



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros
Informaticos

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

103000652 - Minería de Modelos para la Toma de Decisiones

PLAN DE ESTUDIOS

10AN - Master Universitario En Ingenieria Informatica

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2019/20 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
4. Descripción de la asignatura y temario.....	3
5. Cronograma.....	5
6. Actividades y criterios de evaluación.....	7
7. Recursos didácticos.....	11
8. Otra información.....	12

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	103000652 - Minería de Modelos para la Toma de Decisiones
No de créditos	6 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Segundo curso
Semestre	Tercer semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	10AN - Master Universitario En Ingeniería Informatica
Centro responsable de la titulación	10 - Escuela Tecnica Superior de Ingenieros Informaticos
Curso académico	2019-20

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Juan Antonio Fdez Del Pozo De Salamanca (Coordinador/a)	2101	juan.fdezpozo.salamanca@u pm.es	X - 11:00 - 14:00 V - 11:00 - 14:00
Pedro Maria Larrañaga Mugica	2208	pedro.larranaga@upm.es	M - 15:00 - 19:00 V - 15:00 - 17:00

Maria Concepcion Bielza Lozoya	2210	c.bielza@upm.es	M - 15:00 - 19:00 V - 15:00 - 17:00
Antonio Jimenez Martin	2110	antonio.jimenez@upm.es	M - 11:00 - 14:30 X - 12:00 - 14:30
Alfonso Mateos Caballero	2110	alfonso.mateos@upm.es	M - 10:00 - 11:00 M - 13:00 - 14:00 X - 10:00 - 14:00

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

3. Competencias y resultados de aprendizaje

3.1. Competencias

CB7 - Que los estudiantes sepan aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios (o multidisciplinares) relacionados con su área de estudio

CE12 - Capacidad para aplicar métodos matemáticos, estadísticos y de inteligencia artificial para modelar, diseñar y desarrollar aplicaciones, servicios, sistemas inteligentes y sistemas basados en el conocimiento.

CG19 - 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 en Informática

3.2. Resultados del aprendizaje

RA78 - Capacidad para aplicar métodos matemáticos, estadísticos y de inteligencia artificial para modelar, diseñar y desarrollar aplicaciones, servicios, sistemas inteligentes y sistemas basados en el conocimiento

RA106 - Ser capaz de utilizar técnicas de inteligencia artificial para resolver problemas en áreas de aplicación.

RA54 - Ser capaz de aplicar metaheurísticas para resolver problemas de optimización

RA67 - Modelizar y Conceptualizar el problema de Decisión mediante software y técnicas de Representación, Adquisición y Visualización

RA68 - Modelizar la incertidumbre mediante Redes Bayesianas para Clasificación e Inferencia en Toma de Decisiones

RA69 - Modelizar las preferencias en Toma de Decisiones

RA70 - Evaluar y Analizar los resultados de Modelos de Decisión

4. Descripción de la asignatura y temario

4.1. Descripción de la asignatura

Minería de modelos para la toma de decisiones

Los modelos de toma de decisiones implican la gestión y análisis de datos y conocimiento experto, la construcción de estructuras de datos complejas para representar modelos probabilísticos y de preferencias y la obtención de resultados de gran tamaño relativos la evaluación del modelo y su sensibilidad. La minería de datos permite descubrir relaciones en los datos del problema, patrones en el modelo de probabilidad y preferencias, reglas y estructuras en los resultados y los parámetros de los modelos. El modelo de decisión puede incorporar mejoras tras la minería realizada sobre las bases de datos. Se presentan las herramientas matemáticas para representar el modelo de decisión, el software para evaluar o inferir conocimiento y las técnicas para realizar minería de datos en este ámbito. Se propone un enfoque práctico y orientado a problemas reales.

4.2. Temario de la asignatura

1. Introducción a la Toma de Decisiones
 - 1.1. El Ciclo de Análisis de Decisiones
 - 1.2. Entornos software para la toma de decisiones
2. Software de Modelización y Conceptualización para definir el problema
 - 2.1. Representación del conocimiento
 - 2.2. Adquisición de conocimiento estructural (CmapTools, Visualización de datos y modelos)
3. Software de Modelización de la Incertidumbre
 - 3.1. Software de Modelización de la Incertidumbre
 - 3.2. Estructuras de datos y algoritmos sobre grafos dirigidos acíclicos
 - 3.3. Tablas de probabilidad para variable discreta y para variables continuas
 - 3.4. Clasificación supervisada (RBs)
4. Software de Modelización de Preferencias
 - 4.1. Preferencias en certidumbre, funciones de valor
 - 4.2. Preferencias en incertidumbre, funciones de utilidad
 - 4.3. Herramientas: GMAA, Visa, Logical-Decision
5. Software de Evaluación de Modelos de Decisiones
 - 5.1. Algoritmos exactos y aproximados para evaluar modelos de decisión
 - 5.2. Algoritmos vectoriales y paralelos para minería de los modelos de decisión
 - 5.3. Análisis de la Estructura de los resultados
6. Software de Análisis de los Resultados
 - 6.1. Explicación del resultado Validación del modelo

5. Cronograma

5.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	Explicación del Tema 1, (2.5 h) Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Realización 1ª Práctica (1.5 h) Duración: 01:30 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		
2	Explicación del Tema 2, (2.5 h) Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Realización 1ª Práctica (1.5 h) Duración: 01:30 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		
3	Explicación del Tema 2, (2.5 h) Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Realización 1ª Práctica (1.5 h) Duración: 01:30 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		
4	Explicación del Tema 3, (1.5 h) Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Realización 1ª Práctica (1.5 h) Duración: 01:30 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		Entrega 1ª Práctica (1 h) TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua y sólo prueba final Duración: 01:00
5	Explicación del Tema 3, (2.5 h) Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Realización 2ª Práctica (1.5 h) Duración: 01:30 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		
6	Explicación del Tema 3, (2.5 h) Duración: 02:30 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas	Realización 2ª Práctica (1.5 h) Duración: 01:30 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		
7	Explicación del Tema 3, (2.5 h) Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Realización 2ª Práctica (1.5 h) Duración: 01:30 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		
8	Explicación del Tema 4, (1.5 h) Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Realización 2ª Práctica (1.5 h) Duración: 01:30 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		Entrega 2ª Práctica (1 h) TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Duración: 01:00
9	Explicación del Tema 4, (2.5 h) Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Realización 3ª Práctica (1.5 h) Duración: 02:30 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		
10	Explicación del Tema 4, (2.5 h) Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Realización 3ª Práctica (1.5 h) Duración: 01:30 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		
11	Explicación del Tema 4, (2.5 h) Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Realización 3ª Práctica (1.5 h) Duración: 01:30 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		

12	Explicación del Tema 5 (1.5 h) Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Realización 3ª Práctica (1.5 h) Duración: 01:30 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		Entrega 3ª Práctica (1 h) TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Duración: 01:00
13	Explicación del Tema 5, (2.5 h) Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Realización 4ª Práctica (1.5 h) Duración: 01:30 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		
14	Explicación del Tema 5, (2.5 h) Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Realización 4ª Práctica (1.5 h) Duración: 01:30 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		
15	Explicación del Tema 6, (2.5 h) Duración: 02:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Realización 4ª Práctica (1.5 h) Duración: 01:30 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		
16	Explicación del Tema 6, (1.5 h) Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Realización 4ª Práctica (1.5 h) Duración: 01:30 AC: Actividad del tipo Acciones Cooperativas		Entrega 4ª Práctica (1 h) TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Duración: 01:00
17				Examen Final EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Duración: 04:00

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

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.

6. Actividades y criterios de evaluación

6.1. Actividades de evaluación de la asignatura

6.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
4	Entrega 1ª Práctica (1 h)	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	01:00	20%	3 / 10	CE12 CG19 CE4 CB8 CB9 CG1
8	Entrega 2ª Práctica (1 h)	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	01:00	25%	3 / 10	CB7 CB8 CG1
12	Entrega 3ª Práctica (1 h)	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	01:00	25%	3 / 10	CG19 CE12
16	Entrega 4ª Práctica (1 h)	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	01:00	30%	4 / 10	CB8 CE12

6.1.2. Evaluación sólo prueba final

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
4	Entrega 1ª Práctica (1 h)	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	01:00	20%	3 / 10	CE12 CG19 CE4 CB8 CB9 CG1
17	Examen Final	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	04:00	80%	5 / 10	CE12 CG19 CB7 CB8 CG1

6.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

No se ha definido la evaluación extraordinaria.

6.2. Criterios de evaluación

Se describen a continuación los criterios de evaluación para los sistemas de evaluación considerados en la asignatura. El Sistema de evaluación continua será el que se aplicará con carácter general a todos los estudiantes que cursen la asignatura. La guía de aprendizaje se centra por tanto en este sistema y detalla sus actividades de evaluación en los apartados "Evaluación sumativa" y "Cronograma de la asignatura".

Sistema general de evaluación continua

Las actividades de evaluación del "Sistema de evaluación mediante sólo prueba final" y del periodo extraordinario no forman parte de esos apartados y se describen exclusivamente en este apartado de "Criterios de Evaluación"

La asignatura de **Minería de modelos para toma de decisiones** se evalúa mediante cuatro trabajos prácticos, siendo necesario sacar una nota, en cada parte, de 3 o superior para poder calcular la nota media ponderada tal y como se indica en la evaluación sumativa. Si esta media ponderada de las prácticas es 5 o mayor, el alumno habrá aprobado la asignatura con esta nota.

Los trabajos prácticos se evaluarán en función de las cuatro memorias de las prácticas entregadas, que se deberán realizar en grupos de alumnos.

Sin embargo, si la media ponderada es inferior a 5 suspenden la asignatura con la nota media ponderada e irán directamente a la convocatoria extraordinaria de julio.

Las fechas de publicación de notas y revisión se notificarán en el enunciado del correspondiente examen. La revisión de exámenes se realizará mediante solicitud previa en las fechas que se determinen.

Sistema de evaluación mediante sólo prueba final

En la convocatoria ordinaria, la elección entre el sistema de evaluación continua o el sistema de evaluación mediante sólo prueba final corresponde al estudiante. Quien desee seguir el sistema de evaluación mediante sólo prueba final, deberá **OBLIGATORIAMENTE** comunicarlo **DURANTE LOS 15 PRIMEROS DÍAS** a contar desde el

inicio de la actividad docente de la asignatura, mediante escrito dirigido al Prof. Coordinador de la asignatura que entregará dentro del plazo establecido.

En dicho escrito deberá constar:

"D. _____ con DNI _____ y nº de matrícula _____,

SOLICITA:

Ser evaluado en este semestre mediante el sistema de evaluación mediante sólo prueba final establecido por las siguientes asignaturas:

- Asignatura _____, titulación _____, curso _____

- ??..

Firmado:

"

Esta solicitud sólo se considerará a los efectos del semestre en curso. En posteriores semestres deberá necesariamente ser cursada de nuevo.

No obstante lo anterior, cuando exista causa sobrevenida y de fuerza mayor que justifique el cambio del proceso de evaluación, el estudiante que haya optado (por omisión) por el sistema de evaluación continua podrá solicitar al Tribunal de la Asignatura ser admitido en los exámenes y actividades de evaluación que configuran el sistema de evaluación mediante sólo prueba final. El tribunal de la asignatura, una vez analizadas las circunstancias que se hagan constar en la solicitud, dará respuesta al estudiante con la mayor antelación a la celebración del examen final que sea posible.

En este caso el alumno realizará un examen de toda la asignatura, en el día que se le indique, el cual consistirá en

la realización de varios ejercicios relacionados con los diferentes temas impartidos en la asignatura y tendrán una duración mínima de 2 horas.

Evaluación en el periodo extraordinario

La convocatoria extraordinaria de julio consistirá en la realización de varios ejercicios relacionados con los diferentes temas impartidos en la asignatura y tendrá una duración mínima de 2 horas.

Actuación ante copias y otros comportamientos fraudulentos

Los exámenes se realizarán a nivel personal y las prácticas y proyectos en los grupos establecidos. Si se detecta que algún alumno ha copiado en algún examen o algún grupo ha copiado en la realización de las prácticas o proyecto, será evaluado como suspenso en todas las partes de la asignatura hasta la misma convocatoria del curso académico siguiente (excluida).

Todas las notas obtenidas en la convocatoria en la que se ha detectado copia serán invalidadas. En particular, en el caso de las prácticas y proyecto, se tendrá en cuenta que la responsabilidad del trabajo está compartida por todos los miembros del grupo, por lo que en caso de detectar alguna copia la norma se aplicará a todos los miembros de todos los grupos involucrados en la copia (tanto los que copian como los que se dejan copiar).

Se entiende por copiar, tanto la utilización de información como la de recursos asignados a otro alumno o grupo. Para evitar problemas y reclamaciones que no se podrán atender se recomienda a los alumnos que sean especialmente cuidadosos con los ficheros que se utilicen para la realización de las prácticas o proyectos, puesto que de ello depende que el trabajo pueda o no ser copiado. En concreto, utilice siempre dispositivos extraíbles cuando trabaje en un PC del Centro de Cálculo (no deje los ficheros en el disco duro ni siquiera de forma transitoria) y haga uso de los mecanismos que proporciona el sistema operativo cuando estos estén disponibles (máquinas Unix).

7. Recursos didácticos

7.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Fundamentos de los Sistemas de Ayuda a la Decisión Sixto Rios-Insua, Co	Bibliografía	Fundamentos de los Sistemas de Ayuda a la Decisión Sixto Rios-Insua, Concha Bielza Lozoya, Alfonso Mateos Caballero
Decision Theory.	Bibliografía	French, S. (1989). Decision Theory. Ellis Horwood, Cichester.
Bayesian Networks in R with Applications in Systems Biology	Bibliografía	Bayesian Networks in R with Applications in Systems Biology R. Nagarajan, M. Scutari and S. Lèbre (2013). Use R!, Vol. 48, Springer (US). ISBN-13: 978-1461464457
Probabilistic Graphical Models. Principles and Techniques	Bibliografía	Koller, D, Friedman, N. (2009) Probabilistic Graphical Models. Principles and Techniques. The MIT Press.
Discrete Bayesian Network Classifiers: A Survey	Bibliografía	Bielza, Larrañaga (2014) Discrete Bayesian Network Classifiers: A Survey, ACM Computing Surveys.
Página web de la asignatura	Recursos web	Página web de la asignatura (http://)
Sitio Moodle de la asignatura	Recursos web	Sitio Moodle de la asignatura (http://)
Aula	Equipamiento	Aula ---

8. Otra información

8.1. Otra información sobre la asignatura

1. **BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS MODALIDADES ORGANIZATIVAS UTILIZADAS Y MÉTODOS DE ENSEÑANZA EMPLEADOS**

2. **CLASES DE TEORIA**

3. **CLASES PROBLEMAS**

4. **TRABAJOS AUTONOMOS**

5. **TRABAJOS EN GRUPO**

6. TUTORÍAS