

# Teaching guide

## IDENTIFICATION DETAILS

Degree:	Expert in Robotics
---------	--------------------

Faculty/School:	Senior Polytechnic School
-----------------	---------------------------

Course:	NAVIGATION: MOVEMENT PERCEPTION, LOCALISATION AND CONTROL
---------	---

Type:	Compulsory Internal
-------	---------------------

ECTS credits:	3
---------------	---

Year:	2
-------	---

Code:	36214
-------	-------

Teaching period:	Third semester
------------------	----------------

Teaching type:	Classroom-based
----------------	-----------------

Language:	English
-----------	---------

Total number of student study hours:	75
--------------------------------------	----

Teaching staff	E-mail
Carlos Montero Llamas	c.montero@ufv.es

## SUBJECT DESCRIPTION

Esta asignatura de "Navegación: percepción, localización y control del movimiento" pertenece al conjunto de asignaturas de Robótica pertenecientes al Título Propio. Abarca la presentación las técnicas de navegación clásicas conocidas en la robótica informática. Se dará un enfoque formal a las técnicas de percepción, localización, planificación y control del movimiento justificando su modo de aplicación en casos reales de robots móviles sobre un terreno.

La asignatura se articula en una parte teórica y otra de práctica. En la teórica se impartirán conocimientos de aproximación a esta materia. La práctica se basará en desarrollo de ejercicios prácticos sobre la teoría o trabajos que extiendan el conocimiento del alumno respecto a lo impartido en clase.

## GOAL

Los Objetivos de la Asignatura son:

- Enseñar los fundamentos de la navegación clásica en robots.
- Facilitar el diseño del control descompuesto en etapas de complejidad mejor y más específica.
- Ayudar a la selección de técnicas aplicables en función de las características del robot.
- Introducir una aproximación a la modelización de mapas de localización
- Estudiar diferentes esquemas eficientes de percepción con información de sensores.
- Desarrollar modelo de mapas estáticos o dinámicos en función de las características y condiciones del problema.
- Conocer diferentes mecanismos para la localización del robot dentro del espacio.
- Conocimiento de diversas técnicas cognitivas para planificar los movimientos
- Introducción a la organización de la lógica con una arquitectura escalable.

## PRIOR KNOWLEDGE

No son necesarios

## COURSE SYLLABUS

TEMA 1.- Introducción a la navegación.

- Historia de la navegación en robots
- Principales dificultades planteadas
- Etapas de procesamiento en modelo de navegación clásica

TEMA 2.- Etapas de percepción y localización

- Sensores y perceptores
- Localización
- Mapas y modelización de los datos
- Construcción de mapas en tiempo real

TEMA 3.- Etapas de procesamiento cognitivo y control del movimiento

- Búsqueda en grafos
- Programación dinámica
- Grafos de visibilidad
- Evitación de obstáculos
- Control del movimiento

TEMA 4.- Aproximación reactiva frente a deliberativa.

- Diferencias entre esquema reactivo y deliberativo
- Aplicaciones de los esquemas reactivos en la navegación
- Soluciones mixtas

## EDUCATION ACTIVITIES

El proceso de enseñanza-aprendizaje de la asignatura se caracteriza por una importante interacción entre los alumnos y el profesor, teniendo el propósito de plantear situaciones de debate ante múltiples conocimientos teóricos expuestos en clase, los cuales facilitarán la asimilación de conceptos.

El trabajo presencial se completará con una carga de trabajo autónomo por parte del alumno, en muchos casos desarrollado en grupo, de manera que se fomente el aprendizaje colaborativo y cooperativo.

Respecto a las actividades de carácter presencial, predominan las lecciones expositivas, las clases prácticas y de exposición del alumno y el debate sobre proyectos de robótica.

Todo el estudio y trabajo realizado por el alumno será supervisado y guiado por el profesor mediante tutorías, individuales o en grupo. En algún tema, el alumno tendrá que realizar en clase la exposición de las principales conclusiones de su estudio o trabajo, lo que permitirá el intercambio de conocimientos y experiencias entre alumnos que fomentan la necesidad de comunicación efectiva y la capacidad de síntesis.

Finalmente, con el fin de facilitar al alumno el acceso a los materiales y la planificación de su trabajo, así como la comunicación con el profesor y el resto de alumnos, se empleará el Aula Virtual, que es una plataforma de aprendizaje on-line que ofrece diferentes recursos electrónicos para complementar, de forma muy positiva, el aprendizaje del alumno.

## DISTRIBUTION OF WORK TIME

CLASSROOM-BASED ACTIVITY	INDEPENDENT STUDY/OUT-OF-CLASSROOM ACTIVITY
33 hours	42 hours
Lección Expositiva 8h Presentación de Trabajos 5h Clase Práctica 17h Exámenes 1h Tutorías 2h	Estudio Teórico Individual 10h Estudio Práctico Individual 16h Trabajo Práctico en Grupo 16h

## SKILLS

Capacidad para realizar el diseño del control de navegación descompuesto en etapas de complejidad mejor y más específica

Diseñar diferentes soluciones de mapas de localización y seleccionar la más adecuada dependiendo de los parámetros del problema y características de robot.

Desarrollar esquemas eficientes de percepción con información de sensores.

Distinguir y utilizar adecuadamente diferentes mecanismos para la localización del robot dentro del espacio.

## LEARNING RESULTS

Capacidad para saber interpretar un problema de navegación y localización y poder subdividir en fases o etapas la solución global.

Ser capaz de diseñar diferentes esquemas de implementación de un mapa (topológicos, métricos, etc.) y seleccionar el óptimo según las características del problema.

Capacidad para procesar la información nativa proporcionada por diferentes clases de sensores de posicionamiento y trasladarla a su significado interno en el mapa

## LEARNING APPRAISAL SYSTEM

Se realizará una práctica de la asignatura que tendrá un peso de 40% en la nota final.

Se realizará una presentación en grupo que tendrá un peso del 50% en la nota final.

El 10% restante se obtendrá mediante la asistencia activa a las sesiones en el aula.

Aquellos alumnos que estén exentos de la obligación de asistir a clase, bien por segunda matrícula en la asignatura o sucesivas, bien por contar con autorización expresa de la Dirección del Grado, serán evaluados por el mismo tipo de pruebas. El 10% de la participación en clase podrán obtenerlo asistiendo al menos a tres tutorías con el profesor responsable de la asignatura.

Para las presentaciones en grupo, si ambos alumnos no la hubieran superado, deberán presentarla en la convocatoria extraordinaria. Si solo fuera uno de ellos, deberá presentar una diferente de forma individual. En convocatoria extraordinaria, el alumno deberá presentar los trabajos no realizados o no superados.

A efecto de cómputo de convocatorias en una asignatura, solamente se contabilizarán como consumidas aquellas en las que el alumno se haya presentado a todas las pruebas de evaluación, o a una parte de las mismas, siempre que su peso en la nota final supere el 50%, aunque no se presente al examen final. Se entenderá que un alumno se ha presentado a una prueba aunque la abandone una vez comenzada la misma. La condición de No Presentado en la convocatoria extraordinaria estará ligada a la no asistencia o entrega de ninguna prueba, práctica o trabajo que esté pendiente.

Cualquier tipo de fraude o plagio (\*) por parte del alumno en una actividad evaluable, será sancionado e implicará un 0 en la calificación de esa parte de la asignatura, anulando la convocatoria en curso. Esta situación, además, será comunicada a la Dirección de la Carrera, que a su vez comunicará a Secretaría General, siguiendo el protocolo establecido en la Universidad Francisco de Vitoria.

(\*) Se considerará "plagio" cualquier tipo de copia de ejercicios de examen, memorias de trabajos, ejercicios, etc., ya sea de manera total o parcial, de trabajos ajenos al alumno con el engaño de hacer creer al profesor que son propios.

## **BIBLIOGRAPHY AND OTHER RESOURCES**

### **Basic**

Roland Siegwart, Illah R. Nourbakhsh, Introduction to Autonomous Mobile Robots, MIT Press, 2004  
Gregory Dudek, Michael Jenkin, Computational Principles of Mobile Robotics, Cambridge University Press, 2000  
J. Borenstein, H.R. Everett, L. Feng, Where am I? Sensors and Methods for Mobile Robot Positioning, Ann Arbor, University of Michigan, 1996  
Documentación de la asignatura disponible en el Aula Virtual.

### **Additional**

Behaviors Based Robotics, ARKIN, Ronald C., MIT Press, 1998