26-27

GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN
TERCER CURSO

GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA

FUNDAMENTOS DE ROBÓTICA

CÓDIGO 71013087

UNED

26-27

FUNDAMENTOS DE ROBÓTICA

CÓDIGO 71013087

ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN
REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA ASIGNATURA
EQUIPO DOCENTE
HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE
TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS
COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE
RESULTADOS DE APRENDIZAJE
CONTENIDOS
METODOLOGÍA
SISTEMA DE EVALUACIÓN
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA
RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA
IGUALDAD DE GÉNERO

NOMBRE DE LA ASIGNATURA	FUNDAMENTOS DE ROBÓTICA
CÓDIGO	71013087
CURSO ACADÉMICO	2026/2027
DEPARTAMENTO	INGENIERÍA DEL SOFTW. Y SIST. INFORMÁTICOS
TÍTULO EN QUE SE IMPARTE	GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA
CURSO - PERIODO - TIPO	- TERCER - SEMESTRE 2 - OPTATIVAS
TÍTULO EN QUE SE IMPARTE	GRADO EN INGENIERÍA EN TECNOLOGÍAS DE LA INFORMACIÓN
CURSO - PERIODO - TIPO	- TERCER - SEMESTRE 2 - OPTATIVAS
Nº ETCS	6
HORAS	150.0
IDIOMAS EN QUE SE IMPARTE	CASTELLANO

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

Se trata de una asignatura cuatrimestral optativa, ubicada en el segundo cuatrimestre del tercer curso del Grado en Ingeniería Informática y del Grado en Tecnologías de la Información, y que consta de seis créditos ECTS, es decir, de 150 horas. Es una de las tres asignaturas de la materia denominada Sistemas Autónomos. En esta materia se realiza una introducción global del problema de los sistemas autónomos a partir del esquema básico percepción - control - acción. Las otras dos asignaturas de esa materia se denominan Robótica Autónoma y Visión Artificial.

Esta asignatura constituye una introducción a la Robótica. La Robótica es una disciplina en auge aunque sus períodos de iniciación y madurez se alcanzaron en el siglo pasado, gracias principalmente a la implantación de los robots en la industria. Hoy en día se está experimentando un resurgimiento de la Robótica, evolucionando desde el entorno industrial a nuevos sectores como la Robótica de servicios o la Robótica personal.

En este sentido, un primer objetivo de la asignatura consiste en estudiar los componentes físicos y sensores más comúnmente utilizados en el diseño y construcción de robots, así como analizar el funcionamiento típico de un robot en su conjunto. También se pretende en este bloque que el alumno estudie las principales aplicaciones de los robots, tanto las convencionales como las que están surgiendo en los nuevos sectores. Un segundo objetivo consiste en familiarizar al alumno con las principales teorías y técnicas físico-matemáticas que sustentan esta disciplina, tales como el modelado geométrico, la cinemática y el control de robots. Finalmente, un tercer objetivo es estudiar el robot como máquina programable, analizando las diferentes formas de programación de robots.

REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA ASIGNATURA

Tan sólo se requieren los conocimientos propios de la titulación exigida para poder comenzar los estudios del Grado en Ingeniería Informática. No se requieren conocimientos específicos.

EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos	JUAN JOSE ESCRIBANO RODENAS (Coordinador/a de asignatura)
Correo Electrónico	jjescri@issi.uned.es
Teléfono	91398-7617
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIERÍA INFORMÁTICA
Departamento	INGENIERÍA DE SOFTWARE Y SISTEMAS INFORMÁTICOS

Nombre y Apellidos	MARIA MAGDALENA ARCILLA COBIAN
Correo Electrónico	marcilla@issi.uned.es
Teléfono	91398-8243
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIERÍA INFORMÁTICA
Departamento	INGENIERÍA DE SOFTWARE Y SISTEMAS INFORMÁTICOS

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

La tutorización de los alumnos se llevará a cabo fundamentalmente a través de los instrumentos de comunicación del curso virtual.
También se atenderán consultas por correo electrónico, por teléfono y por correo postal.
Correo electrónico
jjescri@issi.uned.es
Atención telefónica
Horario:
Jueves de 9 a 13 horas.
Profesorado:
Juan José Escribano Ródenas: Telf. 91-398.76.17
Dirección postal
A la atención de Juan José Escribano Ródenas
“Fundamentos de robótica”
Dpto. de Ingeniería de Software y Sistemas Informáticos
E. T. S. Ingeniería Informática
c/ Juan del rosal, 16
28040 MADRID

TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS

En el enlace que aparece a continuación se muestran los centros asociados y extensiones en las que se imparten tutorías de la asignatura. Estas pueden ser:

- **Tutorías de centro o presenciales**: se puede asistir físicamente en un aula o despacho del centro asociado.
- **Tutorías campus/intercampus**: se puede acceder vía internet.

Consultar horarios de tutorización de la asignatura 71013087

COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

Dentro del contexto general del Plan de Estudios del Grado en Ingeniería Informática y del Grado en Tecnologías de la Información, esta asignatura se ubica como se ha mencionado en la materia denominada “Sistemas Autónomos” y ha de contribuir a la consecución de las siguientes competencias genéricas:

- G1. Competencias de gestión y planificación: Iniciativa y motivación. Planificación y organización (establecimiento de objetivos y prioridades, secuenciación y organización del tiempo de realización, etc.). Manejo adecuado del tiempo.
- G2. Competencias cognitivas superiores: selección y manejo adecuado de conocimientos, recursos y estrategias cognitivas de nivel superior apropiados para el afrontamiento y resolución de diversos tipos de tareas/problemas con distinto nivel l de complejidad y novedad: Análisis y Síntesis. Aplicación de los conocimientos a la práctica Resolución de problemas en entornos nuevos o poco conocidos. Pensamiento creativo. Razonamiento crítico. Toma de decisiones.
- G4. Competencias de expresión y comunicación (a través de distintos medios y con distinto tipo de interlocutores): Comunicación y expresión escrita. Comunicación y expresión oral. Comunicación y expresión en otras lenguas (con especial énfasis en el inglés). Comunicación y expresión matemática, científica y tecnológica (cuando sea requerido y estableciendo los niveles oportunos).

También ha de contribuir a la consecución de la siguiente competencia específica. BTEc.4 - Capacidad para conocer los fundamentos, paradigmas y técnicas propias de los sistemas inteligentes y analizar, diseñar y construir sistemas, servicios y aplicaciones informáticas que utilicen dichas técnicas en cualquier ámbito de aplicación.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

Los resultados de aprendizaje que se espera alcanzar con esta asignatura por parte del estudiante son:

•RA1 - Conocer las aplicaciones actuales de los robots autónomos.

•RA2 - Familiarizar al alumno con las principales teorías y técnicas físico-matemáticas que sustentan esta disciplina, tales como el modelado geométrico, la cinemática y el control de robots.

•RA3 - Conocer y manejar los bloques básicos utilizados para el diseño y construcción de robots (sensores, efectores, bloques de control).

•RA4 - Estudiar el robot como una máquina programable, analizando las diferentes formas de programación de robots.

CONTENIDOS

Unidad Didáctica I: Conceptos Básicos de Robótica

La UNIDAD DIDÁCTICA I se desarrolla mediante los Capítulos 1 y 2 del Texto Base.

Tema 1: Introducción

Resumen: En este tema se muestra la Robótica como tecnología multidisciplinar, definiendo al robot industrial y comentando su desarrollo histórico y estado actual.

Objetivos:

1.1. Presentar los antecedentes históricos.

1.2. Mostrar el Origen y desarrollo de la robótica.

1.3. Definir y clasificar los robots.

Dificultad: Baja

Tema 2: Morfología del robot

Resumen: En este tema se presentan los elementos fundamentales que constituyen la estructura de un robot.

Objetivos:

2.1. Mostrar la estructura mecánica de un robot.

2.2. Presentar las transmisiones y reductores.

2.3. Mostrar qué actuadores existen.

2.4. Aprender cómo son los sensores internos.

2.5. Conocer cuáles son los elementos terminales.

Dificultad: Baja

Unidad Didáctica II: Modelado y Control de Robots

Tema 3: Herramientas matemáticas para la localización espacial

Resumen: En este tema se estudia una serie de herramientas matemáticas que permiten especificar la posición y orientación en el espacio de piezas, herramientas y, en general, de cualquier objeto.

Objetivos:

3.1. Establecer cómo se representa la posición.

3.2. Establecer cómo se representa la orientación.

3.3. Presentar las matrices de transformación homogénea.

3.4. Aprender a aplicar los cuaternios.

3.5. Relacionar y comparar los distintos métodos de localización espacial.

Dificultad: Media-Alta

Tema 4: Cinemática del robot

Resumen: En este tema se presenta el estudio de la descripción analítica del movimiento espacial del robot como una función del tiempo, y en particular por las relaciones entre la posición y la orientación del extremo final del robot con los valores que toman sus coordenadas articulares.

Objetivos:

4.1. Aprender a resolver el problema cinemático directo.

4.2. Aprender a resolver el problema cinemático inverso.

4.3. Mostar cómo se obtiene la Matriz Jacobiana.

Dificultad: Media-Alta

Tema 5: Control cinemático

Resumen: En este tema se estudia cómo establecer cuáles son las trayectorias que debe seguir cada articulación del robot a lo largo del tiempo para lograr los objetivos del usuario (punto de destino, trayectoria cartesiana del efector final, tiempo invertido en el movimiento fijado por el usuario, etc.).

Objetivos:

5.1. Presentar cuáles son las funciones del control cinemático.

5.2. Mostrar qué tipos de trayectorias existen.

5.3. Aprender a generar trayectorias cartesianas.

5.4. Aprender a muestrear de trayectorias cartesianas.

5.5. Aprender a interpolar trayectorias.
Dificultad: Media-Alta

Unidad Didáctica III: Programación de Robots y Aplicaciones

Tema 6: Programación de robots

Resumen: En este tema se estudia cómo se le indica a un robot la secuencia de acciones que deberá llevar a cabo durante la realización de una tarea.
Objetivos:
6.1. Estudiar los métodos de programación de robots y su clasificación.
6.2. Estudiar los requerimientos de un sistema de programación de robots.
6.3. Mostrar un ejemplo de programación de un robot industrial.
6.4. Presentar las características básicas de los lenguajes RAPID y V+.
Dificultad: Media-Baja

Tema 7: Criterios de implantación de un robot industrial

Resumen: En este tema se abordan, tanto desde un aspecto técnico como económico, aquellas materias relacionadas con la implantación de un robot en un entorno industrial.
Objetivos:
7.1. Estudiar el diseño y control de una célula robotizada.
7.2. Mostrar las características a considerar en la selección de un robot.
7.3. Estudiar la seguridad en instalaciones robotizadas.
7.4. Aprender a dar una justificación económica.
7.5. Estudiar el mercado de robots.
Dificultad: Baja

Tema 8: Aplicaciones de los robots

Resumen: En este tema se repasan las aplicaciones más frecuentes, destacando las posibilidades del robot y sus ventajas frente a otras alternativas.
Objetivos:
8.1. Estudiar cómo se clasifican las aplicaciones de los robots.
8.2. Aprender cuáles son las principales aplicaciones industriales de los robots.
8.3. Analizar cuáles son los nuevos sectores de aplicación de los robots y en qué consisten los robots de servicio.
Dificultad: Baja

METODOLOGÍA

La metodología utilizada en la asignatura a lo largo del cuatrimestre es la propia de una educación a distancia apoyada por el uso de las TIC. El alumno dispone de una guía de estudio que explica el plan de trabajo que debe seguir durante su aprendizaje. Los medios que utilizará el alumno son, fundamentalmente, la bibliografía básica y el curso virtual. La bibliografía básica permite el estudio autónomo. El curso virtual permite mantener una comunicación fluida entre alumnos y el equipo docente de manera que el alumno siempre encontrará el apoyo necesario durante su proceso de aprendizaje.

Para ello, se plantea la siguiente estrategia didáctica:

1. Trabajo con contenidos teóricos: Desde el principio de curso el estudiante dispondrá del material didáctico básico (bibliografía básica), en el que se abordarán aspectos teóricos y prácticos sobre los fundamentos de la robótica. Está compuesto por temas conceptuales, ejercicios y problemas numéricos.
2. Desarrollo de actividades prácticas: Estarán compuestas por una o dos pruebas de evaluación en línea, desarrolladas a través de la plataforma virtual. Estas pruebas consistirán en cuestionarios tipo test que abarcarán contenidos tanto teóricos como prácticos, de las diferentes partes del temario (**Importante: la primera de ellas se realizará a primeros de abril**).

A esta asignatura le corresponden 6 ECTS, lo que implica 150 horas de trabajo, que se repartirán en actividades formativas de las siguientes categorías:

•Preparación estudio contenido teórico.
•Desarrollo de actividades prácticas en línea (curso virtual).
•Trabajo autónomo del estudiante.

Dentro de estas actividades, el estudiante repartirá su tiempo entre:

•Estudio de los contenidos teóricos (lectura del temario, asimilación de contenidos, etc.).
•Realización de los ejercicios prácticos del material didáctico.
•Desarrollo de actividades prácticas en línea, consistentes en la realización de las pruebas de evaluación en la plataforma virtual.
•Participación en los foros del curso virtual.
•Planteamiento de cuestiones al profesorado en los horarios de tutoría establecidos en la Sede Central.
•Preparación de las pruebas presenciales y realización de las mismas.

SISTEMA DE EVALUACIÓN

TIPO DE PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen	Examen de desarrollo
Preguntas desarrollo	5
Duración del examen	120 (minutos)

Material permitido en el examen

Calculadora no programable

Criterios de evaluación

La prueba presencial constará de dos partes, una de naturaleza teórica y otra de naturaleza práctica. En la parte teórica el alumno deberá contestar a diversas cuestiones sobre la materia objeto de estudio. La parte práctica consistirá en la resolución de varios ejercicios prácticos, y se valorará el planteamiento y desarrollo que el alumno haga de los mismos. Todas las preguntas pueden contestarse con las explicaciones del libro recomendado como bibliografía básica. En la prueba presencial el alumno no podrá consultar ningún material. Sólo le estará permitido el uso de una calculadora no programable.

% del examen sobre la nota final	90
Nota del examen para aprobar sin PEC	5,6
Nota máxima que aporta el examen a la calificación final sin PEC	9
Nota mínima en el examen para sumar la PEC	0

Comentarios y observaciones

PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)

¿Hay PEC? Si

Descripción

Las Pruebas de Evaluación Continua consistirán en dos cuestionarios de evaluación en línea. Las fechas concretas para estas pruebas se publicarán en el curso virtual (una a mediados del cuatrimestre y otra a finales del cuatrimestre) y se gestionarán con las herramientas que esta misma plataforma virtual ofrece para ello.

Primera Prueba: Cuatro primeros temas.

Segunda Prueba: Cuatro últimos temas.

Criterios de evaluación

Ambas pruebas tendrán una duración de 2 horas y consistirán en 20 preguntas tipo *test* repartidas entre conceptos teóricos y ejercicios prácticos. El estudiante solo tendrá un intento para realizar la prueba, por tanto no podrá abrirla en su sección “Actividades” del curso virtual, hasta que no esté seguro de que va a realizarla (y siempre dentro del periodo establecido). Una vez que empiece la actividad dispondrá de dos horas para completarla. Las pruebas se califican automáticamente, por tanto, una vez finalizadas el estudiante podrá conocer rápidamente el resultado de la misma.

El resultado de estas pruebas (la media de ambas) ponderarán hasta un 10% de la calificación final (siendo el 90% restante el resultado de la prueba presencial).

Ponderación de la PEC en la nota final	10%
Fecha aproximada de entrega	Primera PEC 5 de abril del curso actual y segunda PEC 5 de mayo del curso actual
Comentarios y observaciones	

OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s?	No
Descripción	
Criterios de evaluación	
Ponderación en la nota final	0
Fecha aproximada de entrega	
Comentarios y observaciones	

¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?

En el cálculo de la Nota Final de la Asignatura (NFA) a partir de la Nota de las Pruebas de Evaluación Continua (NPEC) y de la Nota de la Prueba Presencial (NPP) se tendrán en cuenta los siguientes criterios:

El peso de la Prueba Presencial en la Nota Final será del 90%.

El peso de las Pruebas de Evaluación Continua en la Nota Final será del 10%.

No será necesario obtener una Nota mínima ni en las Pruebas de Evaluación Continua ni en la Prueba Presencial para poder aprobar la asignatura.

La Nota Final de la Asignatura requerida para aprobarla deberá ser mayor o igual a 5 puntos.

No será necesaria la presencia del alumno en el Centro Asociado para realizar ninguna de las Pruebas de Evaluación Continua.

Las Pruebas de Evaluación Continua sólo se realizarán y evaluarán a lo largo del segundo cuatrimestre en el que se imparte la asignatura. En la convocatoria de septiembre, se mantendrá la nota obtenida en dichas actividades.

En definitiva, la expresión para el cálculo de la Nota Final de la asignatura tanto para la convocatoria de junio como para la de septiembre, es la siguiente:

NFA = 0,9*NPP + 0,1*NPEC

y para aprobar la asignatura el alumno deberá obtener una NFA >= 5.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13):9788448156367
Título:FUNDAMENTOS DE ROBÓTICA2ª
Autor/es:Peñín Honrubia, Luis Felipe ; Barrientos Cruz, Antonio ; Aracil Santonja, Rafael ; Balaguer Bernaldo De Quirós, Carlos ;
Editorial:MC GRAW HILL

Los cuatro primeros temas del programa de la asignatura se corresponden con los cuatro primeros capítulos del libro recomendado en la bibliografía básica, y los temas 5, 6, 7 y 8 se corresponden con los capítulos 6, 8, 9 y 10 respectivamente del mismo libro.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

ISBN(13):9788420535746
Título:ROBOTS Y SISTEMAS SENSORIALES1ª
Autor/es:Torres Medina, Fernando ;
Editorial:PEARSON ALHAMBRA

ISBN(13):9788426713131
Título:ROBÓTICA: MANIPULADORES Y ROBOTS MÓVILES2001
Autor/es:Aníbal Ollero Baturone ;
Editorial:MARCOMBO BOIXAREU

ISBN(13):9788476153024
Título:ROBÓTICA INDUSTRIAL :null
Autor/es:Vaquero Sánchez, Antonio ; Groover, Mikell P. ; Segado Bernal, Angel ; Dormido Bencomo, Sebastián ;
Editorial:MACGRAW-HILL

RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

El estudiante contará con los siguientes medios de apoyo:

- **Curso virtual:** La asignatura está virtualizada en la plataforma Ágora (OpenLMS), donde el estudiante tendrá acceso a la información de esta guía, pruebas de evaluación contínua, foros por contenidos, etc. También podrá entrar en contacto con otros estudiantes, tutores y el Equipo Docente.
- **Biblioteca UNED:** el estudiante puede acceder a las diferentes bibliotecas de la UNED, situadas en los centros asociados y en el sede central. El catálogo se puede consultar en línea. En sus fondos están tanto la bibliografía básica de esta asignatura como la complementaria.

IGUALDAD DE GÉNERO

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no se hayan sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.