

Escuela de Doctorado y Estudios de Posgrado

Máster Universitario en Ingeniería Industrial

GUÍA DOCENTE DE LA ASIGNATURA :

**Programación de Robots
(2023 - 2024)**

1. Datos descriptivos de la asignatura

Asignatura: Programación de Robots	Código: 335662494
<ul style="list-style-type: none">- Centro: Escuela de Doctorado y Estudios de Postgrado- Lugar de impartición: Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología. Sección de Ingeniería Industrial- Titulación: Máster Universitario en Ingeniería Industrial- Plan de Estudios: 2017 (Publicado en 2017-07-31)- Rama de conocimiento: Ingeniería y Arquitectura- Itinerario / Intensificación:- Departamento/s: Ingeniería Informática y de Sistemas- Área/s de conocimiento: Arquitectura y Tecnología de Computadores Ingeniería de Sistemas y Automática- Curso: 2- Carácter: Optativa- Duración: Segundo cuatrimestre- Créditos ECTS: 3,0- Modalidad de impartición: Presencial- Horario: Enlace al horario- Dirección web de la asignatura: http://www.campusvirtual.ull.es- Idioma: Castellano e Inglés (Decreto 168/2008: un 5% será impartido en Inglés)	

2. Requisitos de matrícula y calificación

No se han establecido

3. Profesorado que imparte la asignatura

Profesor/a Coordinador/a: JONAY TOMAS TOLEDO CARRILLO
- Grupo: Único
General <ul style="list-style-type: none">- Nombre: JONAY TOMAS- Apellido: TOLEDO CARRILLO- Departamento: Ingeniería Informática y de Sistemas- Área de conocimiento: Ingeniería de Sistemas y Automática

Contacto

- Teléfono 1: **922316170**
- Teléfono 2: **922318287**
- Correo electrónico: **jttoledo@ull.es**
- Correo alternativo:
- Web: **<http://www.campusvirtual.ull.es>**

Tutorías primer cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Miércoles	10:30	14:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	P3.028
Todo el cuatrimestre		Jueves	16:30	19:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo A - AN.4A ESIT	P3.028

Observaciones:

Tutorías segundo cuatrimestre:

Desde	Hasta	Día	Hora inicial	Hora final	Localización	Despacho
Todo el cuatrimestre		Martes	09:00	14:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo B - AN.4A ESIT	P3.028
Todo el cuatrimestre		Martes	16:00	17:00	Escuela Superior de Ingeniería y Tecnología - Módulo B - AN.4A ESIT	P3.028

Observaciones:

4. Contextualización de la asignatura en el plan de estudio

Bloque formativo al que pertenece la asignatura: **Automática y Robótica**
Perfil profesional: **Ingeniería Industrial**

5. Competencias

Específicas: Instalaciones, plantas y construcciones complementarias

IP5 - Conocimientos sobre métodos y técnicas del transporte y manutención industrial.

Específicas: Tecnologías industriales

T16 - Conocimientos y capacidades que permitan comprender, analizar, explotar y gestionar las distintas fuentes de energía.

T18 - Capacidad para diseñar y proyectar sistemas de producción automatizados y control avanzado de procesos.

Generales

CG6 - Gestionar técnica y económicamente proyectos, instalaciones, plantas, empresas y centros tecnológicos.

CG12 - Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.

Básicas

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

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.

6. Contenidos de la asignatura

Contenidos teóricos y prácticos de la asignatura

- Profesor/a: Jonay Tomas Toledo Carrillo

Tema 1: Introducción a la programación de robots, Herramientas de programación y soluciones

Tema 2: Sistemas operativos específicos: tipologías según requerimientos. La problemática de los sistemas de tiempo real.

Tema 3: Técnicas de programación avanzada para sistemas con restricciones derivadas del diseño: sistemas distribuidos, sistemas empujados y sistemas de tiempo real.

Tema 4: Prácticas con robots manipuladores y móviles.

Actividades a desarrollar en otro idioma

En cumplimiento de la normativa autonómica el 5% de las actividades docentes se impartirá en Inglés.

Se utilizará documentación en inglés, cuyo uso será necesario para responder a preguntas y resolver ejercicios, de manera escrita, que formen parte de la evaluación de la asignatura. Toda la documentación de los sistemas utilizados esta realizada

en inglés y se les pedirá a los estudiantes la documentación del código en Inglés.

7. Metodología y volumen de trabajo del estudiante

Modelo de Enseñanza Centrada en el Alumnado

Aplica el Modelo de Enseñanza Centrada en el Alumnado (MECA - ULL)
Aprendizaje basado en Proyectos (ABP), Aprendizaje basado en Problemas (PBL)

Descripción

La asignatura consta de clases teóricas y prácticas. En las primeras se impartirá los conceptos principales de la asignatura y serán reforzadas por las sesiones de tutoría correspondientes. El alumno deberá dedicar parte de sus horas de trabajo a leer los apuntes, hacer las actividades prácticas que se puedan proponer y a preparar los exámenes. Las clases prácticas se dividirán en sesiones en el aula de informática, para desarrollar una serie de trabajos o proyectos aplicados, y en clases de problemas donde se ilustrarán aquellos contenidos de la teoría que sean susceptibles de ello. La metodología de trabajo será basada en proyectos que los alumnos irán desarrollando a lo largo del curso para cubrir todas sus competencias.

Actividades formativas en créditos ECTS, su metodología de enseñanza-aprendizaje y su relación con las competencias que debe adquirir el estudiante

Actividades formativas	Horas presenciales	Horas de trabajo autónomo	Total horas	Relación con competencias
Clases teóricas	8,00	0,00	8,0	[CB10], [CB7], [TI8], [TI6], [IP5]
Clases prácticas (aula / sala de demostraciones / prácticas laboratorio)	18,00	0,00	18,0	[CB10], [CB7], [CG6], [TI8]
Realización de trabajos (individual/grupal)	0,00	15,00	15,0	[CB10], [CB7], [CG12], [CG6], [TI8], [TI6], [IP5]
Estudio/preparación de clases teóricas	0,00	5,00	5,0	[CB10], [CB7], [TI8], [TI6], [IP5]
Estudio/preparación de clases prácticas	0,00	20,00	20,0	[CB10], [CB7], [CG6], [TI8]
Preparación de exámenes	0,00	5,00	5,0	[CB10], [CB7], [CG6], [TI8]
Asistencia a tutorías	4,00	0,00	4,0	[CB10], [CB7], [CG6], [TI8]
Total horas	30,00	45,00	75,00	

Total ECTS	3,00	
------------	------	--

8. Bibliografía / Recursos

Bibliografía Básica

Jason M. O'Kane, A Gentle Introduction to ROS, 2013, isbn = 978-1492143239, <http://www.cse.sc.edu/~jokane/agitr>

Bibliografía Complementaria

Aaron Martinez (Author), Enrique Fernández (Author), Learning ROS for Robotics Programming Paperback – September 25, 2013

R. Patrick Goebel, ROS By Example INDIGO - Volume 1, 2015

Otros Recursos

Frameworks de programación de robots:
ROS homepage: <http://www.ros.org/>
CARMEN: <http://carmen.sourceforge.net/>

9. Sistema de evaluación y calificación

Descripción

La evaluación de la asignatura se rige por el Reglamento de Evaluación y Calificación de la Universidad de La Laguna además de por lo establecido en la Memoria de Verificación inicial o posteriores modificaciones.

Evaluación continua

La evaluación consta de una parte continua en la que se realizarán varias pruebas a lo largo de la asignatura en las que se evaluarán los conocimientos teóricos, además de un examen final en fecha de convocatoria. Los conocimientos prácticos se evaluarán en base al desempeño del estudiante en los trabajos y proyectos que se propongan y en los informes y memorias de prácticas relacionados con los mismos.

La evaluación de la teoría supone el 40% de la nota (Examen 40%) y la evaluación de las prácticas el otro 60% (Entrega de trabajos y proyectos 40%, Informe memorias de prácticas 20%). El examen (Prueba Objetiva) se realizará en la fecha fijada de examen de la convocatoria como se ha indicado anteriormente.

Requisitos mínimos para aprobar la asignatura y cálculo de la nota final:

- Será obligatorio realizar y aprobar las pruebas de evaluación propuestas en los dos bloques (teoría y prácticas) para superar la asignatura.
- En ese caso se aplicarán las ponderaciones, obteniéndose la nota final como: $0.4 * \text{Examen} + 0.6 * \text{Trabajos y Proyectos}$.
- En caso de que el estudiante suspenda la teoría y/o las prácticas, la calificación será Suspenso con la nota que se obtenga del mayor de los suspensos.

Por defecto se aplicarán las ponderaciones cuando el estudiante haya entregado todas las pruebas evaluativas.

No obstante, si el estudiante no presenta todas las pruebas en la evaluación continua:

- Si solo se ha presentado a actividades de la evaluación continua cuyo peso total en la ponderación de la asignatura sea menos del 50%, se considerará No Presentado, conforme al Reglamento de Evaluación y Calificación de la Universidad de La Laguna.
- En cambio, se entenderá agotada la convocatoria cuando el estudiante presente actividades cuya ponderación compute, al menos, el 50% de la evaluación continua. Para los trabajos que queden sin entregar, su nota para la evaluación continua será de 0.

Evaluación única

Si el alumnado no se evalúa de forma continua (por las circunstancias que se describen en el REC), podrá evaluarse del contenido teórico realizando un examen de los contenidos teóricos de la asignatura (40%) y de la parte práctica, entregando los trabajos y proyectos que forman parte del sistema de evaluación continua, antes la fecha oficial de convocatoria que figure en el calendario académico.

Aquellos estudiantes que no superen la evaluación continua tendrán derecho a una segunda convocatoria, donde el estudiante conservará las pruebas de la evaluación continua, en las que hubiera obtenido una puntuación de al menos un 5.0 sobre 10.0 en la calificación.

Aquellos estudiantes que no hayan superado la parte teórica tendrán que realizar un examen de los contenidos teóricos de la asignatura y las pruebas de respuesta corta correspondientes. De igual forma, aquellos estudiantes que no hayan superado la parte práctica de la asignatura, tendrán que presentar las prácticas o proyectos que les falten por entregar o recuperar las pruebas no superadas durante la evaluación continua. Las ponderaciones a aplicar y los requisitos mínimos serán los mismos que para la evaluación continua.

La nota que recibirá el estudiante si suspende la evaluación continua será la mínima entre 4,5 y el promedio de la nota recibida considerando las actividades no presentadas como 0.

El alumnado que se encuentre en la quinta o posteriores convocatorias y desee ser evaluado por un Tribunal, deberá presentar una solicitud a través del procedimiento habilitado en la sede electrónica, dirigida a la persona responsable de su Facultad o Escuela (recomendable concretar según la titulación: Decana, Decano, Director o Directora). Dicha solicitud deberá realizarse con una antelación mínima de diez días hábiles al comienzo del periodo de exámenes

En virtud del REC, todo el alumnado está sujeto a evaluación continua en la primera convocatoria de la asignatura, salvo aquél que se acoja a la evaluación única, lo que tendrá que ser comunicado por el propio alumnado por los procedimientos establecidos a tal efecto en el aula virtual, antes de haberse presentado a actividades cuya ponderación compute, al menos, el 50% de la evaluación continua.

Estrategia Evaluativa

Tipo de prueba	Competencias	Criterios	Ponderación
Pruebas objetivas	[CB10], [CB7], [TI8], [IP5]	Evaluación de competencias adquiridas	40,00 %
Trabajos y proyectos	[CB10], [CB7], [CG12], [CG6], [TI8], [TI6], [IP5]	Capacidad en la elección de soluciones Claridad de los resultados	40,00 %
Informes memorias de prácticas	[CB10], [CB7], [CG6], [TI8]	Claridad en los informes Grado de realización de los informes	20,00 %

10. Resultados de Aprendizaje

Al finalizar la asignatura el alumno:

- Será capaz de analizar y diseñar sistemas informáticos para robótica.
- Será capaz de programar aplicaciones para robots utilizando herramientas específicas.

11. Cronograma / calendario de la asignatura

Descripción

Se concentrará la parte teórica al principio de la asignatura para después realizar las prácticas.

Segundo cuatrimestre

Semana	Temas	Actividades de enseñanza aprendizaje	Horas de trabajo presencial	Horas de trabajo autónomo	Total
Semana 1:	Tema 1, Introducción	Clases teóricas 2h	1.00	2.00	3.00
Semana 2:	Tema 2 Sistemas operativos específicos	Clases teóricas 2h	2.00	2.00	4.00
Semana 3:	Tema 2 Sistemas operativos específicos	Clases teóricas 2h	2.00	2.00	4.00
Semana 4:	Tema 3: Técnicas de programación avanzada	Clases teóricas 2h	2.00	2.00	4.00
Semana 5:	Prácticas, Introducción a los Framework de programación de robots	Clases Prácticas 2h	2.00	3.00	5.00

Semana 6:	Practicas, Introducción a los Framework de programación de robots	Clases Practicas 2h	2.00	3.00	5.00
Semana 7:	Practicas, Introducción a los Framework de programación de robots	Clases Practicas 2h	2.00	3.00	5.00
Semana 8:	Practicas, Introducción a los Framework de programación de robots	Clases Practicas 2h	2.00	3.00	5.00
Semana 9:	Practicas Programación avanzada de robots	Clases Practicas 2h	2.00	3.00	5.00
Semana 10:	Tema 3 Seminario, Aplicaciones específicas, tiempo real	Seminarios 2h	2.00	3.00	5.00
Semana 11:	Practicas Programación avanzada de robots	Clases Practicas 2h	2.00	3.00	5.00
Semana 12:	Practicas Programación avanzada de robots	Clases Practicas 2h	2.00	3.00	5.00
Semana 13:	Tema 3 Seminario, Aplicaciones sistemas empotrados	Seminario 2h	2.00	3.00	5.00
Semana 14:	Practicas Programación avanzada de robots	Clases Practicas 2h	2.00	3.00	5.00
Semana 15:	Practicas Programación avanzada de robots	Clases Practicas 2h	2.00	3.00	5.00
Semana 16 a 18:	Evaluación	Prueba final, Entrega de trabajos Evaluación y trabajo autónomo del alumnado	1.00	4.00	5.00
Total			30.00	45.00	75.00