

## PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2013/2014

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	<a href="mailto:pbustos@unex.es">pbustos@unex.es</a>	<a href="http://robolab.unex.es">http://robolab.unex.es</a>	
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><b>CB1:</b> 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><b>CB2:</b> 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><b>CB3:</b> 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><b>CB4:</b> Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.</p>				
<p><b>CB5:</b> Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.</p>				
<b>CT05:</b> Capacidad de comunicación oral efectiva				
<b>CT15:</b> Capacidad de aprendizaje autónomo.				
<b>CIC04:</b> Capacidad de diseñar y construir sistemas digitales, incluyendo computadores, sistemas basados en microprocesador y sistemas de comunicaciones.				
<b>CIC05:</b> Capacidad de analizar, evaluar y seleccionar las plataformas hardware y software más adecuadas para el soporte de aplicaciones empujadas y de tiempo real.				

<b>RESULTADOS DE APRENDIZAJE</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Conoce los tipos de robots móviles autónomos, sus características cinemáticas y los métodos de diseño.</li> <li>✓ Conoce los frameworks de programación de robots móviles.</li> <li>✓ Domina las tecnologías de programación de robots móviles autónomos para su aplicación en entornos reales</li> </ul>
<b>Temas y contenidos</b>
<b>Breve descripción del contenido</b>
<p>Conceptos avanzados de robots móviles. Cinemática y modelado. Frameworks de programación de robots. Solución de problemas reales con robots móviles.</p>
<b>Temario de la asignatura</b>
<p>Denominación del tema 1: Robots móviles autónomos</p> <p>Contenidos del tema 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1. Autonomía e inteligencia</li> <li>1.2. Diseño de robots móviles: tipologías</li> <li>1.3. Aplicaciones</li> </ul>
<p>Denominación del tema 2: Cinemática y modelado</p> <p>Contenidos del tema 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1. Cinemática directa</li> <li>2.2. Cinemática inversa</li> <li>2.3. Robótica probabilística</li> </ul>
<p>Denominación del tema 3: Frameworks de programación de robots</p> <p>Contenidos del tema 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1. Programación orientada a componentes</li> <li>3.2. Lenguajes específicos de dominio en Robótica</li> <li>3.3. RoboComp, Ros y Orococos</li> </ul>
<p>Denominación del tema 4: Localización, Navegación e Interacción</p> <p>Contenidos del tema 4:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>4.1. Creación probabilística de mapas y localización</li> <li>4.2. Navegación con mapas</li> </ul>
<p>Denominación del tema 5: Solución de problemas reales con robots móviles</p> <p>Contenidos del tema 5:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>5.1. Limpieza de un recinto</li> <li>5.2. Creación de un mapa</li> <li>5.3. Transporte de objetos</li> </ul>
<b>ORGANIZACIÓN DE LAS PRÁCTICAS</b>
<p>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</p>

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	
<b>Evaluación del conjunto</b>		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.

### Sistemas de evaluación

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.

Se realizará un examen final para aquellos alumnos que no aprueben o no deseen acogerse al sistema de evaluación continua. Además de aprobar dicho examen, será requisito indispensable realizar las prácticas 3, 4 y 5 para aprobar la asignatura. La nota final se calculará como la media entre la nota del examen y la obtenida en los trabajos prácticos.

En ambos tipos de evaluación, el profesor podrá convocar a los alumnos para defender los trabajos prácticos si existen dudas sobre su autoría.

### 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

#### 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.