

PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2017/2018

Identificación y características de la asignatura				
Código	501294			Créditos ECTS 6
Denominación (español)	Robótica Avanzada			
Denominación (inglés)	Advanced Robotics			
Titulaciones	Grado en Ingeniería Informática en Ingeniería de Computadores			
Centro	Escuela Politécnica			
Semestre	8º	Carácter	Optativa	
Módulo	Optatividad en Ingeniería de Computadores			
Materia	Sistemas Inteligentes			
Profesor/es				
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web	
Pablo Bustos García de Castro	RoboLab	pbustos@unex.es	http://robolab.unex.es	
Área de conocimiento	Arquitectura y tecnología de computadores			
Departamento	Tecnología de los computadores y de las comunicaciones			
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Pablo Bustos García de Castro			
Competencias				
<p>CB1: Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.</p>				
<p>CB2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.</p>				
<p>CB3: Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.</p>				
<p>CB4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.</p>				
<p>CB5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.</p>				
<p>CT05: Capacidad de comunicación oral efectiva</p>				
<p>CT15: Capacidad de aprendizaje autónomo.</p>				
<p>CIC04: Capacidad de diseñar y construir sistemas digitales, incluyendo computadores, sistemas basados en microprocesador y sistemas de comunicaciones.</p>				

CIC05: Capacidad de analizar, evaluar y seleccionar las plataformas hardware y software más adecuadas para el soporte de aplicaciones empotradas y de tiempo real.

CIC01: Capacidad de diseñar y construir sistemas digitales, incluyendo computadores, sistemas basados en microprocesador y sistemas de comunicaciones.

CIC07: Capacidad para analizar, evaluar, seleccionar y configurar plataformas hardware para el desarrollo y ejecución de aplicaciones y servicios informáticos.

Contenidos

Breve descripción del contenido

La asignatura continua a partir de los resultados de aprendizaje de Robótica para introducir conceptos avanzados en el diseño y programación de robots móviles manipuladores. Se introduce la cinemática de brazos robóticos, detección y manipulación de objetos sencillos y se profundiza en los frameworks de programación de robots. Todos los trabajos se realizan tanto en simulación como con robots reales.

Temario de la asignatura

Denominación del tema 1: Robots móviles manipuladores

Contenidos del tema 1:

- 1.1. Nuevas posibilidades de autonomía e inteligencia con brazos robóticos.
- 1.2. Tipos de robos móviles manipuladores.
- 1.3. Introducción a Robex-Arm

Denominación del tema 2: Cinemática y modelado

Contenidos del tema 2:

- 2.1. Cinemática directa: el modelado de estructuras articuladas
- 2.2. Cinemática inversa: solucionando el problema de moverse
- 2.3. Construcción de una arquitectura de manipulación

Denominación del tema 3: Frameworks de programación de robots

Contenidos del tema 3:

- 3.1. Programación orientada a componentes
- 3.2. Lenguajes específicos de dominio (DSLs) en Robótica
- 3.3. Comparación entre frameworks actuales: RoboComp, Ros y Orocos

Denominación del tema 4: Localización, Navegación e Interacción

Contenidos del tema 4:

- 4.1. Creación probabilística de mapas y localización
- 4.2. Planificación de trayectorias en mapas
- 4.3. Construcción de una arquitectura de navegación

ORGANIZACIÓN DE LAS PRÁCTICAS

El objetivo principal de la parte práctica de la asignatura es que el alumno sea capaz de aplicar las técnicas estudiadas para construir sistemas que realicen tareas de cierto interés en el campo de la Robótica. Con este objetivo, se desarrollarán 5 trabajos prácticos a lo largo del semestre que constituirán el instrumento fundamental de evaluación de la asignatura.

Suponiendo sesiones prácticas de 1'5 horas de duración, los créditos prácticos se organizan de la siguiente forma:

- Práctica 1: Introducción al entorno de desarrollo y robots (1 sesión)
- Práctica 2: Navegación reactiva
- Práctica 3: Creación probabilística de mapas
- Práctica 4: Localización y construcción simultánea de mapas (SLAM)
- Práctica 5: Transporte de objetos

Actividades formativas

Horas de trabajo del alumno por tema		Presencial		Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	SL	TP	EP
1	30	7,25	3,3		18,7
2	30	7,25	3,3		18,7
3	30	7,25	3,3	1	18,7
4	30	7,25	3,3	1	18,7
5	30	7,25	3,3	1'75	18,7
Evaluación del conjunto	150	36,25	16,5	3,75	93,5

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).

SL: Seminario/Laboratorio (prácticas clínicas hospitalarias = 7 estudiantes; prácticas laboratorio o campo = 15; prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas = 30, clases problemas o seminarios o casos prácticos = 40).

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

Presenciales en grupo grande

Se realizarán clases expositivas para el desarrollo de los contenidos teóricos. También se destinarán a desarrollar *actividades breves que permitan aplicar los conceptos expuestos y resolver problemas, facilitando la participación activa de los estudiantes.*

Presenciales en laboratorio

Se dedicará una primera sesión a conocer el entorno de desarrollo que se utilizará durante las prácticas. Se propondrán trabajos prácticos de programación destinados a resolver diferentes problemas relacionados con las distintas técnicas de *robótica avanzada explicadas durante las clases de grupo grande. Se realizarán actividades de seguimiento de los trabajos prácticos planteados.*

Tutorías programadas

Se utilizarán para el seguimiento de las actividades planteadas. Si el número de alumnos lo permite, se destinarán a la revisión de herramientas matemáticas relacionadas con *la robótica.*

No presencial

Las actividades no presenciales necesarias para alcanzar los objetivos de aprendizaje se resumen en las siguientes: estudio individual, búsqueda de información, desarrollo de programas.

Metodologías docentes

- ✓ En Clases teórico-prácticas en el aula, se realizarán clases expositivas para el desarrollo de los contenidos teóricos. También se destinarán a desarrollar actividades breves que permitan aplicar los conceptos expuestos y resolver problemas, facilitando la participación activa de los estudiantes.
- ✓ En sesiones de laboratorio, se propondrán trabajos prácticos de programación destinados a resolver diferentes problemas relacionados con las distintas técnicas de visión artificial explicadas durante las clases de grupo grande. Se realizarán actividades de seguimiento de los trabajos prácticos planteados.
- ✓ En tutorías programadas. individuales o en grupos pequeños se realizará un seguimiento de las actividades planteadas. Si el número de alumnos lo permite, se destinarán a la revisión de herramientas matemáticas relacionadas con ciertas técnicas de robótica.
- ✓ Realización de actividades, trabajos y estudio por parte del estudiante, de manera autónoma. Las actividades no presenciales necesarias para alcanzar los objetivos de aprendizaje se resumen en las siguientes: estudio individual, búsqueda de información, desarrollo de programas.

Resultados de aprendizaje

- ✓ Conocer los tipos de robots móviles autónomos, sus características cinemáticas y los métodos de diseño.
- ✓ Conocer los frameworks de programación de robots móviles.
- ✓ Dominar las tecnologías de programación de robots móviles autónomos para su aplicación en entornos reales

Sistemas de evaluación

Tal y como se contempla en la 'Normativa de evaluación de los resultados de aprendizaje y de las competencias adquiridas por el alumnado en las titulaciones oficiales de Universidad de Extremadura' vigente (DOE 12 de diciembre de 2016), esta asignatura puede superarse siguiendo el sistema de evaluación continua o mediante una prueba final de carácter global.

Como se indica en esta normativa, "la elección entre el sistema de evaluación continua o el sistema de evaluación con una única prueba final de carácter global corresponde al estudiante durante las tres primeras semanas de cada semestre."

El estudiante comunicará por escrito a los profesores de la asignatura el tipo de evaluación elegido utilizando el modelo que se encontrará en el aula virtual. Si

un estudiante no comunica el tipo de evaluación elegido en el plazo indicado, se supondrá que opta por la evaluación continua.

Evaluación continua

Se valorará principalmente la aptitud del alumno en la realización de los distintos trabajos prácticos propuestos a lo largo del semestre. Esta valoración tendrá en cuenta la habilidad del alumno para desarrollar las aplicaciones que se plantean, así como la realización de posibles ampliaciones en cada una de ellas. Para aprobar la asignatura mediante esta evaluación continua es requisito indispensable haber realizado todos los trabajos prácticos. La calificación de cada trabajo dependerá de la evaluación del cumplimiento de los objetivos, corrección y realización de mejoras de las aplicaciones desarrolladas. La nota final se calculará como la media entre las notas individuales. El profesor podrá convocar a los alumnos para defender los trabajos prácticos si existen dudas sobre su autoría.

Evaluación por prueba final global

Se realizará un examen final de teoría y un examen final de prácticas para aquellos alumnos que no deseen acogerse al sistema de evaluación continua. Para aprobar la asignatura será requisito indispensable obtener una calificación mayor o igual a 5 en ambos exámenes. En tal caso, la nota final se calculará como la media entre la nota del examen de teoría y la del examen de prácticas. Si uno de los exámenes tuviera una calificación inferior a 5, la nota final será SUSPENSO(2).

Bibliografía y otros recursos

[Probabilistic Robotics] S. Thrun, W. Burgard y D. Fox MIT Press 2005

[Introduction to Autonomous Mobile Robots] R. Sierwart. MIT Press 2011

Introduction to Robotics, John J. Craig. Pearson Education, 2008

Introduction to Robotics, Phillip McKerrow. Addison-Wesley 1991

Udacity online course on Robotics: <https://www.udacity.com/course/cs373>

Otros recursos:

<http://robocomp.org>

Horario de tutorías

Tutorías Programadas: se fijarán al comienzo del curso en coordinación con las restantes asignaturas del semestre.

Tutorías de libre acceso: se publicarán en la web del Centro y en la puerta del despacho del profesor en los plazos previstos por la Normativa vigente de Tutorías.

Recomendaciones

- ✓ Se recomienda la asistencia a las clases teóricas y prácticas.
- ✓ Se recomienda el acceso regular al aula virtual de la asignatura.
- ✓ Se recomienda una dedicación continuada a la asignatura que permita completar las horas en el aula con la comprensión de los conceptos tratados y la revisión de lecturas adicionales.