En la ficha resumen se encuentra una planificación detallada de la asignatura. Esta planificación tiene un carácter orientativo y las fechas podrán irse adaptando de forma dinámica a medida que avance el curso.

FICHA RESUMEN

TOPICS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54								
Introduction	Yellow																																																													
Discrete Event Simulation		Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Blue	Green																																																						
Simulation Case Study Lab									Green	Green																																																				
Simulation Output Analysis											Blue	Blue	Blue	Green	Green																																															
Queueing Theory																Blue	Blue	Blue	Blue																																											
Simulation Case Study Presentations																					Yellow	Yellow	Yellow	Yellow																																						
Multivariate Data Analysis																																																														
Clustering and Classification																																																														
Midterm Exam																																																														
Data Analysis Case Study Lab																																																														
Regression																																																														
Time Series Forecasting																																																														
Data Analysis Case Study Presentations																																																														