



Universidad
de Alcalá

GUÍA DOCENTE

Percepción y Control

Grado en Ingeniería de Computadores

Universidad de Alcalá

Curso Académico 2019/2020

3º Curso – 2º Cuatrimestre

GUÍA DOCENTE

Nombre de la asignatura:	Percepción y Control
Código:	590007
Titulación en la que se imparte:	Grado en Ingeniería de Computadores
Departamento y Área de Conocimiento:	Electrónica. Tecnología Electrónica
Carácter:	Obligatoria de tecnología específica
Créditos ECTS:	6
Curso y cuatrimestre:	Tercer curso / Segundo cuatrimestre
Profesorado:	Consultar página web del Departamento www.depeca.uah.es
Horario de Tutoría:	Consultar página web del Departamento www.depeca.uah.es
Idioma en el que se imparte:	Castellano

1.a PRESENTACIÓN

La asignatura de Percepción y Control introduce al alumno en el diseño de sistemas de percepción y técnicas de control aplicadas, a modo de ejemplo ilustrativo, a un robot móvil. Sus objetivos son el estudio y acondicionamiento de distintos tipos de sensores y actuadores, la adquisición de información procedente de dichos sensores, la introducción a la teoría de control y el estudio de casos prácticos de aplicación de los sistemas de percepción y control.

Para el buen aprovechamiento de la asignatura será necesario tener los conocimientos previos adquiridos durante los cuatrimestres anteriores en las asignaturas de Fundamentos de Tecnologías de Computadores, Fundamentos de Programación, Programación Avanzada, Señales y Sistemas, Análisis de Circuitos, Arquitectura e Ingeniería de Computadores y Electrónica.

1.b PRESENTATION

The subject of Perception and Control introduces students to the design of sensing systems and control techniques applied, as illustrative example, to a mobile robot. Its objectives are the study and design of various types of sensors and actuators, the acquisition of information from these sensors, the introduction to control theory and case studies of perception and control systems.

For the proper use of the subject it will be necessary to have previous knowledge acquired during the previous semesters in the courses "Fundamentals of Computer Technologies", "Fundamentals of Programming", "Advanced Programming", "Signals and Systems", "Circuit Analysis", "Architecture and Computer Engineering" and "Electronics".

2. COMPETENCIAS

Competencias generales:

CG1 Capacidad para concebir, redactar, organizar, planificar, desarrollar y firmar proyectos en el ámbito de la ingeniería en informática que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5, anexo 2, de la resolución BOE-A-2009-12977, la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas, servicios y aplicaciones informáticas.

CG4 Capacidad para definir, evaluar y seleccionar plataformas hardware y software para el desarrollo y la ejecución de sistemas, servicios y aplicaciones informáticas, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de la resolución BOE-A-2009-12977.

CG6 Capacidad para concebir y desarrollar sistemas o arquitecturas informáticas centralizadas o distribuidas integrando hardware, software y redes de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 de la resolución BOE-A-2009-12977.

CG8 Conocimiento de las materias básicas y tecnologías, que capaciten para el aprendizaje y desarrollo de nuevos métodos y tecnologías, así como las que les doten de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

CG9 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad. Capacidad para saber comunicar y transmitir los conocimientos, habilidades y destrezas de la profesión de Ingeniero Técnico en Informática.

Competencias específicas:

CIC1 Capacidad de diseñar y construir sistemas digitales, incluyendo computadores, sistemas basados en microprocesador y sistemas de comunicaciones.

CIC7 Capacidad para analizar, evaluar, seleccionar y configurar plataformas hardware para el desarrollo y ejecución de aplicaciones y servicios informáticos.

Resultados de aprendizaje:

RA1. Comprender el funcionamiento, características específicas y funciones de transferencia de varios sistemas de percepción.

RA2. Conocer y analizar los diferentes circuitos de acondicionamiento y adquisición de sensores y su conexión a los diferentes tipos de procesadores.

RA3. Conocer los fundamentos de la teoría de control realimentado y saber diseñar controladores aplicando técnicas de control.

RA4. Diseñar un sistema de control realimentado y aplicarlo a resolución de un problema de guiado de un robot móvil.

3. CONTENIDOS

Contenidos:

- Tema 1. Introducción a los sistemas de percepción y control. El robot móvil como ejemplo de aplicación de los sistemas de percepción y control. Tipos de robots móviles, partes principales (HW/SW), sensores y actuadores, incertidumbre en la percepción, modelos de movimiento, modelado del entorno y tipos de mapas. Introducción plataformas de desarrollo robótico.
- Tema 2. Sistemas de percepción. Introducción a los sistemas de medida. Circuitos de acondicionamiento. Modelado de sensores. Ejemplos de sensores: odometría, sensores de contacto, sensores magnéticos, ultrasonidos, infrarrojos, láser, visión y sensores de RF. Fusión sensorial. Tipos de actuadores: motores, servos. Adquisición de datos. Conceptos generales y definiciones fundamentales. Diferentes tipos de sistemas y su conexión a los equipos de proceso. El PC en la adquisición de datos y control. Práctica de laboratorio: sensores y actuadores.
- Tema 3 - Introducción a la teoría de control. Herramientas básicas en la teoría de control. Introducción a los sistemas de control. Características de los sistemas de control realimentados. Parámetros que caracterizan a los sistemas de control. Introducción a las técnicas de control inteligente: control neuronal y control borroso. Práctica de laboratorio: diseño de controladores.
- Tema 4. Introducción a la aplicación de los sistemas de percepción y control. El problema de la navegación en un robot móvil. Mapeado: representaciones métricas y topológicas. Sistemas de localización: local y global. Planificación: basadas en mapas y campos de potencial. Control reactivo y deliberativo. Evitación de obstáculos. Introducción a los métodos probabilísticos.

Programación de los contenidos

Se presenta el total de horas impartidas los cursos anteriores para la enseñanza de los temas, de forma que el estudiante tenga una orientación que le guíe en la planificación de las horas de estudio que debe dedicar a cada uno de los temas de la asignatura.

Bloques de contenido (se pueden especificar los temas si se considera necesario)	Total de clases, créditos u horas
Introducción a los sistemas de percepción y control.	• 8 horas

Sistemas de Percepción	• 24 horas
Introducción a la teoría de control	• 24 horas
Aplicación de los sistemas de percepción y control	• 4 horas

Cronograma (Optativo)

Igualmente se presenta un cronograma de estudio orientativo para el estudiante.

Semana / Sesión	Contenido
01 ^a	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 1 GG (2 h) • Tema 1 GR. Introducción plataformas desarrollo robótico (2 h)
02 ^a	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 1 GG (2 h) • Tema 1 GR. Introducción plataformas desarrollo robótico (2 h)
03 ^a	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 2 GG (2h) • Tema 2 GR. Práctica sensores actuadores (2h)
04 ^a	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 2 GG (2h) • Tema 2 GR. Práctica sensores actuadores (2h)
05 ^a	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 2 GG (2h) • Tema 2 GR. Práctica sensores actuadores (2h)
06 ^a	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 2 GG (2h) • Tema 2 GR. Práctica sensores actuadores (2h)
07 ^a	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 2 GG (2h) • Tema 2 GR. Práctica sensores actuadores (2h)
08 ^a	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 2 GG (2h) • Tema 2 GR. Práctica sensores actuadores (2h)
	<ul style="list-style-type: none"> • Prueba de Evaluación Intermedia 1 (PEI1) (2h)
09 ^a	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 3 GG (2h) • Tema 3 GR. Práctica control (2h)
10 ^a	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 3 GG (2h) • Tema 3 GR. Práctica control (2h)
11 ^a	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 3 GG (2h)

	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 3 GR. Práctica Control (2h)
12 ^a	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 3 GG (2h) • Tema 3 GR. Práctica Control (2h)
13 ^a	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 3 GG (2h) • Tema 3 GR. Práctica Control (2h)
14 ^a	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 3 GG (2h) • Tema 3 GR. Práctica Control (2h)
	<ul style="list-style-type: none"> • Prueba de Evaluación Intermedia 2 (PEI2) (2h)
15 ^a	<ul style="list-style-type: none"> • Tema 4 GG (2h) • Tema 4 GR. Laboratorio Trabajo final de la asignatura (2h)
Exámenes	<ul style="list-style-type: none"> • Prueba de evaluación final (PEF) (2h)

4. METODOLOGÍAS DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE. ACTIVIDADES FORMATIVAS

4.1. Distribución de créditos (especificar en horas)

Número de horas presenciales:	60 horas (28 horas teoría + 28 horas laboratorio + 4 horas de evaluación)
Número de horas del trabajo propio del estudiante:	90 horas
Total horas	150 horas

4.2. Estrategias metodológicas, materiales y recursos didácticos

En el proceso de enseñanza-aprendizaje se realizarán las siguientes actividades formativas:

- Clases teóricas y resolución de ejemplos.
- Clases prácticas de laboratorio y resolución de problemas.
- Trabajos individuales o en grupo: conllevando además de su realización, la correspondiente exposición pública ante el resto de compañeros para propiciar el debate.
- Tutorías: individuales y/o grupales.

Además se podrán utilizar, entre otras, los siguientes recursos complementarios:

- Asistencia a conferencias, reuniones o discusiones científicas relacionadas con la materia.

A principio de curso se planteará a los alumnos un trabajo final de la asignatura teórico-práctico que se irá desarrollando a lo largo del cuatrimestre a través de la resolución de los problemas teóricos planteados en clase de teoría y las clases prácticas planteadas en laboratorio. La defensa del mismo a final de curso supondrá la prueba de evaluación final y servirá para demostrar que el alumno ha adquirido las competencias planteadas en esta guía docente.

Para la realización de las prácticas, el alumno dispondrá en el laboratorio de un puesto con instrumental básico, un ordenador con una plataforma de desarrollo robótico y un robot amigobot.

Durante todo el proceso de aprendizaje en la asignatura, el alumno deberá hacer uso de distintas fuentes y recursos bibliográficos, de manera que se familiarice con los entornos de documentación que en un futuro utilizará profesionalmente.

5. EVALUACIÓN: Procedimientos, criterios de evaluación y de calificación¹

Preferentemente se ofrecerá a los alumnos un sistema de evaluación continua que tenga características de evaluación formativa, de manera que sirva de realimentación en el proceso de enseñanza-aprendizaje por parte del alumno. Para ello se establecen los siguientes

Procedimientos de Evaluación

1. Convocatoria Ordinaria : La evaluación en la convocatoria ordinaria debe estar inspirada en los criterios de evaluación continua (Normativa de Regulación de los Procesos de Enseñanza Aprendizaje, NRPEA, art 3), atendiendo siempre a la adquisición de las competencias especificadas en la asignatura
 - a. *Evaluación Continua*: Consistente en la realización y superación de las prácticas de laboratorio (PL), la realización y superación de las pruebas de evaluación intermedia (PEI) y la realización y superación del trabajo final de la asignatura (TFA).
 - b. *Evaluación Final*: Consistirá en la realización y superación de una prueba de evaluación final (PEF) y la realización y superación de un trabajo final de la asignatura (TFA).

¹ Siguiendo la *Normativa reguladora de los procesos de evaluación de los aprendizajes, aprobada en Consejo de Gobierno de 24 de Marzo de 2011, y el sistema de calificación basado en la Normativa del Consejo de Gobierno del 16 de Julio de 2009.*

2. Convocatoria Extraordinaria: Se plantean dos situaciones
 - a. En caso de que el estudiante haya seguido la evaluación continua y haya aprobado el trabajo final de la asignatura (TFA), si así lo decide, se le mantendrá la calificación obtenida en la convocatoria ordinaria. El resto de la evaluación se basará en una prueba de evaluación final (PEF).
 - b. El estudiante no ha realizado el trabajo final (TFA) o decide no considerarlo. La evaluación consistirá en la realización y superación de una prueba de evaluación final (PEF) y la realización y superación de un trabajo final de la asignatura (TFA).

Para acogerse al proceso de evaluación final, el alumno debe solicitarlo por escrito al director del centro en las dos primeras semanas de su incorporación, indicando las razones que impiden seguir el sistema de evaluación continua. El director del centro comunicará la resolución en un máximo de 15 días. En caso de no haber recibido respuesta, se considera estimada esta solicitud.

Criterios de Evaluación

Los Criterios de Evaluación deben atender al grado de adquisición de las competencias por parte del estudiante. Para ello se definen los siguientes.

CE1: El alumno conoce el funcionamiento, las características específicas y las funciones de transferencia de los sistemas de percepción.

CE2: El alumno es capaz de analizar un sistema de adquisición de datos de los diferentes sensores y su conexión a un procesador para el desarrollo de una aplicación de control.

CE3: El alumno conoce los fundamentos de la teoría de control y la implementación de sistemas de control neuronal y borroso.

CE4: El alumno es capaz de resolver problemas técnicos en el ámbito de los sistemas de percepción y control.

CE5: El alumno sabe documentar, adecuada y razonadamente, los trabajos teórico/prácticos realizados.

Instrumentos de Calificación.

Esta sección describe los instrumentos de evaluación que serán aplicados a cada uno de los criterios de Evaluación.

1. Prácticas de Laboratorio (PL): Consisten en la realización de problemas prácticos de laboratorio y la elaboración de la correspondiente memoria de resultados.
2. Pruebas de Evaluación Intermedia (PEI) y Prueba de Evaluación Final (PEF): Consistentes en la resolución de problemas prácticos y teóricos.

3. Trabajo Final de la Asignatura (TFA): El trabajo final de la asignatura consiste en el diseño completo de un sistema de control de un robot móvil, incluyendo el diseño y elección del sistema de percepción. Se elaborará una memoria final y se defenderá el trabajo desarrollado.

Criterios de Calificación

Esta sección cuantifica los criterios de evaluación para la superación de la asignatura.

El componente experimental que se desarrolla en las clases prácticas de laboratorio de la asignatura se considera esencial para el proceso de aprendizaje de las competencias asociadas a la misma. Por ello, y de acuerdo a la normativa reguladora de los procesos de evaluación de los aprendizajes (aprobada en Consejo de Gobierno de 24 de marzo de 2011, Artículos 6 y 9, párrafo 4), su superación se considera elemento imprescindible de la evaluación, tanto en la convocatoria ordinaria como en la extraordinaria de la asignatura. Por esta razón, la superación de las clases prácticas de laboratorio es común e imprescindible en los dos Modelos de Evaluación: Continua y No Continua.

Los contenidos y temporización de las evaluaciones se detallarán al comienzo de la impartición de la asignatura en el Plan de Trabajo de la misma. Los criterios concretos de evaluación para cada uno de los modelos se describen a continuación.

CONVOCATORIA ORDINARIA

MODELO DE EVALUACIÓN CONTINUA

En la convocatoria ordinaria–evaluación continua la relación entre los criterios, instrumentos y calificación es la siguiente.

Competencias	Resultado de Aprendizaje	Criterio de Evaluación	Instrumento de Evaluación	Peso en la calificación
CG1,CG4,CG6,CG8,CG9 CIC1, CIC7	RA1,RA2	CE1, CE2, CE5	PL1	15%
CG1,CG4,CG6,CG8,CG9 CIC1, CIC7	RA3, RA4	CE3, CE5	PL2	15%
CG6,CG8,CG9 CIC1	RA1, RA2	CE1, CE2	PEI1	25%
CG6,CG8,CG9 CIC1	RA3, RA4	CE3, CE4	PEI2	25%
CG1,CG4,CG6,CG8,CG9 CIC1, CIC7	RA1-RA4	CE1-CE5	TFA	20%

Para considerar superada la Evaluación Continua, el alumno deberá superar cada una de las prácticas de laboratorio y cada una de las pruebas de evaluación intermedia (con una calificación igual o superior a 5 sobre 10) y obtener una calificación final ponderada de todas las pruebas igual o superior a 5 sobre 10.

Si el estudiante no participa en el proceso de enseñanza-aprendizaje según lo establecido en la guía docente (asistencia regular -más de dos faltas injustificadas-, realización y entrega de todas las actividades de aprendizaje y evaluación), se considerará no presentado en la convocatoria ordinaria.

Dicho lo anterior, se propiciarán también mecanismos de autoevaluación por parte del profesorado.

MODELO DE EVALUACIÓN FINAL

En la convocatoria ordinaria–evaluación final la relación entre los criterios, instrumentos y calificación es la siguiente.

Competencia	Resultado de Aprendizaje	Criterio de Evaluación	Instrumento de Evaluación	Peso en la calificación
CG6,CG8,CG9 CIC1	RA1-RA4	CE1-CE4	PEF	80%
CG1,CG4,CG6,CG8,CG9 CIC1, CIC7	RA1-RA4	CE1-CE5	TFA	20%

Para considerar superada la Evaluación Final, el alumno deberá superar la PEF con más de un 5 sobre 10 y obtener una calificación final ponderada igual o superior a 5 sobre 10.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

En la convocatoria extraordinaria–final la relación entre los criterios, instrumentos y calificación es la siguiente.

Competencia	Resultado de Aprendizaje	Criterio de Evaluación	Instrumento de Evaluación	Peso en la calificación
CG6,CG8,CG9 CIC1	RA1-RA4	CE1-CE4	PEF	80%
CG1,CG4,CG6,CG8,CG9 CIC1, CIC7	RA1-RA4	CE1-CE5	TFA	20%

Para considerar superada la Evaluación Extraordinaria, el alumno deberá superar la PEF con más de un 5 sobre 10 y obtener una calificación final ponderada igual o superior a 5 sobre 10.

6. BIBLIOGRAFÍA

Bibliografía Básica

1. 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.
2. Páginas Web sobre la temática de la asignatura que serán previamente seleccionadas por el profesorado.

Bibliografía Complementaria

1. SISTEMAS DE ADQUISICIÓN DE DATOS. Aut.: Jesús Díaz, José A. Jiménez y Francisco J. Meca. Universidad de Alcalá
2. INTRODUCTION TO AUTONOMOUS MOBILE ROBOTS. Roland SIEGWART. The MIT Press.
3. COMPUTATIONAL PRINCIPLES OF MOBILE ROBOTICS. Gregory DUDEK. Cambridge University Press.
4. PRINCIPLES OF ROBOT MOTION: THEORY, ALGORITHMS AND IMPLEMENTATIONS. Howie CHOSET. The MIT Press
5. INTRODUCTION TO ROBOTICS. P.J. MCKERROW. Addison Wesley.
6. PROBABILISTIC ROBOTICS. Sebastian THRUN. The MIT Press