



Robótica y Percepción Computacional

Guía de Aprendizaje – Información al estudiante

1. Datos Descriptivos

| | |
|---------------------------------|-------------------------------------|
| Asignatura | Robótica y Percepción Computacional |
| Materia | Optatividad |
| Departamento responsable | Inteligencia Artificial |
| Créditos ECTS | 3 |
| Carácter | Optativo |
| Titulación | Grado en Ingeniería Informática |
| Curso | 4 |
| Especialidad | No aplica |

| | |
|-----------------------------------|---------|
| Curso académico | 2013-14 |
| Semestre en que se imparte | Octavo |
| Semestre principal | 2 |
| Idioma en que se imparte | Español |
| Página Web | Moodle |



2. Profesorado

| NOMBRE Y APELLIDO | DESPACHO | Correo electrónico |
|-----------------------|----------|---------------------|
| Luis Baumela (Coord.) | 2204 | lbaumela@fi.upm.es |
| Darío Maravall | 2207 | dmaravall@fi.upm.es |
| Nik Swoboda | 2205 | nswoboda@fi.upm.es |
| | | |

3. Conocimientos previos requeridos para poder seguir con normalidad la asignatura

| | |
|---|---|
| Asignaturas superadas | <ul style="list-style-type: none">• Inteligencia Artificial• Probabilidades y Estadística• Álgebra Lineal• Programación II |
| Otros resultados de aprendizaje necesarios | <ul style="list-style-type: none">• |

4. Objetivos de Aprendizaje

| COMPETENCIAS ASIGNADAS A LA ASIGNATURA Y SU NIVEL DE ADQUISICIÓN | | |
|---|---|--------------|
| Código | Competencia | Nivel |
| CE-12 | Conocer los campos de aplicación de la informática, y tener una apreciación de la necesidad de poseer unos conocimientos técnicos profundos en ciertas áreas de aplicación; apreciación del grado de esta necesidad en, por lo menos, una situación. | 3 |
| CE-13 | Comprender lo que pueden y no pueden las tecnologías actuales, y las limitaciones de la informática, que implica distinguir entre lo que, inherentemente, la informática no es capaz de hacer y lo que puede lograrse a través de la ciencia y la tecnología futuras. | 3 |
| CE-19 | Conocimiento de los tipos apropiados de soluciones, y comprensión de la complejidad de los problemas informáticos y la viabilidad de su solución. | 3 |
| | | |

LEYENDA: Nivel de adquisición 1: Conocimiento
Nivel de adquisición 2: Comprensión
Nivel de adquisición 3: Aplicación
Nivel de adquisición 4: Análisis y síntesis



| RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA | | | |
|---|--|-------------------------------|-----------------------------|
| Código | Resultado de aprendizaje | Competencias asociadas | Nivel de adquisición |
| RA1 | Destrezas para construir un sistema de navegación para un robot móvil. | CE-12, CE-13, CE-19 | 3 |
| RA2 | Diseñar algoritmos que analicen una imagen. | CE-12, CE-13 | 3 |
| ... | | | |

5. Sistema de evaluación de la asignatura

| INDICADORES DE LOGRO | | |
|----------------------|--|--------------------|
| Ref | Indicador | Relacionado con RA |
| I1 | Construir un controlador de un robot móvil | RA1 |
| I2 | Construir un algoritmo para localizar un objeto sencillo en una imagen | RA2 |
| I2 | Construir un algoritmo que calcule la posición relativa entre una cámara y un objeto plano en la escena. | RA2 |

| EVALUACION SUMATIVA | | | |
|---|-----------|-------------|--------------------|
| Breve descripción de las actividades evaluables | Momento | Lugar | Peso en la calif. |
| Práctica de navegación | Semana 7 | Moodle | 15% |
| Práctica de visión 1ª parte | Semana 11 | Moodle | 15% |
| Práctica de visión 2ª parte | Semana 15 | Moodle | 15% |
| Práctica de navegación y demostración del sistema integrado en funcionamiento | Semana 17 | Laboratorio | 55% |
| | | | Total: 100% |

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

Se ofrecen tres opciones de calificación:

1. Sistema de “evaluación continua”.

Mediante la realización de unas prácticas y la integración de los resultados de las prácticas en un sistema de navegación. La prueba de integración se realizará durante el mes de junio en la fecha y horario reservados para la asignatura en el *Plan Semestral Docente*.

Las prácticas se valorarán con un máximo de 4,5 puntos y la prueba de integración con un máximo de 5,5 puntos. Para aprobar es necesario obtener una calificación global igual o superior a 5 puntos.

2. Sistema de “prueba final”.

En este caso la evaluación se realizará exclusivamente mediante la prueba de integración, que se realizará en la fecha y horario reservados para la asignatura en el *Plan Semestral Docente*.

Esta prueba se valorará entre 0 y 10 puntos. Para aprobar es necesario obtener en esta prueba una calificación igual o superior a 5 puntos.

Los alumnos que deseen optar por este sistema de evaluación deberán comunicarlo DURANTE LOS 15 PRIMEROS DÍAS NATURALES a contar desde el inicio de la actividad docente de la asignatura, mediante escrito dirigido al coordinador.

3. Convocatoria extraordinaria de julio.

En esta convocatoria sólo se evaluará la prueba de integración, que se realizará para ambas modalidades de evaluación en la fecha y horario reservados para la asignatura en el *Plan Semestral Docente*.

La valoración de esta prueba para los alumnos que hayan optado por la evaluación continua se realizará sobre un máximo de 5,5 puntos. Esta calificación se sumará a la que hubiesen obtenido en las prácticas. Para aprobar es necesario tener una calificación global igual o superior a 5 puntos.

La valoración de esta prueba para los alumnos que hayan optado por la evaluación mediante “prueba final” será entre 0 y 10 puntos. Para aprobar es necesario obtener una calificación igual o superior a 5 puntos.

En cualquiera de las opciones de evaluación elegidas, en esta convocatoria sólo se volverá a evaluar la prueba final de integración. En ningún caso se calificarán de nuevo las prácticas.

6. Contenidos y Actividades de Aprendizaje

| CONTENIDOS ESPECÍFICOS | | |
|--------------------------------------|---|---------------------------------|
| Bloque / Tema / Capítulo | Apartado | Indicadores Relacionados |
| Tema 1: Introducción | 1.1 Introducción a la robótica | I1 |
| | 1.2 Sistemas de control | I1 |
| Tema 2: Navegación | 2.1 Representación del espacio | I1 |
| | 2.2 Técnicas de navegación | I1 |
| Tema 3: Visión por computador | 3.1 Modelado de cámara y reconstrucción | I3 |
| | 3.2 Segmentación de imágenes digitales | I2 |
| Tema 4. Integración | 4.1 Pruebas de integración en el robot | I1, I2, I3 |

7. Breve descripción de las modalidades organizativas utilizadas y de los métodos de enseñanza empleados

Tabla 7. Modalidades organizativas de la enseñanza








| MODALIDADES ORGANIZATIVAS DE LA ENSEÑANZA | | |
|---|---------------------|---|
| Escenario | Modalidad | Finalidad |
|  | Clases Teóricas | Hablar a los estudiantes |
|  | Seminarios-Talleres | Construir conocimiento a través de la interacción y la actividad de los estudiantes |
|  | Clases Prácticas | Mostrar a los estudiantes cómo deben actuar |
|  | Prácticas Externas | Completar la formación de los alumnos en un contexto profesional |
|  | Tutorías | Atención personalizada a los estudiantes |
|  | Trabajo en grupo | Hacer que los estudiantes aprendan entre ellos |
|  | Trabajo autónomo | Desarrollar la capacidad de autoaprendizaje |

Tabla 5. Métodos de enseñanza

| MÉTODOS DE ENSEÑANZA | | |
|---|---------------------------------------|--|
| | Método | Finalidad |
|  | Método Expositivo/Lección Magistral | Transmitir conocimientos y activar procesos cognitivos en el estudiante |
|  | Estudio de Casos | Adquisición de aprendizajes mediante el análisis de casos reales o simulados |
|  | Resolución de Ejercicios y Problemas | Ejercitar, ensayar y poner en práctica los conocimientos previos |
|  | Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) | Desarrollar aprendizajes activos a través de la resolución de problemas |
|  | Aprendizaje orientado a Proyectos | Realización de un proyecto para la resolución de un problema, aplicando habilidades y conocimientos adquiridos |
|  | Aprendizaje Cooperativo | Desarrollar aprendizajes activos y significativos de forma cooperativa |
|  | Contrato de Aprendizaje | Desarrollar el aprendizaje autónomo |

Se conoce como método expositivo "la presentación de un tema lógicamente estructurado con la finalidad de facilitar información organizada siguiendo criterios adecuados a la finalidad pretendida". Esta metodología -también conocida como lección (lecture)- se centra fundamentalmente en la exposición verbal por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio. El término "lección magistral" se suele utilizar para denominar un tipo específico de lección impartida por un profesor en ocasiones especiales.

Análisis intensivo y completo de un hecho, problema o suceso real con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarlo y, en ocasiones, entrenarse en los posibles procedimientos alternativos de solución.

Situaciones en las que se solicita a los estudiantes que desarrollen las soluciones adecuadas o correctas mediante la ejercitación de rutinas, la aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados. Se suele utilizar como complemento de la lección magistral.

Método de enseñanza-aprendizaje cuyo punto de partida es un problema que, diseñado por el profesor, el estudiante ha de resolver para desarrollar determinadas competencias previamente definidas.

Método de enseñanza-aprendizaje en el que los estudiantes llevan a cabo la realización de un proyecto en un tiempo determinado para resolver un problema o abordar una tarea mediante la planificación, diseño y realización de una serie de actividades, y todo ello a partir del desarrollo y aplicación de aprendizajes adquiridos y del uso efectivo de recursos.

Enfoque interactivo de organización del trabajo en el aula en el cual los alumnos son responsables de su aprendizaje y del de sus compañeros en una estrategia de corresponsabilidad para alcanzar metas e incentivos grupales. Es tanto un método, a utilizar entre otros, como un enfoque global de la enseñanza, una filosofía.

Un acuerdo establecido entre el profesor y el estudiante para la consecución de unos aprendizajes a través de una propuesta de trabajo autónomo, con una supervisión por parte del profesor y durante un periodo determinado. En el contrato de aprendizaje es básico un acuerdo formalizado, una relación de contraprestación recíproca, una implicación personal y un marco temporal de ejecución.



BREVE DESCRIPCIÓN DE LAS MODALIDADES ORGANIZATIVAS UTILIZADAS Y METODOS DE ENSEÑANZA EMPLEADOS

| | |
|----------------------------|--|
| CLASES DE TEORIA | Durante una clase de teoría el profesor realiza una exposición de los contenidos sobre la materia objeto de estudio pudiendo utilizar para ello, además de la exposición oral, otros recursos didácticos (audiovisuales, documentos, etc.). |
| CLASES DE PROBLEMAS | Este método de enseñanza se utiliza como complemento de la clase de teoría y se basa en solicitar a los estudiantes que desarrollen soluciones adecuadas a los problemas planteados en la práctica. El objetivo de estas clases es discutir y resolver los problemas que se hayan encontrado en la resolución de la práctica. |
| PRÁCTICAS | ... |
| TRABAJOS AUTONOMOS | ... |
| TRABAJOS EN GRUPO | Se trata de actividades donde varios alumnos, como grupo, deben resolver determinada tarea o proyecto. A parte de la complejidad inherente al proyecto en sí, ese tipo de trabajos exige que el grupo de alumnos se divida y gestione la elaboración del proyecto por partes. |
| TUTORÍAS | Atención personalizada a los estudiantes mediante reuniones programadas dirigidas a grupos muy reducidos de alumnos en las que éstos podrán además interactuar entre sí y con el profesor. |



8. Recursos didácticos

| RECURSOS DIDÁCTICOS | |
|----------------------------|---|
| BIBLIOGRAFÍA | G. Dudek, M. Jenkin. ``Computational Principles of Mobile Robotics, second edition". Cambridge. 2010. |
| | D. Forsyth, J. Ponce. ``Computer Vision: A Modern Approach".Prentice-Hall. 2003. |
| | D. Maravall ``Reconocimiento de formas y visión artificial".RAMA. 1993. |
| RECURSOS WEB | Sitio Moodle de la asignatura. |
| EQUIPAMIENTO | Laboratorio de robótica. |
| | Aula designada |



9. Cronograma de trabajo de la asignatura

| Semana | Actividades en Aula | Actividades en Laboratorio | Trabajo Individual | Trabajo en Grupo | Actividades de Evaluación | Otros |
|------------------------|--|----------------------------|--|----------------------------|---------------------------|-------|
| Semana 1 (5 horas) | • Tema 1. Clases de teoría y problemas (2 horas) | | • Estudio y resolución de ejercicios (1 horas) | Introducción. (2 horas) | | |
| Semana 2 (5 horas) | • Tema 1. Clases de teoría y problemas (2 horas) | | • Estudio y resolución de ejercicios (1 horas) | • Introducción. (2 horas) | | |
| Semana 3 (5 horas) | • Tema 1. Clases de teoría y problemas (2 horas) | | • Estudio y resolución de ejercicios (1 horas) | • Introducción.. (2 horas) | | |
| Semana 4 (5 horas) | • Tema 2. Clases de teoría y problemas (2 horas) | | • Estudio y resolución de ejercicios (1 horas) | • Navegación. (2 horas) | | |
| Semana 5 (5 horas) | • Tema 2. Clases de teoría y problemas (2 horas) | | • Estudio y resolución de ejercicios (1 horas) | • Navegación. (2 horas) | | |
| Semana 6 (5 horas) | • Tema 2. Clases de teoría y problemas (2 horas) | | • Estudio y resolución de ejercicios (1 horas) | • Navegación.. 2 horas) | | |
| Semana 7 (5 horas) | • Tema 3. Clases de teoría y problemas (2 horas) | • | • Estudio y resolución de ejercicios (1 horas) | • Visión.. (2 horas) | | |
| Semana 8 (5 horas) | • Tema 3. Clases de teoría y problemas (2 horas) | • | • Estudio y resolución de ejercicios (1 horas) | • Visión. (2 horas) | | |
| Semana 9 (5 horas) | • Tema 3. Clases de teoría y problemas (2 horas) | • | • Estudio y resolución de ejercicios (1 horas) | • Visión.. (2 horas) | | |
| Semana 10 (5 horas) | • Tema 3. Clases de teoría y problemas (2 horas) | • | • Estudio y resolución de ejercicios (1 horas) | • Visión. (2 horas) | | |



| | | | | | | |
|------------------------|--|---|--|-------------------------|--------------------------|---|
| Semana 11 (5 horas) | • Tema 3. Clases de teoría y problemas (2 horas) | • | • Estudio y resolución de ejercicios (1 horas) | • Visión. (2 horas) | | |
| Semana 12 (5 horas) | • Tema 3. Clases de teoría y problemas (2 horas) | • | • Estudio y resolución de ejercicios (1 horas) | • Visión.. (2 horas) | | • |
| Semana 13 (5 horas) | • Tema 3. Clases de teoría y problemas (2 horas) | • | • Estudio y resolución de ejercicios (1 horas) | • Visión.. (2 horas) | • | • |
| Semana 14 (5 horas) | • Tema 3. Clases de problemas (2 horas) | • | • | • Visión. (3 horas) | • | • |
| Semana 15 (5 horas) | • Tema 4. Clases de problemas (2 horas) | • | • | • Integración (3 horas) | • | • |
| Semana 16 (5 horas) | • Tema 4. Clases de problemas (2 horas) | • | • | • Integración (3 horas) | • | • |
| Semana 17 (1 hora) | • | • | • | • | • Prueba final (1 horas) | • |
| Total: 81 horas | • Total: 32 horas | • | • Total: 13 horas | • Total: 35 horas | • Total: 1 horas | • |

Nota: Para cada actividad se especifica la dedicación en horas que implica para el alumno. Esta distribución de esfuerzos debe entenderse para el "estudiante medio", por lo que si bien puede servir de orientación, no debe tomarse en ningún caso en sentido estricto a la hora de planificar su trabajo. Cada alumno deberá hacer su propia planificación para alcanzar los resultados de aprendizaje descritos en esta Guía y ajustar dicha planificación en un proceso iterativo en función de los resultados intermedios que vaya obteniendo.



POLITÉCNICA



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA DE MADRID
FACULTAD DE INFORMÁTICA
Campus de Montegancedo
Boadilla del Monte. 28660 Madrid