



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros
Industriales

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

55000652 - Métodos de Ayuda a la Decisión II

PLAN DE ESTUDIOS

05IR - Grado en Ingeniería de Organización

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2020/21 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	3
6. Cronograma.....	8
7. Actividades y criterios de evaluación.....	11
8. Recursos didácticos.....	13
9. Otra información.....	14

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	55000652 - Métodos de Ayuda a la Decisión II
No de créditos	6 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Tercero curso
Semestre	Quinto semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	05IR - Grado en Ingeniería de Organización
Centro responsable de la titulación	05 - Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales
Curso académico	2020-21

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Maria Pereda Garcia (Coordinador/a)	UD Org. Prod.	maria.pereda@upm.es	V - 10:30 - 14:30 Bajo petición por email.

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Métodos De Ayuda A La Decisión I

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Fundamentos de programación
- Estadística
- Programación Lineal

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE26 - Capacidad para modelizar fenómenos de colas mediante modelos analíticos y mediante simulación en eventos discretos. Conocimiento de las técnicas de resolución y aptitud para utilizar software profesional. Capacidad para comprender y utilizar los resultados obtenidos

CG2 - Poseer capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos en los distintos ámbitos industriales, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas

CG3 - Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas dentro de contextos amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos, trabajando en equipos multidisciplinarios.

CG7 - Incorporar nuevas tecnologías y herramientas de la Ingeniería de organización en sus actividades profesionales

4.2. Resultados del aprendizaje

RA164 - Desarrollar y resolver modelos para analizar, a corto y largo plazo, sistemas que se puedan representar mediante cadenas de Markov en tiempo discreto

RA162 - Generar alternativas potencialmente interesantes para un determinado sistema;

RA159 - Discernir si es adecuado utilizar la simulación discreta para abordar un determinado problema

RA161 - Construir modelos de simulación con un software de simulación profesional

RA227 - Capacidad de trabajo en equipo

RA167 - Comprender las implicaciones de las decisiones con más de un objetivo y abordar de forma adecuada el tratamiento de estas decisiones.

RA160 - Desarrollar todas las etapas para llevar a cabo un estudio de simulación del problema abordado

RA168 - Comprender las implicaciones de las decisiones con más de un decisor y abordar de forma adecuada el tratamiento de estas decisiones

RA158 - Construir y resolver modelos exactos para sistemas de espera sencillos

RA166 - Identificar las principales características que definen un proceso estocástico

RA163 - Evaluar dichas alternativas e identificar aquellas que son significativamente mejores. Analizar e interpretar los resultados ofrecidos por el modelo (tanto si son aparentemente anómalos como si no).

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

Presentación general

Existen dos partes diferenciadas porque la metodología de cada una de ellas es diferente.

Las dos partes se desarrollarán en paralelo a lo largo del curso:

Parte 1. En esta parte se cubren diferentes técnicas para la toma de decisiones:

- Decisión multicriterio.
- Teoría de juegos.
- Teoría bayesiana de la decisión.
- Cadenas de Markov.

Parte 2

- Simulación de eventos discretos. Esta parte de la asignatura se centra en la técnica de modelado y simulación de eventos discretos, con el objetivo de estudiar y optimizar sistemas dinámicos, como sistemas de fabricación, sistemas logísticos, sistemas económicos, etc.. Su naturaleza es de carácter práctico, donde se abordará desde la formalización de modelos y su implementación mediante un lenguaje de programación de propósito específico (SIMIO), hasta el estudio mediante simulación del sistema y su posterior análisis. Para poder llevar a cabo todo ello, se necesitan conocimientos teóricos sobre modelado y simulación de sistemas, que también serán abordados por la asignatura. En esta parte, los estudiantes resolverán un caso práctico en grupo durante las sesiones de la asignatura "Proyecto de simulación".

Parte 1

Metodología

- Lecciones magistrales.
- Dos sesiones prácticas.
- Estudio individual.

Recursos

- Apuntes de la asignatura.
- Material para las prácticas.

Evaluación

- Examen en las PEC

Parte 2. Simulación

Tiene tres grandes bloques

- Teoría.
- Proyecto de simulación.
- Dos prácticas.

Teoría

Metodología

- Dos sesiones de teoría en el aula.
- Estudio individual.

Recursos

- Apuntes de la asignatura.
- Lecturas complementarias.

Evaluación

- En las PEC.

Proyecto de simulación

Metodología

- Aprendizaje autónomo de Simio.
- En clase: trabajo en grupo con asesoría del profesor.

Recursos

- Requerimientos.
- Simio.

- Vídeos de ejemplo (caso *Ge/sa*).
- Otros vídeos.
- Documentación de Simio.
- Acceso a licencias de Simio.

Evaluación

- Entrega final del proyecto de simulación
 - Entrega dentro de plazo optan a la calificación máxima.
 - Entrega dentro del día siguiente fin del plazo de entrega optan al 70% de la calificación máxima.
 - Entregas con dos o más días de retraso no puntúan.

Dos prácticas

Metodología

- Trabajo durante la sesión.
- Trabajo posterior a la sesión.

Recursos

- Descripción de la tarea
- Acceso a licencias de Simio

Evaluación

- Las prácticas no requieren una entrega. El contenido de las prácticas es susceptible de ser evaluado en las PEC.

5.2. Temario de la asignatura

1. Simulación de eventos discretos
2. Teoría de juegos
3. Teoría de la decisión bayesiana
4. Decisión multicriterio y multiobjetivo
5. Cadenas de Markov

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1			Simulación de eventos discretos. Teoría Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	
2			Multicriterio y multiobjetivo Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Simulación de eventos discretos. Teoría Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Práctica 1: multicriterio Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	
3			Multicriterio y multiobjetivo Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Simulación de eventos discretos Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	
4			Teoría de juegos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Simulación de eventos discretos Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	
5			Teoría de juegos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Simulación de eventos discretos Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas Práctica 2: simulación Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio	

6			<p>Teoría de juegos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Simulación de eventos discretos Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>	
7			<p>Simulación de eventos discretos. Teoría Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Simulación de eventos discretos Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>	<p>Prueba de evaluación continua ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 02:00</p>
8			<p>Teoría de la decisión Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Simulación de eventos discretos Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>	
9			<p>Teoría de la decisión Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Simulación de eventos discretos Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p> <p>Práctica 3: simulación Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	
10			<p>Teoría de la decisión Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Simulación de eventos discretos Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>	
11			<p>Cadenas de Markov Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Simulación de eventos discretos Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p> <p>Práctica 4: teoría bayesiana de la decisión Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>	

12			<p>Cadenas de Markov Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Simulación de eventos discretos Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>	
13			<p>Simulación de eventos discretos Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p> <p>Simulación de eventos discretos Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>	<p>Prueba de evaluación continua ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 02:00</p>
14			<p>Simulación de eventos discretos Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p> <p>Simulación de eventos discretos Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>	
15			<p>Simulación de eventos discretos Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p> <p>Simulación de eventos discretos Duración: 02:00 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas</p>	<p>Entrega proyecto de simulación ET: Técnica del tipo Prueba Telemática Evaluación continua No presencial Duración: 00:00</p>
16				
17				<p>Examen final Convocatoria Ordinaria. Parte 1. Teoría y Problemas. EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 02:00</p> <p>Examen final Convocatoria Ordinaria. Parte 2: Simulación mediante SIMIO EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 01:00</p>

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso derivadas de la situación creada por la COVID-19.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
7	Prueba de evaluación continua	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	02:00	30%	3 / 10	CG7 CE26
13	Prueba de evaluación continua	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	02:00	30%	3 / 10	CG7 CG2 CE26
15	Entrega proyecto de simulación	ET: Técnica del tipo Prueba Telemática	No Presencial	00:00	40%	3 / 10	CG3 CG7 CG2 CE26

7.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen final Convocatoria Ordinaria. Parte 1. Teoría y Problemas.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	60%	3 / 10	CG2 CG7
17	Examen final Convocatoria Ordinaria. Parte 2: Simulación mediante SIMIO	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:00	40%	3 / 10	CG7 CG2 CE26 CG3

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

7.2. Criterios de evaluación

Evaluación de la asignatura

Se deberá elegir entre seguir la evaluación continua o presentarse directamente al examen final ordinario. El tipo de evaluación por defecto es la continua.

Quienes deseen acudir directamente al examen final ordinario, deberán declararlo explícitamente a través de Moodle antes del 1 de octubre.

Opción de evaluación continua

Sin examen en el periodo ordinario de exámenes.

La calificación de la asignatura será la obtenida tras la suma ponderada de las pruebas de evaluación continua:

- PEC1: 30%
- PEC2: 30%
- Proyecto de simulación: 40%

Opción solo examen final. Convocatoria ordinaria

La calificación de la asignatura será la obtenida en el examen. Para optar a esta alternativa hay que comunicarlo al profesor a través de Moodle antes del 1 de octubre.

Se evaluarán aspectos tanto teóricos como prácticos. Incluirá prueba práctica de simulación con SIMIO.

- Parte 1: Teoría y problemas. Peso relativo: 60%. Nota mínima 3/10
- Parte 2: Práctica. Peso relativo: 40%. Nota mínima 3/10.

Evaluación convocatoria extraordinaria

La calificación de la asignatura será la obtenida en el examen.

Se evaluarán aspectos tanto teóricos como prácticos. Incluirá prueba práctica de simulación con SIMIO.

- Parte 1: Teoría y problemas. Peso relativo: 60%. Nota mínima 3/10
- Parte 2: Práctica. Peso relativo: 40%. Nota mínima 3/10.

Criterios de corrección:

- Para los ejercicios escritos (teoría y problemas):
 - Corrección de la respuesta.
 - Calidad de la argumentación y del análisis (cuando se requiera).
 - Calidad de la comunicación del resultado o de los resultados (cuando se requiera).
- Para los ejercicios prácticos mediante software:
 - Corrección de la respuesta.
 - Corrección de la implementación software.
- Para el trabajo de simulación:
 - Calidad del modelo desarrollado.
 - Calidad de la experimentación.
 - Corrección de las propuestas realizadas.
 - Calidad de la documentación elaborada.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Labs de Simio	Recursos web	Conjunto de vídeos para el aprendizaje de Simio http://www.simio.com/resources/videos/learning-simio-lab-series/
Libro de referencia (simulación)	Bibliografía	Simulation Modeling and Analysis (Mcgraw-Hill Series in Industrial Engineering and Management), libro de referencia en el ámbito de la simulación de eventos discretos

Tutorial Álvaro García	Recursos web	https://www.youtube.com/watch?v=Qxy8KveKQNk&list=PLZqh3oAyX6qnfwsKpSzHp5nS60NMNj0nD
Apuntes de la asignatura	Otros	Presentaciones y notas preparadas por los profesores
Videos y ejercicios resueltos preparados por la profesora	Recursos web	Disponibles en Moodle
Libro de consulta para la parte 1	Bibliografía	Ozan, T. (1986). Applied Mathematical Programming for Production and Engineering Management. Prentice-Hall.
Libro de consulta	Bibliografía	Taha H. (2017). Investigación de Operaciones. Décima edición. Pearson.
Libro de consulta (Teoría de Juegos)	Bibliografía	Colman, A.M. (1995). Game theory and its applications in the social and biological sciences. 2nd edition. Butterworth-Heinemann, Oxford, UK
Libro de introducción a SIMIO	Recursos web	Introduction to SIMIO. SIMIO LCC. ISBN: 978-0-9829782-1-4

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

Plataformas y software:

La docencia telemática se impartirá a través de Microsoft Teams.

En la parte 2, los estudiantes resolverán un caso práctico en grupo durante las sesiones de la asignatura "Proyecto de simulación", usando el software de simulación SIMIO. Las sesiones se realizarán en Teams. Los integrantes de cada uno de los grupos trabajaran en sus canales de Teams, y se resolverán dudas en las sesiones de clase mediante videollamadas en los canales.

En la parte 1 de la asignatura se utilizará el programa AIMMS para resolver problemas de optimización multicriterio.

En la parte 2 de la asignatura relativa a Simulación de Eventos Discretos se utilizará el software comercial SIMIO (Windows). Se proveerá el acceso a licencias de dicho programa.

Las pruebas de evaluación continua telemática se llevarán a cabo a través de Moodle (o Moodle exam).

Comunicación:

Para la resolución de dudas sobre los contenidos teóricos y prácticos de la asignatura así como las relacionadas con la resolución de ejercicios y el proyecto de simulación se utilizará el foro de Moodle. Los estudiantes formularán en dicho foro sus preguntas que serán resueltas en dicho foro por el profesor de la asignatura.

Las tutorías se realizarán los viernes de 10:30-14:30 a través de Teams, tras solicitud previa por email.

Objetivos de Desarrollo sostenible:

En esta asignatura se trabajan los siguientes objetivos de la [Agenda 2030 para el Desarrollo Sostenible](#):

Objetivo 9: Industria, Innovación e Infraestructuras. Meta 9.4 "De aquí a 2030, modernizar la infraestructura y reconvertir las industrias para que sean sostenibles, **utilizando los recursos con mayor eficacia** y promoviendo la adopción de tecnologías y procesos industriales limpios y ambientalmente racionales, y logrando que todos los países tomen medidas de acuerdo con sus capacidades respectivas": La asignatura aborda distintos métodos de toma de decisiones, que facilitan la utilización de los recursos de forma eficiente. Cabe destacar el uso de software de simulación para la toma de decisiones con el objetivo de optimización de la eficiencia, haciendo uso de resultados de experimentación mediante simulación.

Objetivo 17: Alianzas. En la asignatura se imparte una sección dedicada a Teoría de Juegos: estudio de la toma de decisiones en entornos estratégicos y de cooperación, la cual sirve de base para comprender cómo se lleva a cabo la toma de decisiones estratégicas en entornos cooperativos. Además, se introducen aspectos sobre cómo la ciencia estudia dichos comportamientos de forma experimental.

Transversalmente, la asignatura participa en la consecución de los objetivos:

Objetivo 4: Garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad y promover oportunidades de aprendizaje durante toda la vida para todos.

Objetivo 5: Lograr la igualdad entre los géneros y empoderar a todas las mujeres y las niñas.