



Asignatura: ROBOTICA (ITT_Rob)
Código: 32782
Institución: Escuela Politécnica Superior
Programa: Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación (ing.tel)
Nivel: Máster
Tipo: Optativa
ECTS: 3

GUÍA DOCENTE: Robótica (ITT_Rob)

Curso Académico: 2017-2018

Programa: Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación (ing.tel)
Centro: Escuela Politécnica Superior
Universidad: Universidad Autónoma de Madrid

Última modificación: 05/06/2017
Estado: Publicado



Asignatura: ROBOTICA (ITT_Rob)
Código: 32782
Institución: Escuela Politécnica Superior
Programa: Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación (ing.tel)
Nivel: Máster
Tipo: Optativa
ECTS: 3

1. ASIGNATURA (ID)

Robótica (ITT_Rob)

1.1. Programa

Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación (ing.tel)

1.2. Código asignatura

32782

1.3. Área de la asignatura

ATC

1.4. Tipo de asignatura

Optativa

1.5. Semestre

Segundo semestre

1.6. Créditos

3 ECTS

1.7. Idioma de impartición

El material y transparencias se proporcionarán en inglés/castellano. Las clases se impartirán principalmente en castellano, sin perjuicio a que algunos temas o seminarios pudiesen ser impartidos en inglés.

1.8. Recomendaciones / Requisitos previos

Si bien no es imprescindible el haber cursado alguna asignatura en concreto en el grado, sería recomendable haber cursado la asignatura Instrumentación y Medida del 4º curso del Grado en ITST impartido en la EPS, o tener adquiridas las competencias básicas señaladas en la citada asignatura. También sería recomendable tener los conocimientos de la asignatura Sensores y Actuadores, del primer semestre de este máster.



Asignatura: ROBOTICA (ITT_Rob)
Código: 32782
Institución: Escuela Politécnica Superior
Programa: Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación (ing.tel)
Nivel: Máster
Tipo: Optativa
ECTS: 3

1.9. Datos del equipo docente

Profesores de teoría y prácticas:

Dr. Guillermo González de Rivera Peces (Coordinador)
Departamento de Tecnología Electrónica y de las Comunicaciones
Escuela Politécnica Superior
Despacho: C-233
Tel.: +34 914972262
e-mail: guillermo.gdrivera@uam.es
Web: <http://www.eps.uam.es/>

Dr. Fernando Jesús López Colino
Departamento de Tecnología Electrónica y de las Comunicaciones
Escuela Politécnica Superior
Despacho: C-219
Tel.: +34 914973613
e-mail: fj.lopez@uam.es
Web: <http://www.eps.uam.es/~fjlopez>

1.10. Objetivos del curso

El objetivo de esta asignatura es dar una formación inicial a los estudiantes en el desarrollo de aplicaciones simples para robótica, haciendo hincapié en el uso de herramientas de desarrollo y depuración SW así como en el manejo básico de sensores y actuadores. Se basará en el uso de un sistema empotrado, del que se aprenderá el uso de periféricos y el desarrollo de aplicaciones con diferentes sensores y actuadores. El desarrollo de la asignatura será eminentemente práctico.

En la asignatura se tratarán, entre otros, los siguientes contenidos: introducción al Sistema Empotrado elegido; controladores para periféricos; aplicaciones con sensores y actuadores; protocolos y buses de comunicación.

Las competencias que se pretenden adquirir con esta asignatura son:

Competencias básicas o generales:

- **G1:** 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.
- **G2:** Capacidad para aplicar los conocimientos adquiridos y su capacidad de resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos dentro de contextos



Asignatura: ROBOTICA (ITT_Rob)
Código: 32782
Institución: Escuela Politécnica Superior
Programa: Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación (ing.tel)
Nivel: Máster
Tipo: Optativa
ECTS: 3

más amplios (o multidisciplinares) relacionados con la Ingeniería de Telecomunicación.

- G5: 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 transversales:

- TR2: Capacidad para tomar decisiones y formular juicios basados en criterios objetivos (datos experimentales, científicos o de simulación disponibles).
- TR5: Capacidad para trabajar en equipos o proyectos tecnológicos o de investigación en un contexto internacional y multidisciplinar.

Competencias Específicas:

- TT12: Capacidad para utilizar dispositivos lógicos programables, así como para diseñar sistemas electrónicos avanzados, tanto analógicos como digitales. Capacidad para diseñar componentes de comunicaciones como por ejemplo encaminadores, conmutadores, concentradores, emisores y receptores en diferentes bandas.
- TT14: Capacidad para desarrollar instrumentación electrónica, así como transductores, actuadores y sensores.
- PR1: Capacidad para la integración de tecnologías y sistemas propios de la Ingeniería de Telecomunicación, con carácter generalista, y en contextos más amplios y multidisciplinares como por ejemplo en bioingeniería, conversión fotovoltaica, nanotecnología, telemedicina.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS	
OBJETIVO 1. - Plataforma empotrada de desarrollo	
1.1	Conocer las principales características de la plataforma.
1.2	Conocer y controlar los periféricos integrados en el sistema.
1.3	Configurar los periféricos para su uso.
OBJETIVO 2. - Incorporación de elementos sensores y actuadores	
2.1.	Conocer la importancia de un driver hardware.
2.2.	Conocer los fundamentos de algunos tipos de motores.
2.3.	Conocer las técnicas básicas de acondicionamiento de señal.
OBJETIVO 3. - Comunicaciones	
3.1	Conocer los principales protocolos de comunicación.
3.2	Aprender a seleccionar un protocolo en función de las necesidades del diseño.
OBJETIVO 4. - Arquitectura software.	
4.1	Desarrollar aplicaciones que gestionen sensores y actuadores para la resolución de un problema planteado.



Asignatura: ROBOTICA (ITT_Rob)
Código: 32782
Institución: Escuela Politécnica Superior
Programa: Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación (ing.tel)
Nivel: Máster
Tipo: Optativa
ECTS: 3

1.11. Contenidos del programa

1. Microcontroladores

- 1.1. Microprocesadores
- 1.2. Periféricos genéricos
 - 1.2.1. Puertos de entrada/salida digitales.
 - 1.2.2. Conversor Analógico-Digital (ADC).
 - 1.2.3. Conversor Digital-Analógico (DAC).
 - 1.2.4. Temporizadores y Watchdog.
 - 1.2.5. Gestor de reloj.
 - 1.2.6. Gestor de interrupciones.
 - 1.2.7. Modos de bajo consumo.

2. Elementos actuadores y sensores

- 2.1. Driver Hardware para sensores y actuadores.
- 2.2. Control de Motores.
- 2.3. Acondicionamiento de señal.

3. Protocolos y comunicaciones

- 3.1. Serie asíncrono (RS-232, RS-485, ...)
- 3.2. Serie síncrono (SPI, I²C, CAN, ...)
- 3.3. Inalámbricos (ZigBee, Cyfi, ...)

4. Desarrollo software

- 4.1. Desarrollo de librerías de manejo de sensores y actuadores.
- 4.2. Desarrollo de aplicaciones



Asignatura: ROBOTICA (ITT_Rob)
Código: 32782
Institución: Escuela Politécnica Superior
Programa: Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación (ing.tel)
Nivel: Máster
Tipo: Optativa
ECTS: 3

1.12. Bibliografía

Los recursos para el aprendizaje por unidad se detallan a continuación.

1. Embedded System Design: A Unified Hardware/Software Introduction. F. Vahid & T. Givargis. ISBN 0471386782. INF/C6110/VAH
2. Embedded robotics Mobile robot design and applications with embedded systems. T. Bräunl. Springer. ISBN 3540034366. INF/681.51/BRA
3. Mecatrónica: Sistemas de control electrónico en la ingeniería mecánica y eléctrica. W. Bolton. Marcombo. ISBN 9788426716323. INF/681.51/BOL
4. Microelectrónica: Circuitos y Dispositivos. M. N. Horenstein. Prentice Hall. ISBN 9688807079. INF/621.3/HOR
5. Sensores y acondicionadores de señal. R. Pallás Areny. Marcombo. ISBN 8426713440. INF/621.391/PAL

Material electrónico de trabajo:

Los documentos electrónicos de trabajo (Prácticas, métodos de trabajo para el laboratorio, recomendaciones de estudio y hojas de datos de componentes) se publican en la plataforma Moodle.

1.13. Metodología docente

La asignatura se plantea orientada al Aprendizaje Basado en Proyecto. Todos los conocimientos se adquieren mediante la resolución práctica de un proyecto de robótica.

Dado que se parte de contenidos teóricos ya explicados en asignaturas de grado y obligatorias del mismo máster, esta asignatura se centra en la aplicación práctica de estos conceptos. Por ello, todas las clases serán impartidas en el laboratorio, completadas con breves explicaciones teóricas, si fuera necesario.

La metodología utilizada en el desarrollo de la actividad docente se asemeja a la metodología que requiere la resolución de un proyecto: Adquisición de



Asignatura: ROBOTICA (ITT_Rob)
Código: 32782
Institución: Escuela Politécnica Superior
Programa: Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación (ing.tel)
Nivel: Máster
Tipo: Optativa
ECTS: 3

nuevos conocimientos, inducción de conocimiento a partir de la experiencia, aplicación de conceptos a casos prácticos y ejecución de soluciones.

Actividad del profesor:

El profesor presentará el contenido de cada parte del proyecto en la primera sesión asignada a cada una. Además resolverá las dudas de los estudiantes.

1.14. Trabajo del estudiante

		Nº de horas	Porcentaje
Presencial	Prácticas en laboratorio (6 x 4h)	24 h	34 h (45,3%)
	Prueba de evaluación continua	4 h	
	Actividades de evaluación: <ul style="list-style-type: none">• Examen ordinario• Examen extraordinario	6 h	
No presencial	Preparación y desarrollo de prácticas	29 h	41 h (54,7%)
	Trabajo y estudio autónomo	12 h	
Carga total de horas de trabajo: 25 horas x 3 ECTS		75 h	



Asignatura: ROBOTICA (ITT_Rob)
Código: 32782
Institución: Escuela Politécnica Superior
Programa: Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación (ing.tel)
Nivel: Máster
Tipo: Optativa
ECTS: 3

1.15. Métodos de evaluación y porcentaje en la calificación final

Convocatoria ordinaria.

La convocatoria ordinaria se puede superar de dos formas, como Evaluación continua o Evaluación no continua, ambas excluyentes. Dado el carácter práctico que se le quiere dar, por defecto, se asume que el estudiante va a seguir la asignatura en forma de Evaluación continua. Todo aquel estudiante que opte por la forma de Evaluación no continua, deberá comunicarlo por escrito en un plazo máximo de 2 semanas desde el comienzo de la asignatura.

Evaluación continua: La asistencia a clase es obligatoria. De forma justificada, se pueden faltar hasta 4 horas. La nota final se obtiene según el siguiente esquema.

- Prueba intermedia: 10%
- Prueba teórica individual: 40%
- Proyecto, evaluación de funcionamiento práctico: 50%

Para superar la evaluación continua, se debe obtener una nota mínima de 5,0 en cada uno de los apartados anteriores y cumplir con la asistencia exigida.

Evaluación no continua: el 100% de la nota final se obtiene mediante un único examen que incluye tanto teoría como práctica.

Convocatoria extraordinaria.

El 100% de la nota final se obtiene mediante un único examen que incluye tanto teoría como práctica. Los estudiantes que hayan superado alguna de estas partes en la convocatoria ordinaria, podrán solicitar que se mantenga dicha nota para esta convocatoria.

Todo estudiante que se presente a cualquier actividad evaluable, recibirá una calificación numérica. Sino, aparecerá como "No evaluado".

En caso de copia se aplicará la normativa de la EPS.



Asignatura: ROBOTICA (ITT_Rob)
Código: 32782
Institución: Escuela Politécnica Superior
Programa: Máster Universitario en Ingeniería de Telecomunicación (ing.tel)
Nivel: Máster
Tipo: Optativa
ECTS: 3

1.16. Planificación / Cronograma

Semana	Contenido
1	Presentación de la plataforma
2 a 6	Desarrollo del Proyecto
7	Evaluación del proyecto