

Guía docente de la asignatura

**Fecha de aprobación por la Comisión
Académica: 09/07/2024****Inteligencia Artificial en
Telecomunicaciones
(M92/56/2/19)****Máster**

Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación

MÓDULO

Optatividad

RAMA

Ingeniería y Arquitectura

**CENTRO RESPONSABLE
DEL TÍTULO**

Escuela Internacional de Posgrado

Semestre

Primero

Créditos

4.50

Tipo

Optativa

**Tipo de
enseñanza**

Presencial

PRERREQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES

No es necesario que los alumnos tengan aprobadas asignaturas, materias o módulos previos como requisito indispensable para cursar esta asignatura.

BREVE DESCRIPCIÓN DE CONTENIDOS (Según memoria de verificación del Máster)

1. Fundamentos de Inteligencia Artificial.
2. Métodos y Modelos de la Inteligencia Artificial.
3. Sistemas Expertos.
4. Aspectos Básicos del Aprendizaje Automático.
5. Sistemas Multiagente.
6. Técnicas de Soft Computing.

COMPETENCIAS**COMPETENCIAS BÁSICAS**

- CB6 - Poseer y comprender conocimientos que aporten una base u oportunidad de ser originales en desarrollo y/o aplicación de ideas, a menudo en un contexto de



investigación.

- 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.
- 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.
- 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.
- 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.

COMPETENCIAS GENERALES

- CG01 - Capacidad para proyectar, calcular y diseñar productos, procesos e instalaciones en todos los ámbitos de la ingeniería de telecomunicación.
- CG04 - 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

- CE01 - Capacidad para aplicar métodos de la teoría de la información, la modulación adaptativa y codificación de canal, así como técnicas avanzadas de procesamiento digital de señal a los sistemas de comunicaciones y audiovisuales.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES

- CT01 - Capacidad para la aplicación de los conocimientos adquiridos y resolver problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos más amplios y multidisciplinares, siendo capaces de integrar conocimientos.
- CT03 - Poseer habilidades para el aprendizaje continuado, autodirigido y autónomo.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE (Objetivos)

1. Identificar las técnicas de Inteligencia Artificial (IA) como un mecanismo para obtener y utilizar el conocimiento.
2. Distinguir entre las distintas técnicas de IA, así como determinar cuál de ellas es apropiada para resolver un determinado problema.
3. Reconocer los distintos métodos y modelos de IA.
4. Identificar diferentes modelos de aprendizaje y su aplicación en diferentes problemas.
5. Saber aplicar las técnicas de la IA, y en especial el Aprendizaje Automático y Aprendizaje Profundo a problemas concretos de Telecomunicaciones.
6. Modelar problemas de telecomunicación con Aprendizaje por Refuerzo.



PROGRAMA DE CONTENIDOS TEÓRICOS Y PRÁCTICOS**TEÓRICO**

- Tema 1. Fundamentos de Inteligencia Artificial.
- Tema 2. Métodos y Modelos de la Inteligencia Artificial.
- Tema 3. Aspectos Básicos del Aprendizaje Automático.
- Tema 4. Aprendizaje Profundo.
- Tema 5. Aprendizaje por Refuerzo.

PRÁCTICO**Seminarios:**

- Seminario 1: Aplicaciones de la Inteligencia Artificial.
- Seminario 2: Búsqueda y Optimización.
- Seminario 3: Aprendizaje Automático.
- Seminario 4: Aprendizaje Profundo en imágenes y texto.
- Seminario 5: Aprendizaje por Refuerzo Profundo.

Prácticas de laboratorio:

- Práctica 1: Aplicaciones de la Inteligencia Artificial. Resolución de un problema mediante búsqueda en espacio de estados.
- Práctica 2: Aplicación de modelos de Aprendizaje Automático a la resolución de un problema.
- Práctica 3: Aprendizaje Profundo en imágenes y señales.
- Práctica 4: Aprendizaje por Refuerzo para la resolución de problemas.

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/>
- I. Goodfellow, y. Bengio, A. Courville. Deep learning. MIT press. 2016. <https://www.deeplearningbook.org/>
- A. Geron. Aprende Machine Learning con Scikit-Learn, Keras y TensorFlow. Anaya Multimedia, 2020.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- Lex Fridman. Deep Learning and Artificial Intelligence Lectures. MIT, 2020. <https://deeplearning.mit.edu/>
- 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.
- Christopher M. Bishop, Hugh Bishop. Deep Learning. Foundations and Concepts. Springer, 2024.

ENLACES RECOMENDADOS

- Curso: Machine Learning y Big Data para la Bioinformática. Universidad de Granada.(https://abierta.ugr.es/ml_bioinformatica/)
- 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/>)
- 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/>)
- CAAI: Chinese Association for Artificial Intelligence (<https://en.caii.cn/>)

METODOLOGÍA DOCENTE

- MD01 Lección magistral/expositiva
- MD02 Resolución de problemas
- MD03 Estudio de casos prácticos
- MD04 Prácticas de laboratorio
- MD06 Realización de trabajos individuales
- MD07 Tutorías académicas

EVALUACIÓN (instrumentos de evaluación, criterios de evaluación y porcentaje sobre la calificación final)

EVALUACIÓN ORDINARIA

Todo lo relativo a la evaluación se registrará por la Normativa de evaluación y calificación de los estudiantes vigente en la Universidad de Granada, que puede consultarse en: <https://www.ugr.es/universidad/normativa/basica>.

Se ajustará al sistema de evaluación continua del aprendizaje del estudiante 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.

EVALUACIÓN 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.

EVALUACIÓN ÚNICA FINAL

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, deberá solicitarlo en las dos primeras semanas de impartición de la asignatura o, excepcionalmente, en las dos primeras semanas tras la matriculación en la asignatura. 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.

INFORMACIÓN ADICIONAL

- Plataforma docente <http://prado.ugr.es/>.
- Información sobre el Plagio:
 1. La Universidad de Granada fomentará el respeto a la propiedad intelectual y transmitirá a los estudiantes que el plagio es una práctica contraria a los principios que rigen la formación universitaria. Para ello procederá a reconocer la autoría de los trabajos y su protección de acuerdo con la propiedad intelectual según establezca la legislación vigente.
 2. El plagio, entendido como la presentación de un trabajo u obra hecho por otra persona como propio o la copia de textos sin citar su procedencia y dándolos como de elaboración propia, conllevará automáticamente la calificación numérica de cero en la asignatura en la que se hubiera detectado, independientemente del resto de las calificaciones que el estudiante hubiera



obtenido. Esta consecuencia debe entenderse sin perjuicio de las responsabilidades disciplinarias en las que pudieran incurrir los estudiantes que plagien.

3. Los trabajos y materiales entregados por parte de los estudiantes tendrán que ir firmados con una declaración explícita en la que se asume la originalidad del trabajo, entendida en el sentido de que no ha utilizado fuentes sin citarlas debidamente.

Información de interés para estudiantado con discapacidad y/o Necesidades Específicas de Apoyo Educativo (NEAE): [Gestión de servicios y apoyos](https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad) (<https://ve.ugr.es/servicios/atencion-social/estudiantes-con-discapacidad>).

