

SEMESTRE	CRÉDITOS	CARÁCTER	TIPO DE ENSEÑANZA	IDIOMA DE IMPARTICIÓN
1º	4,5	Optativa	Presencial	Español
<b>MÓDULO</b>		Módulo de Optatividad		
<b>MATERIA</b>		Inteligencia Artificial		
<b>CENTRO RESPONSABLE DEL TÍTULO</b>		Escuela Internacional de Posgrado		
<b>MÁSTER EN EL QUE SE IMPARTE</b>		<b>Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicaciones</b>		
<b>CENTRO EN EL QUE SE IMPARTE LA DOCENCIA</b>		Escuela Técnica Superior de Ingenierías Informática y de Telecomunicación		
<b>PROFESORES<sup>(1)</sup></b>				
<b>Francisco Javier García Castellano</b>				
<b>DIRECCIÓN</b>		Dpto. Ciencias de la Computación e I.A. Campus Fuentenueva - Edificio Mecenaz, Módulo B, Despacho 4 Calle Prof. Adolfo Rancaño s/n, 18071 Granada Correo electrónico: <a href="mailto:fjgc@decsai.ugr.es">fjgc@decsai.ugr.es</a> Teléfono: 958 24 04 67		
<b>TUTORÍAS</b>		El horario de tutorías del profesor puede consultarse en la web: <a href="http://decsai.ugr.es/index.php?p=profesores">http://decsai.ugr.es/index.php?p=profesores</a>		
<b>COMPETENCIAS GENERALES Y ESPECÍFICAS</b>				
<b>COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES</b>				
<ul style="list-style-type: none"> <li>• CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en el desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de investigación</li> <li>• 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</li> <li>• CB8 - Que los estudiantes sean capaces de integrar conocimientos y enfrentarse a la complejidad de formular juicios a partir de una información que, siendo incompleta o limitada, incluya reflexiones sobre las responsabilidades sociales y éticas vinculadas a la aplicación de sus conocimientos y juicios</li> <li>• CB9 - Que los estudiantes sepan comunicar sus conclusiones y los conocimientos y razones últimas que las</li> </ul>				

<sup>1</sup> Consulte posible actualización en Acceso Identificado > Aplicaciones > Ordenación Docente

sustentan a públicos especializados y no especializados de un modo claro y sin ambigüedades

- CB10 - Que los estudiantes posean las habilidades de aprendizaje que les permitan continuar estudiando de un modo que habrá de ser en gran medida autodirigido o autónomo.
- CG1 - Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación.
- CG4 - 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 de telecomunicación.

#### COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

- CE1 - Capacidad para aplicar métodos de la teoría de la información, la modulación adaptativa y codificación de canal, así como técnicas avanzadas de procesado digital de señal a los sistemas de comunicaciones y audiovisuales.

#### COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT1 - Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinarios, siendo capaces de integrar conocimientos.
- CT2 - 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.
- CT3 - Poseer habilidades para el aprendizaje continuado, autodirigido y autónomo.

#### OBJETIVOS O RESULTADOS DE APRENDIZAJE (SEGÚN LA MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL TÍTULO)

- Entender las técnicas de Inteligencia Artificial (IA) como un mecanismo para obtener y utilizar el conocimiento.
- Distinguir entre las distintas técnicas de IA, así como determinar cuál de ellas es apropiada para resolver un determinado problema.
- Comprender los distintos métodos y modelos de IA.
- Saber aplicar las técnicas de la IA, y en especial las de Soft Computing a problemas concretos de Telecomunicaciones.
- Conocer diferentes modelos de aprendizaje y su aplicación en diferentes problemas.
- Conocer y saber aplicar Sistemas Multiagente en problemas de telecomunicación.

#### BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (SEGÚN LA MEMORIA DE VERIFICACIÓN DEL TÍTULO)

- Fundamentos de Inteligencia Artificial.
- Métodos y Modelos de la Inteligencia Artificial.
- Sistemas Expertos.
- Aspectos Básicos del Aprendizaje Automático.
- Sistemas Multiagente.
- Técnicas de Soft Computing.

#### TEMARIO DETALLADO DE LA ASIGNATURA

##### TEMARIO TEÓRICO:

- Tema 1. Fundamentos de Inteligencia Artificial
- Tema 2. Métodos y Modelos de la Inteligencia Artificial



- Tema 3. Sistemas Expertos
- Tema 4. Aspectos Básicos del Aprendizaje Automático
- Tema 5. Sistemas Multiagente
- Tema 6. Técnicas de Soft Computing

#### TEMARIO PRÁCTICO:

##### Seminarios/Talleres

- Seminario 1: Aplicaciones de la Inteligencia Artificial.
- Seminario 2: Desarrollo de Sistemas Expertos con CLIPS.
- Seminario 3: Aprendizaje Supervisado con WEKA.
- Seminario 4: Introducción al Deep Learning.
- Seminario 5: Preprocesamiento de datos para Minería de Datos.

#### PRÁCTICAS DE LABORATORIO:

- Práctica 1: Aplicaciones de la Inteligencia Artificial. Resolución de un problema mediante búsqueda en espacio de estados.
- Práctica 2: Desarrollo de un prototipo de Sistema Experto.
- Práctica 3: Aplicación de un modelo de aprendizaje automático a la resolución de un problema.
- Práctica 4: Aplicar Sistemas Multiagente en problemas de telecomunicación.
- Práctica 5: Redes neuronales.

#### BIBLIOGRAFÍA

##### BIBLIOGRAFÍA FUNDAMENTAL:

- N. Nilsson, Inteligencia Artificial: una nueva síntesis, Ed. Mac Graw Hill, 2000.
- E. Rich, K. Knight, Inteligencia Artificial, Segunda Edición, Mc Graw Hill Co. 1992.
- S. Russell, P. Norvig, Inteligencia Artificial: un Enfoque Moderno, Segunda Edición, Ed. Pearson-Prentice Hall, 2004. <http://aima.cs.berkeley.edu/>

##### BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- F.F. Luger, Artificial Intelligence: Structures and strategies for complex problem solving, Sixth Edition, Pearson International Edition, 2009.
- M. T. Jones, Artificial Intelligence: A systems approach, Computer Sciences Series, 2008.
- T. Mitchell, Machine Learning , Ed. Mac Graw-Hill, 1998.
- Lucas, Peter; Van Der Gaag, Linda. Principles of Expert Systems. Ed. Addison Wesley.
- Ian H. Witten, Eibe Frank, Mark A. Hall. Data Mining: Practical Machine Learning Tools and Techniques (Third Edition). Morgan Kaufmann Publishers, 2011.
- Joseph C. Giarratano, Gary D. Riley. Expert Systems: Principles and Programming, Fourth Edition (4th Edition). PWS Publishing Co, 1994.

#### ENLACES RECOMENDADOS (OPCIONAL)

AEPIA: Asociación Española para la Inteligencia Artificial (<http://www.aepia.org/>)

IBERAMIA: Comité coordinador de las sociedades iberoamericanas de inteligencia artificial (<http://www.iberamia.org/>)

ECCAI: European coordinating committee for Artificial Intelligence ( <http://www.eccai.org/> )

AAAI: American Association for Artificial Intelligence (<http://www.aaai.org/>)

Curso: Introduction to AI. Peter Norvig & Sebastian Thrun. Stanford & Google. (<https://www.udacity.com/course/intro-to-artificial-intelligence--cs271>)

Curso: Artificial Intelligence: Principles & Techniques. Stanford University. (<http://web.stanford.edu/class/cs221/>)

Curso: Dan Klein & Peter Abbeel . CS188: Introduction to Artificial Intelligence. UC Berkeley. (<http://inst.eecs.berkeley.edu/~cs188/su16/>)



## METODOLOGÍA DOCENTE

- **1. Lección magistral (Clases teóricas-expositivas, Conferencias) (grupo grande)**<sup>[1][2]</sup><sup>[SEP]</sup>  
Descripción: Presentación en el aula de los conceptos propios de la materia haciendo uso de metodología expositiva con lecciones magistrales participativas y medios audiovisuales. Evaluación y examen de las capacidades adquiridas.<sup>[1][2]</sup><sup>[SEP]</sup>  
Propósito: Transmitir los contenidos de la materia motivando al alumnado a la reflexión, facilitándole el descubrimiento de las relaciones entre diversos conceptos y formarle una mentalidad crítica.  
Competencias: CG1, CG4, CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CT1, CT2, CT3, CE1.  
Contenido en ECTS: 20 horas presenciales (0,8 ECTS).<sup>[1][2]</sup><sup>[SEP]</sup>
- **2. Actividades prácticas (grupo pequeño)**<sup>[1][2]</sup><sup>[SEP]</sup>  
Descripción: Actividades a través de las cuales se pretende mostrar al alumnado cómo debe actuar a partir de la aplicación de los conocimientos adquiridos.<sup>[1][2]</sup><sup>[SEP]</sup>  
Propósito: Desarrollo en el alumnado de las habilidades instrumentales de la materia.  
Competencias: CG1, CG4, CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CT1, CT2, CT3, CE1.  
Contenido en ECTS: 15 horas presenciales (0,6 ECTS).<sup>[1][2]</sup><sup>[SEP]</sup>
- **3. Seminarios (grupo pequeño)**<sup>[1][2]</sup><sup>[SEP]</sup>  
Descripción: Modalidad organizativa de los procesos de enseñanza y aprendizaje donde tratar en profundidad una temática relacionada con la materia. Incorpora actividades basadas en la indagación, el debate, la reflexión y el intercambio.<sup>[1][2]</sup><sup>[SEP]</sup>  
Propósito: Desarrollo en el alumnado de las competencias cognitivas y procedimentales de la materia.  
Competencias: CG1, CG4, CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CT1, CT2, CT3, CE1.  
Contenido en ECTS: 8 horas presenciales (0,32 ECTS).
- **4. Tutorías académicas (grupo pequeño)**<sup>[1][2]</sup><sup>[SEP]</sup>  
Descripción: manera de organizar los procesos de enseñanza y aprendizaje que se basa en la interacción directa entre el estudiante y el profesor.<sup>[1][2]</sup><sup>[SEP]</sup>  
Propósito: 1) Orientar el trabajo autónomo y grupal del alumnado, 2) profundizar en distintos aspectos de la materia y 3) orientar la formación académica-integral del estudiante  
Competencias: CG1, CG4, CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CT1, CT2, CT3, CE1.  
Contenido en ECTS: 2 horas presenciales, grupales e individuales (0,08 ECTS)
- **5. Actividades no presenciales**
  - **5.1 Actividades no presenciales individuales (Estudio y trabajo autónomo)**<sup>[1][2]</sup><sup>[SEP]</sup>  
Descripción: 1) Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma individual se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando al estudiante avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia, 2) Estudio individualizado de los contenidos de la materia 3) Actividades evaluativas (informes, exámenes, ...).<sup>[1][2]</sup><sup>[SEP]</sup>  
Propósito: Favorecer en el estudiante la capacidad para autorregular su aprendizaje, planificándolo, diseñándolo, evaluándolo y adecuándolo a sus especiales condiciones e intereses.<sup>[1][2]</sup><sup>[SEP]</sup>
  - **5.2. Actividades no presenciales grupales (Estudio y trabajo en grupo)**<sup>[1][2]</sup><sup>[SEP]</sup>  
Descripción: Actividades (guiadas y no guiadas) propuestas por el profesor a través de las cuales y de forma grupal se profundiza en aspectos concretos de la materia posibilitando a los estudiantes avanzar en la adquisición de determinados conocimientos y procedimientos de la materia.<sup>[1][2]</sup><sup>[SEP]</sup>  
Propósito: Favorecer en los estudiantes la generación e intercambio de ideas, la identificación y análisis de diferentes puntos de vista sobre una temática, la generalización o transferencia de conocimiento y la valoración crítica del mismo.  
  
Competencias: CG1, CG4, CB6, CB7, CB8, CB9, CB10, CT1, CT2, CT3, CE1.  
Contenido en ECTS: 67,5 horas no presenciales (2,7 ECTS)

## EVALUACIÓN (INSTRUMENTOS DE EVALUACIÓN, CRITERIOS DE EVALUACIÓN Y PORCENTAJE SOBRE LA CALIFICACIÓN FINAL, ETC.)

Todo lo relativo a la evaluación se regirá por la Normativa de evaluación y calificación de los estudiantes vigente en la Universidad de Granada, que puede consultarse en:

<https://secretariageneral.ugr.es/bougr/pages/bougr127/doc/ncg1272/>

### CONVOCATORIA ORDINARIA

Se ajustará al sistema de evaluación continua del aprendizaje del estudiante siguiendo el artículo 7 de la anterior Normativa, atendiendo a los siguientes apartados:

- Parte Teórica: Realización de un proyecto por los alumnos de un tema propuesto por el profesor que permitirá evaluar los conocimientos y competencias adquiridos. Supondrá el 60% de la calificación final.
- Parte Práctica: Seguimiento del trabajo de los alumnos en el laboratorio, la resolución de problemas, entregas de informes/memorias/prácticas realizados por los alumnos. Supondrá el 40% de la calificación final.

La calificación global corresponderá por tanto a la puntuación ponderada de los diferentes aspectos y actividades que integran el sistema de evaluación. Por tanto, el resultado de la evaluación será una calificación numérica obtenida mediante la suma ponderada de las calificaciones correspondientes a la parte teórica, y a la parte práctica.

### CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

En el caso de la convocatoria extraordinaria, la evaluación se realizará mediante un único examen escrito, con una parte relacionada con la teoría (60%) y otra con las prácticas (40%). Para la convocatoria extraordinaria el alumnado podrá optar por conservar la valoración obtenida en la parte teórica o práctica de la convocatoria ordinaria.

## DESCRIPCIÓN DE LAS PRUEBAS QUE FORMARÁN PARTE DE LA EVALUACIÓN ÚNICA FINAL ESTABLECIDA EN LA NORMATIVA DE EVALUACIÓN Y DE CALIFICACIÓN DE LOS ESTUDIANTES DE LA UNIVERSIDAD DE GRANADA

El artículo 8 de la Normativa de Evaluación y Calificación de los Estudiantes de la Universidad de Granada establece que podrán acogerse a la evaluación única final, el estudiante que no pueda cumplir con el método de evaluación continua por causas justificadas.

Para acogerse a la evaluación única final, el estudiante, en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura o en las dos semanas siguientes a su matriculación si ésta se ha producido con posterioridad al inicio de las clases o por causa sobrevenidas. Lo solicitará, a través del procedimiento electrónico, a la Coordinación del Máster, quien dará traslado al profesorado correspondiente, alegando y acreditando las razones que le asisten para no poder seguir el sistema de evaluación continua.

Esta modalidad de evaluación se realizará en un solo acto académico en la fecha establecida por el Centro y consistirá en un examen escrito (evaluado de 0 a 10) incluirá preguntas tanto de tipo teórico como práctico que garanticen que el alumno ha adquirido la totalidad de las competencias descritas en esta misma guía docente.

## ESCENARIO A (ENSEÑANZA-APRENDIZAJE PRESENCIAL Y NO PRESENCIAL)

### ATENCIÓN TUTORIAL

#### HORARIO

(Según lo establecido en el POD)

El horario de tutoría se puede consultar en <http://decsai.ugr.es/index.php?p=profesores>

#### HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL

(Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)

La atención tutorial se realizará preferentemente online mediante las plataformas y herramientas que recomiende la Universidad de Granada.



MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE	
<p>El profesorado de la asignatura adaptará, total o parcialmente, los contenidos para su impartición online en los horarios establecidos por el centro. Esta adaptación estará sujeta a los condicionantes de infraestructura y medios que existan en el momento de adopción del Escenario A. Se utilizarán las plataformas y herramientas proporcionadas por la Universidad de Granada.</p>	
MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)	
<b>Convocatoria Ordinaria</b>	
<p>Para todas aquellas actividades evaluables que no se puedan realizar de manera presencial, se aplicará lo establecido en el escenario B.</p>	
<b>Convocatoria Extraordinaria</b>	
<p>Si el examen de teoría y prácticas no se puede realizar de manera presencial, se aplicará lo establecido en el escenario B.</p>	
<b>Evaluación Única Final</b>	
<p>Si el examen de teoría y prácticas no se puede realizar de manera presencial, se aplicará lo establecido en el escenario B.</p>	
ESCENARIO B (SUSPENSIÓN DE LA ACTIVIDAD PRESENCIAL)	
ATENCIÓN TUTORIAL	
HORARIO (Según lo establecido en el POD)	HERRAMIENTAS PARA LA ATENCIÓN TUTORIAL (Indicar medios telemáticos para la atención tutorial)
<p>El horario de tutoría se puede consultar en <a href="http://decsai.ugr.es/index.php?p=profesores">http://decsai.ugr.es/index.php?p=profesores</a></p>	<p>La atención tutorial se realizará online mediante las plataformas y herramientas que recomiende la Universidad de Granada.</p>
MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA METODOLOGÍA DOCENTE	
<p>El profesorado de la asignatura adaptará, total o parcialmente, los contenidos para su impartición online preferentemente en los horarios establecidos por el centro. Esta adaptación estará sujeta a los condicionantes de infraestructura y medios que existan en el momento de adopción del Escenario B. Se utilizarán las plataformas y herramientas proporcionadas por la Universidad de Granada.</p>	
MEDIDAS DE ADAPTACIÓN DE LA EVALUACIÓN (Instrumentos, criterios y porcentajes sobre la calificación final)	
<b>Convocatoria Ordinaria</b>	
<p>Para la parte teórica, la defensa del proyecto se realizará mediante una entrevista por videoconferencia con la/el estudiante. Para la parte práctica, se evaluará el trabajo de los alumnos mediante las entregas de informes/memorias/prácticas de</p>	



---

los alumnos a través de la plataforma virtual docente.

**Convocatoria Extraordinaria**

La evaluación de la teoría y prácticas se realizará mediante un examen multi-pregunta utilizando las herramientas y plataformas provistas por la Universidad de Granada sobre los contenidos de la materia impartida.

**Evaluación Única Final**

La evaluación de la teoría y prácticas se realizará mediante un examen multi-pregunta utilizando las herramientas y plataformas provistas por la Universidad de Granada sobre los contenidos de la materia impartida.

