



Universidad
de Alcalá

GUÍA DOCENTE

Robótica para Todos

Asignatura Transversal
Universidad de Alcalá

Curso Académico 2021 / 2022
Cuatrimestre 1º

GUÍA DOCENTE

Nombre de la asignatura:	Robótica para Todos
Código:	100008
Titulación en la que se imparte:	
Departamento y Área de Conocimiento:	Departamento de Electrónica Área de Tecnología Electrónica
Carácter:	Transversal
Créditos ECTS:	6 ECTS
Curso y cuatrimestre:	1^{er} cuatrimestre
Profesorado:	D. Julio Pastor Mendoza D. Ángel Llamazares Llamazares
Horario de Tutoría:	Se concertará con el profesor.
Idioma en el que se imparte:	Español

1.a. PRESENTACIÓN

El objetivo de la asignatura “Robótica para Todos” es introducir a los alumnos en la tecnología mediante la robótica desarrollando también habilidades profesionales como el trabajo orientado a proyecto, la capacidad de innovación, la creatividad, el trabajo en equipo, etc. así como una visión de un proyecto como un sistema.

La imaginación y la capacidad de innovación suelen ser habilidades que no se potencian en el sistema educativo ya que se suele premiar a los alumnos cuando se hacen las cosas como “hay que hacerlas” y se castiga cuando no se hacen así. No se deja espacio a la experimentación propia. En esta asignatura se intentará fomentar la creatividad y la reflexión sobre el por qué de las cosas.

“Robótica para Todos” se plantea como una asignatura eminentemente práctica basada en el manejo, construcción y programación de robots utilizando conceptos básicos de programación. El diseño de un robot móvil incorpora diferentes tecnologías como son diseño mecánico, sistema sensorial, motores y actuadores, sistema de control, programación, que es una buena forma de integrar los conocimientos fundamentales de la ingeniería electromecánica. En el transcurso del curso los estudiantes deberán diseñar, construir y programar robots realizando diferentes exhibiciones o competiciones entre ellos.

Prerrequisitos

Para un buen seguimiento de la asignatura sólo es necesario **tener conocimientos básicos de programación**, que se obtienen durante el primer curso de los estudios técnicos, en la asignatura de Tecnología, Programación y Robótica de Enseñanza Secundaria o mediante autoaprendizaje.

Como siempre, lo que sí es necesario es interés por aprender cosas nuevas.

Recomendaciones

Debido al carácter eminentemente práctico del curso y al uso de un material específico **la asistencia a las clases presenciales es necesaria.**

La mayor parte del trabajo se realiza en grupo, pero el alumno debe al final demostrar las competencias aprendidas de forma individual por lo que el alumno debe preocuparse de aprender dentro del grupo y evitar que sean otros los que siempre hagan el trabajo, ya que lo normal es que esos sean los que aprendan.

1.b. COURSE SUMMARY

The objective of the "Robotics for All" course is to introduce students in robotics technology by developing professional skills such as project-oriented work, capacity for innovation, creativity, teamwork, as well as a vision of a project as a system.

Imagination and innovation skills are often not enhanced skills in the education system because they often reward students that do things "the way things have to be done" and are punished when they do something different. In this course we will try to encourage creativity and reflection on how things are done.

"Robotics for All" is presented as an eminently practical subject based on robot construction and basic programming concepts. The design of a mobile robot incorporates different technologies such as mechanical design, sensory system, motors and actuators, control system, programming, ... which is a good way to integrate fundamental knowledge of electromechanical engineering. During the course students must design, build and program robots doing different exhibitions or competitions between them.

Prerequisites

The only prerequisite needed is to have basic knowledge of programming, which is obtained during the first year of technical studies, Secondary School or by self-learning.

Interest in learning new things is also needed.

2. COMPETENCIAS

Competencias genéricas:

TRU1: Capacidad de análisis y síntesis.

TRU2: Capacidad de expresión oral y escrita (lengua nativa).

TRU3: Capacidad para buscar información proveniente de fuentes diversas.

TRU4: Capacidad de aprendizaje autónomo.

TRU5: Capacidad para trabajar autónomamente y en equipo.

Resultados de aprendizaje:

Al terminar con éxito esta asignatura, los estudiantes serán capaces de:

- RA1. Construir la estructura de un robot y analizar críticamente diferentes soluciones.
- RA2. Caracterizar el funcionamiento de diferentes tipos de sensores y utilizarlos en un diseño propio.
- RA3. Utilizar motores en el diseño de un robot móvil aplicando conceptos básicos de control en el movimiento del robot.
- RA4. Programar la inteligencia de un robot y analizar su comportamiento.
- RA5. Elaborar documentación del trabajo realizado y defender públicamente las soluciones propuestas.
- RA6. Trabajar en equipo en el desarrollo de un robot móvil.

3. CONTENIDOS

Los contenidos que se presentan a continuación se van introduciendo y desarrollando progresivamente en las diferentes actividades que se realizan en la asignatura de forma no secuencial.

En la columna de la derecha se muestra de forma aproximada el tiempo dedicado a cada bloque de contenido.

Bloques de contenido	Porcentaje de dedicación
Introducción al diseño mecánico. Física del movimiento. <ul style="list-style-type: none"> • Elementos y piezas básicas • Influencia de la tracción y del centro de masas en el movimiento. 	5%
Introducción a la programación <ul style="list-style-type: none"> • Herramientas de edición, compilación y carga. • Programación de sistemas de tiempo real. 	5%
Sistema sensorial <ul style="list-style-type: none"> • Sensores de distancia • Sensores de luz • Sensores de contacto • Sensores de movimiento de las ruedas • Integración sensorial 	20%
Sistema de tracción <ul style="list-style-type: none"> • Motores eléctricos • Servomotores • Reductoras 	10%

Sistemas de control <ul style="list-style-type: none"> • Concepto de control • Control todo – nada • Control proporcional • Control PID 	10%
Realización de proyectos de construcción y programación de robots móviles <ul style="list-style-type: none"> • Análisis de especificaciones • Construcción • Documentación • Exposición de propuestas 	50%

4. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE.-ACTIVIDADES FORMATIVAS

4.1. Distribución de créditos

Número de horas presenciales:	42 horas
Número de horas del trabajo propio del estudiante:	108 horas
Total horas	150 horas

4.2. Estrategias metodológicas, materiales y recursos didácticos

Estrategias metodológicas

La asignatura tiene un enfoque eminentemente práctico donde en todo momento se intentará fomentar la creatividad, el autodescubrimiento y la reflexión sobre lo que se está haciendo y el porqué se está haciendo. La metodología está basada en el construccionismo, aprendiendo conceptos y metodologías mediante la construcción, el manejo de herramientas y mediante el ensayo y error analizando ‘técnicamente’ las soluciones válidas e inválidas.

Un elemento fundamental es el trabajo en equipo y el proceso de toma de decisiones para desarrollar un proyecto común de complejidad media.

Materiales y recursos

En el desarrollo de la asignatura se proporcionará material de apoyo mediante la plataforma de enseñanza virtual BlackBoard. Las prácticas de laboratorio se realizarán con el kit de robótica educativa Lego Mindstorms, con elementos hardware basados en la plataforma Arduino, y/o con otro material aportado por los alumnos para la realización de los proyectos. Todo ello dependiente del perfil de los alumnos matriculados.

5. EVALUACIÓN: Procedimientos, criterios de evaluación y de calificación

5.1. Criterios de evaluación

Se definen los siguientes criterios de evaluación, considerando en cada uno de ellos si el alumno:

- CE1. Demuestra haber adquirido los conceptos teóricos de la asignatura.
- CE2. Emplea estos conceptos teóricos en sus diseños.
- CE3. Realiza todas las actividades propuestas en clase.
- CE4. Realiza una reflexión crítica de los resultados obtenidos confrontándolos con los conceptos teóricos, que le permite mejorar sus diseños.
- CE5. Es capaz de trabajar en equipo.
- CE6. Documenta los diseños propuestos realizados.

5.2. Instrumentos de evaluación

Los instrumentos de evaluación propuestos para valorar la adquisición de las competencias y los resultados de aprendizaje son los siguientes (en función del procedimiento de evaluación):

Convocatoria ordinaria: Evaluación continua

1. **EN** (Mini-proyectos entregables): Durante aproximadamente la mitad de la asignatura, se propondrán pequeños mini-proyectos prácticos que se corresponderán con una o dos sesiones de laboratorio. En la realización de cada mini-proyecto se introducirán contenidos teóricos, los alumnos deberán de construir y programar un robot siguiendo unas especificaciones y deberán poner a prueba el resultado en una mini-competición con el resto de los compañeros. Los mini-proyectos se evaluarán teniendo en cuenta el trabajo observado en clase por los profesores, los resultados en las mini-competiciones y las memorias que presenten cuando les sean requeridas.
2. **PF** (Proyecto final): En la segunda parte de la asignatura se propondrá la realización de un proyecto práctico de mayor complejidad realizado en grupo donde pongan en práctica los diferentes conceptos trabajados en la primera parte de la asignatura. En la evaluación del proyecto final se tendrá en cuenta el trabajo observado en clase por los profesores, el resultado de la competición final, la memoria del trabajo y la presentación de los resultados ante los compañeros.

Esta evaluación continua será fundamentalmente realizada por el profesor, aunque en algunas actividades también se podrá utilizar la **autoevaluación y la evaluación entre pares**.

La asignatura tiene un enfoque eminentemente práctico con actividades que habrá que realizar de forma individual o en grupo en la clase y fuera de la clase. El objetivo

de estas actividades, fundamentalmente las que se desarrollen en clase, es el de desarrollar habilidades genéricas que no se pueden evaluar si no hay una asistencia regular a clase y se participa activamente en las actividades propuestas. De este modo en la evaluación se considerará la asistencia a las clases como obligatoria y para superar la asignatura en la evaluación continua de la convocatoria ordinaria **será necesario haber asistido al 80% de las clases presenciales.**

El alumno que siga el modelo de evaluación continua **se considerará no presentado** en la convocatoria ordinaria, cuando **no asista al laboratorio pasadas 3 semanas desde el inicio del curso.**

A continuación, se relacionan los distintos instrumentos de evaluación con las competencias y resultados que se evalúan, los criterios de evaluación que se aplicarán en su valoración y el peso en la calificación final:

Competencia	Resultado Aprendizaje	Criterio de Evaluación	Instrumento de Evaluación	Peso en la calificación
TRU1 - TRU5	RA1 - RA4	CE1 - CE6	EN	50%
	RA1 - RA6	CE1 - CE6	PF	50%

Extraordinariamente, los alumnos que no superen la evaluación continua podrían tener la posibilidad de demostrar haber adquirido las competencias necesarias en un examen práctico final que deberá ser superado con éxito para aprobar la asignatura.

Convocatoria ordinaria: Evaluación final

A pesar de que no tiene sentido que esta asignatura sea cursada por evaluación final, siguiendo la normativa vigente los alumnos tendrán un plazo de quince días para solicitar por escrito al Director de la Escuela Politécnica Superior su intención de acogerse al modelo de evaluación no continua aduciendo las razones que estimen convenientes según lo indicado en la Normativa de Evaluación de los Aprendizajes (aprobada en Consejo de Gobierno de 5 de mayo de 2016, Artículo 10, párrafo 3). La evaluación del proceso de aprendizaje de todos los alumnos que no cursen solicitud al respecto o vean denegada la misma se realizará, por defecto, de acuerdo al Modelo de Evaluación Continua descrito anteriormente.

En el modelo de evaluación no continua, se emplearán los siguientes instrumentos de evaluación:

- 1. PEF (Prueba teórico-práctica):** Una prueba teórico-práctica, que abarcará de manera amplia los contenidos de todos los temas abordados en las clases.
- 2. PG (Práctica global):** La presentación de una práctica que evalúe los objetivos programados en las clases prácticas de laboratorio.

A continuación, se relacionan los distintos instrumentos de evaluación con las competencias y resultados que se evalúan, los criterios de evaluación que se aplicarán en su valoración y el peso en la calificación final:

Competencia	Resultado Aprendizaje	Criterio de Evaluación	Instrumento de Evaluación	Peso en la calificación
TRU1 - TRU4	RA1 - RA4	CE1 - CE4	PEF	50%
TRU1 - TRU5	RA1 - RA6	CE1 - CE6	PG	50%

Los alumnos a los que se les conceda la posibilidad de evaluación no continua deberán ponerse en contacto con los profesores de la asignatura tan pronto como puedan para que éstos le comuniquen el proyecto que debe presentar en la prueba final como herramienta para evaluar las competencias prácticas de la asignatura.

Convocatoria Extraordinaria

La evaluación de la convocatoria extraordinaria será igual a lo expuesto para el caso de la evaluación final en la convocatoria ordinaria.

5.3. Criterios de calificación

Para superar la asignatura el alumno deberá haber demostrado en la realización de las diferentes actividades el adquirir las competencias que se indican en el apartado de “competencias específicas” y en general ser capaz de enfrentarse con éxito al diseño y programación de un robot móvil que realice una tarea concreta, analizando críticamente las debilidades y fortalezas del diseño realizado. La calificación dependerá de la calidad del trabajo realizado en las diferentes actividades siguiendo los criterios de evaluación mostrados anteriormente.

Como norma general, la nota de la evaluación continua se obtendrá como la media de las calificaciones de las diferentes actividades ponderada por la dificultad o necesidad de dedicación de cada una, siendo necesario, como se ha indicado anteriormente, haber realizado al menos el 80% de las actividades.

La evaluación y calificación de los alumnos es individual por lo que para superar la asignatura cada alumno deberá demostrar de forma individual haber alcanzado un nivel de competencia adecuado. Debido a que es posible que en un grupo haya una persona que no trabaja o trabaja menos que los compañeros no alcanzando el nivel de competencia requerido y quedando esta ausencia de competencia disimulada por los resultados del grupo, si el profesor se da cuenta de esta situación podrá proponer al alumno una actividad final donde deberá demostrar lo aprendido, pudiendo suspender la asignatura si realmente se demuestra no tener el nivel adecuado a pesar de haber ido su grupo superando las diferentes actividades propuestas con éxito.

Para aprobar la asignatura en el caso de la prueba final de la convocatoria ordinaria y la prueba de la convocatoria extraordinaria, se deberá superar por separado el

examen escrito y la prueba práctica, siendo la nota final la media de ambas calificaciones.

La copia total o parcial del trabajo realizado por personas ajenas al grupo asumiendo su autoría será entendida como plagio y falta grave y, como se indica en el Artículo 34 de la Normativa de Evaluación de los Aprendizajes de la Universidad de Alcalá "...conllevará automáticamente la calificación de suspenso (0) en los trabajos o pruebas en los que se hubiera detectado. El profesor que advierta indicios de plagio en los trabajos o pruebas de evaluación que le sean presentados dará cuenta de este hecho al decano o director del centro en un plazo máximo de dos días, para que proceda, en su caso, a ponerlo en conocimiento del Rector por si pudiera ser constitutivo de infracción disciplinaria o de delito".

6. BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía Básica

- Documentación explícitamente preparada por el profesorado para la asignatura, que será proporcionada a los alumnos de manera directa, o con su publicación en la web de la asignatura.

Bibliografía Complementaria

- "Extreme NXT: Extending the LEGO MINDSTORMS NXT to the Next Level" Michael Gasperi, Philippe Hurbain, Isabelle Hurbain, Publicado por Apress, 2007 ISBN 1590598180
- "LabView for LEGO Minstrom s NXT" Michael Gasperi, NTS Press, ISBN-10: 1934891037
- "ROBOLAB. Guía del profesor para el Software ROBOLAB" Dra. Martha N. Cyr. Ed. LEGO Dacta 1999

7. ORGANIZACIÓN DOCENTE ANTE UN ESCENARIO CON RESTRICCIONES DE MOVILIDAD O DE PRESENCIALIDAD

En el caso de que haya restricciones de presencialidad y que sea necesario mantener distancias de seguridad entre alumnos, los grupos podrían dividirse en dos en el mismo horario alternando entre clases presenciales y clases online síncronas con el apoyo de simuladores de robótica para realizar las prácticas. En este escenario podría no poderse realizar el Proyecto Final (PF) ya que implica trabajar en grupo con materiales compartidos. En este caso se alargaría la parte de mini-proyectos entregables (EN).

El trabajo podría realizarse en grupos pequeños o de forma individual para asegurar las distancias interpersonales y reducir el uso de material compartido.

NOTA INFORMATIVA

La Universidad de Alcalá garantiza a sus estudiantes que, si por exigencias sanitarias las autoridades competentes impidieran la presencialidad total o parcial de la actividad docente, los planes docentes alcanzarían sus objetivos a través de una metodología de enseñanza-aprendizaje y evaluación en formato online, que retornaría a la modalidad presencial en cuanto cesaran dichos impedimentos.