

Año académico	2015-16
Asignatura	22424 - Robótica
Grupo	Grupo 5, 2S, GEEI, GEIN
Guía docente	D
Idioma	Castellano

## Identificación de la asignatura

<b>Asignatura</b>	22424 - Robótica
<b>Créditos</b>	2,4 presenciales (60 horas) 3,6 no presenciales (90 horas) 6 totales (150 horas).
<b>Grupo</b>	Grupo 5, 2S, GEEI, GEIN (Campus Extens)
<b>Período de impartición</b>	Segundo 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

## Contextualización

Robótica es una asignatura obligatoria del Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática cuyo principal objetivo es proporcionar a los alumnos los conocimientos básicos del funcionamiento, control y programación de un robot industrial (brazo robot). Concretamente se explicará cual es la estructura mecánica de un brazo robot, los sensores más comúnmente utilizados, los algoritmos para el cálculo de la cinemática/dinámica y los métodos para la generación de trayectorias. Como base teórica previa a todos estos conceptos, se introducirán las principales herramientas matemáticas de localización espacial, tales como matrices de transformación homogénea y cuaterniones. Finalmente, también se mostrarán cuales son los criterios de implantación de un robot industrial: diseño de una célula robotizada, elementos y normativa de seguridad, etc. Los conceptos teóricos se completaran con una serie de prácticas que incluirán la programación de un brazo robot.

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



## Guía docente

### Recomendables

Es recomendable que el alumno haya cursado las asignaturas de "Programación-Infornática I", "Automatización Industrial", "Sistemas Mecánicos" y "Regulación Automática"

### Competencias

#### Específicas

- \* E27: Conocimientos de principios y aplicaciones de los sistemas robotizados.

#### Genéricas

- \* T2: Capacidad de redactar informes y documentos.
- \* T10: Capacidad para resolver problemas aplicando los conocimientos a la práctica.

#### 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

##### Tema 1. Introducción

Introducción a la robótica: tipos de robots y aplicaciones.

##### Tema 2. Morfología de los robots industriales

Estructura mecánica. Actuadores. Elementos de transmisión. Sensores internos. Controladora

##### Tema 3. Herramientas matemáticas de localización espacial

##### Tema 4. Cinemática i Dinámica del brazo robot

Formulación de Denavit-Hartenberg, Cinemática directa. Cinemática inversa. Control de velocidades. Modelo dinámico del brazo robot.

##### Tema 5. Control cinemático i dinámico

##### Tema 6. Programación de un robot industrial

##### Tema 7. Proceso de implantación

Diseño de una celda robotizada. Periféricos. Normativa de seguridad. Aspectos económicos.

### Metodología 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



Año académico	2015-16
Asignatura	22424 - Robótica
Grupo	Grupo 5, 2S, GEEI, GEIN
Guía docente	D
Idioma	Castellano

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. 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.	40
Clases prácticas	Aprendizaje basado en problemas y prácticas	Grupo mediano (M)	Se organizará a los estudiantes en grupos de prácticas. Mediante el método de aprendizaje basado en problemas, los alumnos de cada grupo 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 de la programación y control de robots industriales. Se realizarán sesiones de taller de 1 hora cada una.	15
Evaluación	Examen parcial 1	Grupo grande (G)	El alumno realizará un examen parcial aproximadamente a mediados 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.	2
Evaluación	Examen parcial 2	Grupo grande (G)	El alumno realizará un segundo examen al acabar el semestre en el que se evaluarán los contenidos no incluidos en el Examen Parcial (I). El criterio numérico de evaluación se adjuntará con el enunciado de la prueba. En esta prueba se asumirá que el alumno ya ha adquirido todos los conocimientos de examen parcial I	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	22424 - Robótica
Grupo	Grupo 5, 2S, GEEI, GEIN
Guía docente	D
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.	45
Estudio y trabajo autónomo en grupo	Práctica 1: programación de una celda robotizada	Tras la realización de varias sesiones de prácticas, se propondrá a cada grupo la realización de uno o varios proyectos consistentes en la programación y diseño de una celda robotizada. Cada grupo deberá entregar el programa 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.	30
Estudio y trabajo autónomo en grupo	Práctica 2: estudio de la cinemática y dinámica de un brazo robot	Durante esta segunda práctica cada grupo deberá implementar parte del control cinemático y/o dinámico de un brazo robot. Cada grupo deberá entregar el programa 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.	15

### Riesgos específicos y medidas de protección

Como parte de las prácticas los alumnos deberán programar e interactuar con un brazo robot real. A pesar de que la celda robotizada utilizada durante las prácticas tiene implementados todos los mecanismos de seguridad necesarios para evitar accidentes, durante el curso se explicará a los alumnos como interactuar con el robot de manera segura.

### 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 evaluativo ("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. La evaluación de la asignatura se compone de dos partes: Teoría y Práctica. Las actividades de evaluación de la Teoría son los dos exámenes parciales y las correspondientes a la parte Práctica son las dos entregas de prácticas. La nota de Teoría (entre 0 y 10 puntos) y la de Práctica (entre 0 y 10 puntos) se calcularán según las proporciones especificadas en esta guía docente. Para aprobar la asignatura, ambas notas deben ser mayores o iguales a 5 puntos. Únicamente se podrán presentar a la evaluación extraordinaria de julio aquellos alumnos que previamente no hayan aprobado la asignatura.

## Guía docente

En lo que concierne al periodo de recuperación, aquel alumno cuya nota de Teoría sea inferior a 5 puntos podrá presentarse nuevamente a cada uno de los Exámenes Parciales. Aquel alumno que no supere la 'Práctica 2' durante el semestre, podrá intentarlo de nuevo entregando, dentro del periodo de recuperación, en la fecha concreta que se le indique, una nueva práctica que se le pondrá con la debida antelación.

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 Reglamento Académico 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 «suspens» (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.

Los alumnos podrán solicitar una convocatoria extraordinaria (convocatoria de febrero) con los mismos criterios de evaluación de las convocatorias ordinarias. La realización de dicha prueba quedará supeditada a la aprobación por parte del profesorado de la asignatura.

### Examen parcial 1

Modalidad	Evaluación
Técnica	Pruebas de respuesta larga, de desarrollo ( <b>recuperable</b> )
Descripción	El alumno realizará un examen parcial aproximadamente a mediados 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 parcial aproximadamente a mediados 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. En esta prueba se evaluarán las siguientes competencias: <ul style="list-style-type: none"><li>- E27: Conocimientos de principios y aplicaciones de los sistemas robotizados</li><li>- T10: Capacidad para resolver problemas aplicando los conocimientos a la práctica</li></ul>

Porcentaje de la calificación final: 20%

### Examen parcial 2

Modalidad	Evaluación
Técnica	Pruebas de respuesta larga, de desarrollo ( <b>recuperable</b> )
Descripción	El alumno realizará un segundo examen al acabar el semestre en el que se evaluarán los contenidos no incluidos en el Examen Parcial (I). El criterio numérico de evaluación se adjuntará con el enunciado de la

Año académico	2015-16
Asignatura	22424 - Robótica
Grupo	Grupo 5, 2S, GEEL, GEIN
Guía docente	D
Idioma	Castellano

prueba. En esta prueba se asumirá que el alumno ya ha adquirido todos los conocimientos de examen parcial I

Criterios de evaluación El alumno realizará un segundo examen al acabar el semestre en el que se evaluarán los contenidos no incluidos en el Examen Parcial (I). El criterio numérico de evaluación se adjuntará con el enunciado de la prueba. En este examen se asumirá que el alumno ya ha adquirido todos los conocimientos propios del examen Parcial 2.

En esta prueba se evaluarán las siguientes competencias:

- E27: Conocimientos de principios y aplicaciones de los sistemas robotizados
- T10: Capacidad para resolver problemas aplicando los conocimientos a la práctica

Porcentaje de la calificación final: 45%

### **Práctica 1: programación de una celda robotizada**

Modalidad	Estudio y trabajo autónomo en grupo
Técnica	Informes o memorias de prácticas ( <b>no recuperable</b> )
Descripción	Tras la realización de varias sesiones de prácticas, se propondrá a cada grupo la realización de uno o varios proyectos consistentes en la programación y diseño de una celda robotizada. Cada grupo deberá entregar el programa 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	Tras la realización de varias sesiones de varios talleres en las clases prácticas, se propondrá a cada grupo la realización de uno o varios proyectos consistentes en la programación y diseño de una celda robotizada. Cada grupo deberá entregar el programa 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. En esta prueba se evaluarán las siguientes competencias:

- E27: Conocimientos de principios y aplicaciones de los sistemas robotizados
- T10: Capacidad para resolver problemas aplicando los conocimientos a la práctica
- T2: Capacidad de redactar informes y documentos.

Porcentaje de la calificación final: 15%

### **Práctica 2: estudio de la cinemática y dinámica de un brazo robot**

Modalidad	Estudio y trabajo autónomo en grupo
Técnica	Informes o memorias de prácticas ( <b>recuperable</b> )
Descripción	Durante esta segunda práctica cada grupo deberá implementar parte del control cinemático y/o dinámico de un brazo robot. Cada grupo deberá entregar el programa 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 cada grupo deberá implementar parte del control cinemático y/o dinámico de un brazo robot. Cada grupo deberá entregar el programa 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. En esta prueba se evaluarán las siguientes competencias:

- E27: Conocimientos de principios y aplicaciones de los sistemas robotizados
- T10: Capacidad para resolver problemas aplicando los conocimientos a la práctica



---

Año académico	2015-16
Asignatura	22424 - Robótica
Grupo	Grupo 5, 2S, GEEL, GEIN
Guía docente	D
Idioma	Castellano

- T2: Capacidad de redactar informes y documentos.

Porcentaje de la calificación final: 20%

---

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

---

### **Bibliografía básica**

---

"Fundamentos de Robótica", segunda edición, A. Barrientos, L. Peñín, C. Balaguer, R. Aracil. 2007, McGraw-Hill

### **Bibliografía complementaria**

---

"Introduction to Robotics", P. John McKerrow. 1995. Addison-Wesley

"Introduction to Autonomous Mobile Robots", R. Siegwart. MIT press. 2nd Edition 2011

"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

