

Año académico	2015-16
Asignatura	22439 - Ampliación de Robótica
Grupo	Grupo 5, 1S, GEEI, GEIN
Guía docente	E
Idioma	Castellano

## Identificación de la asignatura

<b>Asignatura</b>	22439 - Ampliación de Robótica
<b>Créditos</b>	2,4 presenciales (60 horas) 3,6 no presenciales (90 horas) 6 totales (150 horas).
<b>Grupo</b>	Grupo 5, 1S, GEEI, GEIN (Campus Extens)
<b>Período de impartición</b>	Primer semestre
<b>Idioma de impartición</b>	Catalán

## Profesores

Profesor/a	Horario de atención a los alumnos					
	Hora de inicio	Hora de fin	Día	Fecha inicial	Fecha final	Despacho
José Guerrero Sastre <a href="mailto:jose.guerrero@uib.es">jose.guerrero@uib.es</a>	11:30	12:30	Martes	14/09/2015	07/02/2016	127-Anselm Turmeda
	12:00	13:00	Miércoles	08/02/2016	10/07/2016	127-Anselm Turmeda
Gabriel Oliver Codina <a href="mailto:goliver@uib.es">goliver@uib.es</a>	Hay que concertar cita previa con el/la profesor/a para hacer una tutoría					

## Contextualización

Ampliación de Robótica forma parte de las asignaturas optativas del Grado de Electrónica Industrial y Automática. Durante la asignatura de obligatoria de Robótica, impartida en tercero, se explicaron los conceptos básicos del funcionamiento, control y programación específicos de un robot industrial. En cambio, Ampliación de Robótica se centrará en los vehículos móviles, lo que incluye, entre otros conceptos, explicar tipos de sensores utilizados en robótica móvil, técnicas de localización, algoritmos de navegación, etc.

En la ficha de cada profesor, disponible en la página web de la Universidad, se puede encontrar un breve resumen de sus respectivos currículums.

## Requisitos

### Recomendables

Es recomendable haber cursado o estar cursando la asignatura 22424-Robòtica. Para llevar a cabo las prácticas los alumnos han de tener conocimientos básicos de programación en lenguaje C/C++ y Matlab.

## Competencias

## Guía docente

### Específicas

- \* Conocer los principales problemas y aplicaciones de los robots móviles.
- \* Ser capaz de programar un robot móvil..
- \* Saber aplicar los principales mecanismos de navegación sobre un vehículo autónomo..
- \* Conocer las principales arquitecturas de control en robótica móvil..

### Genéricas

- \* T10. Capacidad para resolver problemas aplicando los conocimientos a la práctica..
- \* T13. Capacidad para trabajar de forma autónoma..
- \* T12. Capacidad para encontrar nuevas soluciones y tomar decisiones..

### Básica

- \* Se pueden consultar las competencias básicas que el estudiante tiene que haber adquirido al finalizar el grado en la siguiente dirección: [http://estudis.uib.cat/es/grau/comp\\_basiques/](http://estudis.uib.cat/es/grau/comp_basiques/)

## Contenidos

### Contenidos temáticos

1. Introducción
  - \* Definiciones.
  - \* Tipos de robots.
  - \* Tareas de los robots móviles.
  - \* Repaso a los conceptos básicos de localización espacial.
2. Mecanismos de Locomoción
  - \* Tipos de actuadores.
  - \* Robots con patas.
  - \* Robots con ruedas.
  - \* Otro tipo de mecanismos de locomoción.
3. Cinemática del robot móvil
4. Sensores y actuadores
  - \* Clasificación de los sensores
  - \* Sensores de distancia.
  - \* Sensores para el localización del vehículo.
  - \* Actuadores eléctricos.
5. Mecanismos de Localización
6. Planificación y Navegación
  - \* Definiciones básicas
  - \* Planificación y creación de mapas
  - \* Evitación de obstáculos
  - \* Arquitecturas

## Metodología docente

## Guía docente

En este apartado se describen las actividades de trabajo presencial y no presencial (o autónomo) previstas en la asignatura para desarrollar y evaluar las competencias establecidas anteriormente. Con el propósito de favorecer la autonomía y el trabajo personal del alumno, la asignatura forma parte del proyecto Campus Extens. Este proyecto incorpora el uso de herramientas telemáticas para conseguir una enseñanza universitaria flexible y a distancia. De esta forma y mediante el uso de la plataforma de teleeducación Moodle, el alumno dispondrá de un medio de comunicación en línea y a distancia con el profesor; un calendario con noticias de interés; documentos electrónicos y enlaces a Internet; propuestas de prácticas y problemas; y pruebas objetivas evaluativas con las que el estudiante podrá valorar de forma autónoma la adquisición de las competencias establecidas en la asignatura.

### Actividades de trabajo presencial

Modalidad	Nombre	Tip. agr.	Descripción	Horas
Clases teóricas	Clases Magistrales	Grupo grande (G)	Mediante el método expositivo el profesor establecerá los fundamentos teóricos y prácticos sobre los diferentes aspectos tratados en las unidades didácticas que componen la asignatura. Además, para cada tema, se dará información sobre el método de trabajo aconsejable y el material didáctico adicional que el alumno deberá utilizar para preparar de forma autónoma los contenidos. Se ha de tener en cuenta que buena parte de este material estará redactado en lengua inglesa. Las clases teóricas consistirán en sesiones de 1 o 2 horas a lo largo del semestre, que alternarán la exposición de contenidos con la resolución de ejercicios y problemas.	29
Clases prácticas	Aprendizaje basado en problemas	Grupo mediano (M)	Mediante el método de aprendizaje basado en problemas, los alumnos deberán resolver un conjunto de problemas prácticos de dificultad creciente. El objetivo de estos talleres es facilitar la comprensión de los conceptos teóricos vistos en clase, así como ampliar los conocimientos del alumnado en aspectos particularmente prácticos.	14
Clases de laboratorio	Prácticas	Grupo mediano 2 (X)	En grupos, los alumnos deberán realizar diferentes prácticas propuestas por el profesor relacionadas con la programación y control de un vehículo autónomo.	14
Evaluación	Examen Final	Grupo grande (G)	El alumno realizará un examen a final de semestre. Esta evaluación permitirá valorar si el alumno ha comprendido la teoría y si sabe aplicar correctamente los procedimientos y técnicas relacionados con los diferentes aspectos de la materia vistos hasta ese momento. El criterio numérico de evaluación se adjuntará con el enunciado de la prueba.	3

Al inicio del semestre estará a disposición de los estudiantes el cronograma de la asignatura a través de la plataforma UIBdigital. Este cronograma incluirá al menos las fechas en las que se realizarán las pruebas de evaluación continua y las fechas de entrega de los trabajos. Asimismo, el profesor o la profesora informará a los estudiantes si el plan de trabajo de la asignatura se realizará a través del cronograma o mediante otra vía, incluida la plataforma Campus Extens.

### Actividades de trabajo no presencial

Año académico	2015-16
Asignatura	22439 - Ampliación de Robótica
Grupo	Grupo 5, 1S, GEEL, GEIN
Guía docente	E
Idioma	Castellano

Modalidad	Nombre	Descripción	Horas
Estudio y trabajo autónomo individual	Estudio para asimilar la teoría expuesta en clase, y resolución de ejercicios y problemas	Cada alumno deberá dedicar cierto tiempo personal a asimilar los contenidos teóricos impartidos por el profesor en las clases magistrales, y a resolver los ejercicios y problemas propuestos en las unidades didácticas. Parte de estos ejercicios / problemas serán resueltos por el profesor o por los alumnos en clase.	40
Estudio y trabajo autónomo en grupo	Práctica 1: Control de un robot móvil	Tras la realización de varios talleres, en las clases prácticas se propondrá a cada grupo la realización de uno o varios proyectos consistentes en la implementación mediante Matlab (robotics toolbox) de diferentes tipos de algoritmos de control de un robot móvil. Cada grupo deberá entregar el código fuente de los programas junto con sus correspondientes informes para evaluar su corrección. La práctica se podrá completar con la exposición de los resultados obtenidos y con una entrevista con los miembros del grupo.	25
Estudio y trabajo autónomo en grupo	Práctica 2: Programación de un vehículo móvil	En la Práctica 2 los alumnos deberán programar un robot móvil (Pioneer 3DX) utilizando los conceptos de navegación y planificación vistos durante las clases de teoría. Este robot se programará en lenguaje C/C++. Cada grupo deberá entregar los programas junto con sus correspondientes informes para evaluar su corrección. Asimismo, también se evaluará la calidad de los informes. Si se considera oportuno, se podrá completar la evaluación de la práctica con una entrevista con los miembros del grupo.	25

### Riesgos específicos y medidas de protección

Las actividades de aprendizaje de esta asignatura no conllevan riesgos específicos para la seguridad y salud de los alumnos y, por tanto, no es necesario adoptar medidas de protección especiales.

### Evaluación del aprendizaje del estudiante

Se valorarán las competencias establecidas en la asignatura mediante la aplicación de una serie de procedimientos de calificación a cada actividad propuesta como evaluable. La tabla de este apartado describe, para cada actividad evaluable, la técnica de evaluación que se aplicará, la tipología (recuperable, no recuperable), los criterios de calificación, y el peso en la calificación total de la asignatura. La asignatura contempla un único itinerario de evaluación ("A") adaptado tanto para personas que pueden asistir diariamente a clase como para aquellas personas que no pueden hacerlo. Los alumnos se comprometen a realizar todas las actividades incluidas en el itinerario "A".

El alumno obtendrá una calificación numérica entre 0 y 10 por cada actividad evaluable, la cual será ponderada según su peso, a fin de obtener la calificación global de la asignatura. Para aprobar la asignatura se deben cumplir las siguientes condiciones:

- La media ponderada de las diferentes actividades evaluables ha de ser superior o igual a 5. El peso de cada una de las actividades es el que aparecen en esta guía docente.
- La nota del Examen Final ha de ser superior o igual a 4.
- La nota de cada una de las prácticas (Práctica 1 y Práctica 2) ha de ser superior o igual a 5.

## Guía docente

En lo que concierne al periodo de recuperación, éste será exclusivamente en el mes de septiembre en la fecha publicada en el calendario de exámenes y sólo para aquellos alumnos que no hayan aprobado en la convocatoria de febrero.

Respecto de la calificación de No Presentado, se aplicará el Capítulo 3, Artículo 19, Punto 7 del Reglamento Académico:

"Com a criteri general, es considerarà que un estudiant és un «no presentat» quan hagi realitzat o lliurat un terç o menys de les activitats d'avaluació previstes a la guia docent."

Por último es importante notar lo especificado en el artículo 32 del Reglament Acadèmic de la UIB respecto al fraude en la evaluación:

<https://seu.uib.cat/fou/acord/102/10273.html>

Concretamente, este artículo especifica que:

"Article 32. Fraud

Amb independència del procediment disciplinari que es pugui seguir contra l'estudiant infractor, la realització demostradorament fraudulenta d'alguna de les activitats d'avaluació incloses en l'avaluació d'alguna assignatura comportarà, segon les circumstancies, una menysvaloració en la seva qualificació que, en els casos més greus, pot arribar a la qualificació de «suspen» (0,0) a la convocatòria anual.

En particular, es considera un frau la inclusió en un treball de fragments d'obres alienes presentats de tal manera que es facin passar com a propis de l'estudiant."

El hecho de que un estudiante cometa fraude en la evaluación se considerará como una falta grave y, por tanto, se tomarán las medidas académicas y disciplinarias pertinentes.

### Examen Final

Modalidad	Evaluación
Técnica	Pruebas de respuesta larga, de desarrollo ( <b>recuperable</b> )
Descripción	El alumno realizará un examen a final de semestre. Esta evaluación permitirá valorar si el alumno ha comprendido la teoría y si sabe aplicar correctamente los procedimientos y técnicas relacionados con los diferentes aspectos de la materia vistos hasta ese momento. El criterio numérico de evaluación se adjuntará con el enunciado de la prueba.
Criterios de evaluación	El alumno realizará un examen final al acabar el semestre en el que se evaluarán los contenidos teóricos de la asignatura. El criterio numérico de evaluación se adjuntará con el enunciado de la prueba. Esta prueba permitirá evaluar las siguientes competencias: Conocer los principales problemas y aplicaciones de los robots móviles, saber aplicar los principales mecanismos de navegación sobre un vehículo autónomo, conocer las principales arquitecturas de control en robótica móvil, capacidad para resolver problemas aplicando los conocimientos a la práctica (T10), capacidad para trabajar de forma autónoma (T13)

Porcentaje de la calificación final: 40%

### Práctica 1: Control de un robot móvil

Modalidad	Estudio y trabajo autónomo en grupo
Técnica	Trabajos y proyectos ( <b>recuperable</b> )
Descripción	Tras la realización de varios talleres, en las clases prácticas se propondrá a cada grupo la realización de uno o varios proyectos consistentes en la implementación mediante Matlab (robotics toolbox) de diferentes tipos de algoritmos de control de un robot móvil. Cada grupo deberá entregar el código fuente de los programas junto con sus correspondientes informes para evaluar su corrección. La práctica se podrá completar con la exposición de los resultados obtenidos y con una entrevista con los miembros del grupo.
Criterios de evaluación	Tras la realización de varias sesiones de laboratorio, se propondrá a cada grupo la realización de uno o varios proyectos consistentes en la programación y diseño de un robot móvil autónomo. Cada grupo deberá entregar los

Año académico	2015-16
Asignatura	22439 - Ampliación de Robótica
Grupo	Grupo 5, 1S, GEEL, GEIN
Guía docente	E
Idioma	Castellano

programas junto con sus correspondientes informes para evaluar su corrección. Asimismo, también se evaluará la calidad de los informes. Si se considera oportuno, se podrá completar la evaluación de la práctica con una entrevista con los miembros del grupo. Esta prueba permitirá evaluar las siguientes competencias: Conocer los principales problemas y aplicaciones de los robots móviles, saber aplicar los principales mecanismos de navegación sobre un vehículo autónomo, conocer las principales arquitecturas de control en robótica móvil, Capacidad para resolver problemas aplicando los conocimientos a la práctica (T10), capacidad para encontrar nuevas soluciones y tomar decisiones (T12)

Porcentaje de la calificación final: 30%

### **Práctica 2: Programación de un vehículo móvil**

Modalidad	Estudio y trabajo autónomo en grupo
Técnica	Trabajos y proyectos ( <b>recuperable</b> )
Descripción	En la Práctica 2 los alumnos deberán programar un robot móvil (Pioneer 3DX) utilizando los conceptos de navegación y planificación vistos durante las clases de teoría. Este robot se programará en lenguaje C/C++. Cada grupo deberá entregar los programas junto con sus correspondientes informes para evaluar su corrección. Asimismo, también se evaluará la calidad de los informes. Si se considera oportuno, se podrá completar la evaluación de la práctica con una entrevista con los miembros del grupo.
Criterios de evaluación	Durante esta segunda práctica los alumnos en grupos deberán programar un robot móvil Pioneer3DX en lenguaje C/C++. Al igual que en la primera práctica, cada grupo deberá entregar los programas junto con sus correspondientes informes para evaluar su corrección. Asimismo, también se evaluará la calidad de los informes. Si se considera oportuno, se podrá completar la evaluación de la práctica con una entrevista con los miembros del grupo. Esta prueba permitirá evaluar las siguientes competencias: Conocer los principales problemas y aplicaciones de los robots móviles, saber aplicar los principales mecanismos de navegación sobre un vehículo autónomo, conocer las principales arquitecturas de control en robótica móvil, Capacidad para resolver problemas aplicando los conocimientos a la práctica (T10), capacidad para encontrar nuevas soluciones y tomar decisiones (T12)

Porcentaje de la calificación final: 30%

### **Recursos, bibliografía y documentación complementaria**

#### **Bibliografía básica**

- \* "Introduction to Autonomous Mobile Robots", 2nd Edition. R. Siegwart, I. Nourbakhsh, D. Scaramuzza. 2011, MIT Press
- \* "Fundamentos de Robótica" segunda edición. A. Barrientos, L. Peñín, C. Balaguer, R. Araceli, 2007, McG

#### **Bibliografía complementaria**

- "Introduction to Autonomous Mobile Robots", R. Siegwart. MIT press. 2nd Edition 2011
- "Robotics Modelling, Planning and Control" B. Siciliano et. al. 2009, Springer
- "Motivation and Learning Strategies for College Success. A Focus on Self-Regulated Learning" Myron H. Dembo, Helena Seli. 2013
- "La Magia de Escribir". José Antonio Marina, María de la Valgoma. DEBOLSILLO, 2014