



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros de
Telecomunicacion

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

95000089 - Introduccion A La Robotica Inteligente

PLAN DE ESTUDIOS

09TT - Grado En Ingenieria De Tecnologias Y Servicios De Telecomunicacion

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2023/24 - Segundo 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.....	5
7. Actividades y criterios de evaluación.....	7
8. Recursos didácticos.....	9
9. Otra información.....	9

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	95000089 - Introduccion a la Robotica Inteligente
No de créditos	4.5 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Tercero curso
Semestre	Sexto semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	09TT - Grado en Ingenieria de Tecnologias y Servicios de Telecomunicacion
Centro responsable de la titulación	09 - Escuela Tecnica Superior De Ingenieros De Telecomunicacion
Curso académico	2023-24

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Alvaro Gutierrez Martin (Coordinador/a)	B320	a.gutierrez@upm.es	X - 12:00 - 13:00 V - 12:00 - 13:00
Blanca Larraga Garcia	B301	blanca.larraga@upm.es	X - 12:00 - 13:00 V - 12:00 - 13:00

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

2.2. Personal investigador en formación o similar

Nombre	Correo electrónico	Profesor responsable
Sendra Arranz, Rafael	r.sendra@upm.es	Gutierrez Martin, Alvaro

2.3. Profesorado externo

Nombre	Correo electrónico	Centro de procedencia
Cristina Montero Pardo	cristina.montero@alumnos.upm.es	ETSIT - CSIC

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Programacion

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

El plan de estudios Grado en Ingenieria de Tecnologias y Servicios de Telecomunicacion no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE-SE6 - Capacidad para comprender y utilizar la teoría de la realimentación y los sistemas electrónicos de control

CE-SE8 - Capacidad para especificar y utilizar instrumentación electrónica y sistemas de medida

CEB2 - Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería

CG9 - Uso de Tecnologías de la Información y de las Comunicaciones

4.2. Resultados del aprendizaje

RA220 - Conocer y aprender arquitecturas robóticas basadas en redes neuronales artificiales

RA219 - Conocer y aprender arquitecturas robóticas básicas de procesos distribuidos aplicado a robots autónomos y situados

RA223 - Diseñar y planificar arquitecturas robóticas inteligentes en la resolución de problemas de robots autónomos y situados

RA221 - Conocer y aprender la sintonización de los parámetros de las redes neuronales artificiales mediante algoritmos genéticos en un proceso evolutivo

RA222 - Conocer y aprender a programar arquitecturas robóticas basadas en el comportamiento

RA224 - Conocer y aprender a exponer los resultados experimentales de manera científica

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura introduce al alumno en los principios de la Robótica, con especial hincapié en la Robótica Inteligente, concretamente en la problemática de robots autónomos. Los conceptos más importantes del curso son los de comportamiento y corporeización, así como la información derivada de ambos, en que la sensorización y el control son inseparables.

5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción a la robótica inteligente
2. Simulador robótico
 - 2.1. Introducción al Simulador
 - 2.2. Sensores, Actuadores y Controladores
 - 2.3. Visualización
 - 2.4. Almacenamiento de datos en ficheros y representación gráfica de curvas e imágenes
3. Arquitecturas robóticas
 - 3.1. Arquitecturas reactivas
 - 3.2. Arquitecturas basadas en el conocimiento
 - 3.3. Arquitecturas basadas en el comportamiento
 - 3.4. Arquitecturas híbridas
4. Redes neuronales artificiales
 - 4.1. Perceptrón
 - 4.2. Redes neuronales recurrentes
 - 4.3. Robótica evolutiva

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	Tema 1. Introducción a la Asignatura Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Tema 2: Simulador Robótico Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
2	Tema 3.1: Arquitecturas reactivas Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Tema 2: Simulador Robótico Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
3	Tema 3.2: Arquitecturas basadas en el conocimiento Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Tema 3.1: Arquitecturas reactivas Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
4	Tema 3.2: Arquitecturas basadas en el conocimiento Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Tema 3.2: Arquitecturas basadas en el conocimiento Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
5	Tema 3.3: Arquitecturas basadas en el comportamiento Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Tema 3.3: Arquitecturas basadas en el comportamiento Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
6	Tema 3.3: Arquitecturas basadas en el comportamiento Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral Tema 3.4: Arquitecturas híbridas Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7		Tema 3.4: Arquitecturas híbridas Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
8		Preparación de Trabajos Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
9				Trabajo de evaluación sobre Arquitecturas Robóticas Híbridas EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Presencial Duración: 03:00

10	Tema 4.1: Perceptrón Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Tema 2: Simulador robótico (redes neuronales) Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
11	Tema 4.2: Redes neuronales recurrentes Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Tema 4.2: Redes neuronales recurrentes Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
12	Tema 4.3: Robótica Evolutiva Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral		Aplicaciones de redes neuronales artificiales Duración: 01:30 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas	
13	Tema 4.3: Robótica Evolutiva Duración: 01:30 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Tema 4.3: Robótica Evolutiva Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
14		Preparación de Trabajos Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
15				Trabajo de evaluación sobre robótica evolutiva EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Presencial Duración: 03:00
16				
17				Trabajo de evaluación sobre robótica evolutiva EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 03:00 Trabajo de evaluación sobre Arquitecturas Robóticas Híbridas EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación sólo prueba final Presencial Duración: 03:00

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 (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
9	Trabajo de evaluación sobre Arquitecturas Robóticas Híbridas	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	03:00	50%	5 / 10	CG9 CE-SE8 CEB2 CE-SE6
15	Trabajo de evaluación sobre robótica evolutiva	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	03:00	50%	5 / 10	CEB2 CE-SE6 CG9 CE-SE8

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Trabajo de evaluación sobre robótica evolutiva	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	03:00	50%	5 / 10	CG9 CE-SE8 CEB2 CE-SE6
17	Trabajo de evaluación sobre Arquitecturas Robóticas Híbridas	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	03:00	50%	5 / 10	CG9 CE-SE8 CEB2 CE-SE6

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Trabajo de evaluación sobre Arquitecturas Robóticas Híbridas	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	03:00	50%	5 / 10	CG9 CE-SE8 CEB2 CE-SE6

Trabajo de evaluación sobre robótica evolutiva	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	03:00	50%	5 / 10	CG9 CE-SE8 CEB2 CE-SE6
--	--	------------	-------	-----	--------	---------------------------------

7.2. Criterios de evaluación

La asignatura se aprobará cuando se obtenga una calificación mayor o igual a 5 puntos sobre un total de 10, según las normas que se indican en este apartado.

La asignatura se evalúa mediante el análisis del diseño de unas arquitecturas robóticas probadas en el simulador robótico que se facilitará con la documentación didáctica de la asignatura.

La nota final se obtendrá mediante suma de las calificaciones correspondientes a las diferentes actividades de evaluación, con los siguientes pesos:

Diseño de una arquitectura robótica híbrida (P1) (50%)

Diseño de una arquitectura robótica neuronal (P2) (50%)

Las entregas deben ser fruto del trabajo en grupos asignados durante el curso. La copia, plagio o cualquier otra muestra de engaño en los trabajos entregados supondrá el suspenso de dicha parte y se aplicará la normativa de evaluación de la UPM para el curso académico correspondiente.

La evaluación comprobará si los estudiantes han adquirido las competencias de la asignatura. Por tanto, la evaluación mediante prueba final usará los mismos tipos de técnicas evaluativas que se usan en la evaluación continua, aunque las actividades de evaluación por prueba final se concentran en las fechas y horas de evaluación final aprobadas por la Junta de Escuela para el presente curso y semestre.

La evaluación en la convocatoria extraordinaria se realizará a través del sistema de prueba global.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Understanding Intelligence.	Bibliografía	R. Pfeifer and C. Scheier. Understanding Intelligence. 2001. The MIT Press, Cambridge, MA.
Behavior-Based Robotics	Bibliografía	R.C. Arkin. Behavior-Based Robotics. 1998. The MIT Press, Cambridge, MA.
The Robotics Primer	Bibliografía	Maja J Mataric. The Robotics Primer. 2007. The MIT Press, Cambridge, MA.
Página Web Robolabo	Recursos web	www.robolabo.etsit.upm.es
Evolutionary Robotics	Bibliografía	S. Nolfi and D. Floreano. Evolutionary Robotics . 2000. The MIT Press, Cambridge, MA.
Genetic Algorithms	Bibliografía	D. E. Goldberg. Genetic Algorithms . 1989. Addison Wesley Longman, Crawfodsville, IN.

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

Esta asignatura se relaciona con varios de los Objetivos de Desarrollo Sostenible definidos por la ONU, en concreto:

- ODS4 -- Educación de Calidad:

ODS4.4: De aquí a 2030, aumentar considerablemente el número de personas con las competencias necesarias profesionales, para acceder al empleo, el trabajo decente y el emprendimiento.

ODS4.7: De aquí a 2030, asegurar que todos los estudiantes adquieran los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para promover el desarrollo sostenible.

- ODS9 -- Industria, Innovación e Infraestructuras

ODS9.C: Aumentar significativamente el acceso a la tecnología de la información y las comunicaciones y esforzarse por proporcionar acceso universal y asequible a Internet en los países menos adelantados de aquí a 2020