

Robótica en la Ciudad Inteligente

Código: 104553
Créditos ECTS: 6

Titulación	Tipo	Curso	Semestre
2503743 Gestión de Ciudades Inteligentes y Sostenibles	OT	3	2

Contacto

Nombre: Asier Ibeas Hernandez

Correo electrónico: Asier.Ibeas@uab.cat

Uso de idiomas

Lengua vehicular mayoritaria: español (spa)

Algún grupo íntegramente en inglés: No

Algún grupo íntegramente en catalán: No

Algún grupo íntegramente en español: Sí

Equipo docente

Joan Oliver Malagelada

Fernando Luis Vilariño Freire

Carles Pedret Ferré

Prerequisitos

La asignatura no requiere formalmente de ningún pre-requisito. Sin embargo, para su mejor comprensión es recomendable haber aprobado las asignaturas de Matemáticas, Informática, e Instrumentación y Sensores de primer curso y Digitalización y Microcontroladores de segundo curso.

Objetivos y contextualización

Los objetivos de esta asignatura están encuadrados en la aplicación de la Robótica en el ámbito de la ciudad inteligente. En particular se pretende:

- Proporcionar al estudiante una visión general de los conceptos básicos de robótica, inteligencia artificial y toma de decisiones.
- Hacer al estudiante reflexionar sobre las implicaciones éticas, sociales y económicas de la aplicación de los robots en la ciudad e industria inteligente.
- Aplicar soluciones robóticas a diversos problemas actuales planteados en la ciudad.

Competencias

- Demostrar creatividad, iniciativa y sensibilidad hacia los temas sociales y medioambientales.
- Desarrollar plataformas de gestión, integración de servicios a los ciudadanos y a la gobernanza aplicando tecnologías y sistemas de sensorización, adquisición, procesado y comunicación de datos.
- Desarrollar proyectos relacionados con la gestión, la equidad y la sostenibilidad de las ciudades aplicando elementos de innovación tecnológica, como las tecnologías de la información y de las comunicaciones
- Evaluar de manera crítica el trabajo realizado y demostrar espíritu de superación
- Generar propuestas innovadoras y competitivas en la actividad profesional.

- Identificar e interpretar los retos sociales, económicos, tecnológicos y de sostenibilidad que se plantean en distintos ámbitos como en urbanismo, infraestructuras, movilidad, economías urbanas, servicios y equipamientos, diversidad cultural y desigualdades sociales, recursos energéticos y naturales, residuos, etc.
- Integrar sistemas ciberfísicos basados en la interacción entre las tecnologías de procesamiento de la información y los procesos físicos en los entornos urbanos.
- Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
- 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.
- 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.
- Trabajar cooperativamente, en entornos complejos o inciertos y con recursos limitados, en un contexto multidisciplinar, asumiendo y respetando el rol de los diferentes miembros del equipo.

Resultados de aprendizaje

1. Definir proyectos sostenibles a partir de contribuciones robóticas socialmente sostenibles y equitativas.
2. Demostrar creatividad, iniciativa y sensibilidad hacia los temas sociales y medioambientales.
3. Desarrollar la capacidad de integración de soluciones de sistemas robóticos en entornos urbanos e industriales.
4. Describir los sistemas robóticos esenciales en la ciudad inteligente y su aplicación en nuevos servicios a la ciudadanía.
5. Evaluar de manera crítica el trabajo realizado y demostrar espíritu de superación
6. Generar propuestas innovadoras y competitivas en la actividad profesional.
7. Identificar las problemáticas no resueltas que la transformación industrial genera a partir de la aparición ubicua de robots.
8. Identificar los procesos de integración asociados a la transformación del entorno urbano a partir del impacto de la robótica a nivel de logística, movilidad, desarrollo de servicios, etc.
9. Identificar los retos de transformación social resultado de la explosión de la robótica en la ciudad inteligente.
10. Identificar y analizar el cambio de paradigmas de industria, movilidad y asistencia a partir de sistemas autónomos.
11. Identificar y analizar las cuestiones éticas y las repercusiones socioeconómicas asociadas a la presencia de robots en el contexto de la ciudad inteligente.
12. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.
13. 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.
14. 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.
15. Trabajar cooperativamente, en entornos complejos o inciertos y con recursos limitados, en un contexto multidisciplinar, asumiendo y respetando el rol de los diferentes miembros del equipo.

Contenido

Los contenidos de la asignatura se articulan en los siguientes bloques:

Bloque 1. Fundamentos Teóricos y Técnicos:

1. Visiones clásicas de la robótica.
2. Tecnologías básicas: Interacción y conectividad. Componentes de interacción humano-máquina.
3. Fundamentos de Inteligencia Artificial. Toma de decisiones.

4. Caso de estudio 1. Robótica e Internet de las cosas.

Bloque 2. Implicaciones éticas, sociales y económicas:

1. Cuestiones éticas que surgen a partir de la proliferación de robots en el entorno industrial y urbano.
2. *Industrial Shift*: empleabilidad en el contexto de *ubiquitous robotics* y modelos de sostenibilidad.
3. Caso de estudio 2. Impacto de la inteligencia artificial en la movilidad urbana.

Bloque 3. Aplicaciones de la robótica.

1. Caso de estudio 3. Industria 4.0 y robótica. Retos de inserción del robot en ámbitos industriales, sistemas de interacción y colaboración con robots interconectados, interactivos y colaborativos. Retos de inserción del robot en entornos urbanos.

Metodología

La metodología docente a seguir está orientada al aprendizaje de la materia por parte del alumno de forma continuada. Este proceso se fundamenta en la realización de tres tipos de actividades que se desarrollarán a lo largo del curso: clases de teoría, seminarios de problemas y casos de estudio y prácticas de laboratorio.

- Sesiones de teoría: el profesor suministrará información sobre los conocimientos de la asignatura y sobre estrategias para adquirir, ampliar y organizar estos conocimientos. Se fomentará la participación activa de los alumnos durante estas sesiones, por ejemplo planteando discusiones en aquellos puntos que tengan una carga conceptual más elevada.
- Seminarios de problemas y casos de estudio: los alumnos tendrán que participar activamente para consolidar los conocimientos adquiridos resolviendo, presentando y debatiendo problemas y casos de estudio. Las competencias transversales T01, T03 y T05 se evaluarán en los trabajos presentados en los casos de estudio mediante la realización de un análisis crítico del trabajo hecho por cada uno de los miembros del equipo y del trabajo presentado total. Esta parte contará con un 5% a la nota de cada uno de los casos de estudio.
- Prácticas de laboratorio. Los estudiantes trabajarán en grupo en el desarrollo de prácticas de laboratorio relativas al uso de herramientas informáticas y robóticas.

Actividades

Título	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Tipo: Dirigidas			
Prácticas de laboratorio	12	0,48	5, 4, 3, 8, 15
Seminarios de casos de estudio	12	0,48	1, 2, 6, 12
Sesiones de Teoría	26	1,04	3, 8, 9, 10, 11, 7, 13, 14
Tipo: Supervisadas			
Tutorías	5	0,2	
Tipo: Autónomas			
Preparación de presentaciones	35	1,4	5, 2, 6, 13, 14, 15
Realización de trabajos	60	2,4	5, 1, 2, 6, 9, 13

Evaluación

La evaluación de la asignatura se hará de forma progresiva y continuada durante todo el semestre. El sistema de evaluación se basa en las siguientes reglas:

a) Proceso y actividades de evaluación programadas

Se prevén las siguientes actividades, relacionadas con la realización de varios trabajos y prácticas que contienen el desarrollo y discusión de los diferentes casos de estudio propuestos en el curso así como su presentación oral:

- **Actividad A1. Desarrollo del caso de estudio 1.** Esta actividad consiste en la realización en grupo de un trabajo crítico en donde se discuta y desarrolle la aplicación del caso de estudio 1.
- **Actividad A2. Presentación y defensa oral del caso de estudio 1.** La solución propuesta por cada grupo en el caso de estudio será defendida por el grupo en una presentación oral ante la clase.
- **Actividad A3. Resolución de prácticas de laboratorio del Bloque 1.** Esta actividad consiste en la resolución del enunciado de prácticas formulado para este bloque.
- **Actividad B1. Desarrollo del caso de estudio 2.** Esta actividad consiste en la realización en grupo de un trabajo crítico en donde se discuta y desarrolle la aplicación del caso de estudio 2.
- **Actividad B2. Presentación y defensa oral del caso de estudio 2.** La solución propuesta por cada grupo en el caso de estudio será defendida por el grupo en una presentación oral ante la clase.
- **Actividad B3. Resolución de prácticas de laboratorio del Bloque 2.** Esta actividad consiste en la resolución del enunciado de prácticas formulado para este bloque.
- **Actividad C1. Desarrollo del caso de estudio 3.** Esta actividad consiste en la realización en grupo de un trabajo crítico en donde se discuta y desarrolle la aplicación del caso de estudio 3.
- **Actividad C2. Presentación y defensa oral del caso de estudio 3.** La solución propuesta por cada grupo en el caso de estudio será defendida por el grupo en una presentación oral ante la clase.
- **Actividad C3. Resolución de prácticas de laboratorio del Bloque 3.** Esta actividad consiste en la resolución del enunciado de prácticas formulado para este bloque.

La nota final se calculará de la siguiente forma:

$$\text{NotaBloque1} = 20\% \text{ NotaTrabajo1 (Act. A1)} + 50\% \text{ NotaPresentaciónOral1 (Act. A2)} + 30\% \text{ PrácticasComputador (Act. A3)}$$

$$\text{NotaBloque2} = 20\% \text{ NotaTrabajo2 (Act. B1)} + 50\% \text{ NotaPresentaciónOral2 (Act. B2)} + 30\% \text{ PrácticasComputador (Act. B3)}$$

$$\text{NotaBloque3} = 20\% \text{ NotaTrabajo3 (Act. C1)} + 50\% \text{ NotaPresentaciónOral3 (Act. C2)} + 30\% \text{ PrácticasComputador (Act. C3)}$$

$$\text{Notafinal} = 35\% * \text{NotaBloque1} + 35\% * \text{NotaBloque2} + 30\% * \text{NotaBloque3}$$

Para aprobar la asignatura, será necesario obtener una nota mínima de **5** como resultado del cálculo de NotaFinal. Para aplicar la fórmula de NotaFinal será necesario obtener una nota mínima de **4** en todas las notas de los bloques, es decir, cada una de las notas NotaBloque1, NotaBloque2 y NotaBloque3 debe ser mayor o igual a **4**. Hay que tener en cuenta que estas actividades no son recuperables. Por lo tanto, si alguna NotaBloque está calificada con una nota inferior a la indicada anteriormente, no se podrá aprobar la asignatura.

b) Programación de actividades de evaluación

La calendarización de las actividades de evaluación se dará el primer día de la asignatura y se hará pública a través del Campus Virtual (Moodle) y en la web de la Escuela de Ingeniería, en el apartado de exámenes.

c) Proceso de recuperación

Esta asignatura está evaluada de forma continua por medio de la presentación de los trabajos que corresponden a los casos de estudio y a las prácticas de laboratorio. Los trabajos deben presentarse en fecha y forma según las indicaciones proporcionadas por el profesor y no son recuperables. Si un estudiante no

llega a la nota mínima de 4 en alguna de las NotaBloque y por este motivo no aprueba la asignatura, la nota final será de 4,5 como máximo, es decir, igual al valor de la media ponderada dada por NotaFinal si es inferior a 4,5 o 4,5 si es superior.

d) Procedimiento de revisión de las calificaciones

Para cada actividad de evaluación, se indicará un lugar, fecha y hora de revisión en la que el estudiante podrá revisar la actividad con el profesor. En este contexto, se podrán hacer reclamaciones sobre la nota de la actividad, que serán evaluadas por el profesorado responsable de la asignatura. Si el estudiante no se presenta a esta revisión, no se revisará posteriormente esta actividad.

e) Calificaciones

La nota final de la asignatura se calculará de acuerdo a los porcentajes mencionados en el apartado a) de este punto. Hay que tener en cuenta que:

- Matriculas de honor. Otorgar una calificación de matrícula de honor es únicamente decisión del profesorado responsable de la asignatura. La normativa de la UAB indica que las MH sólo se podrán conceder a estudiantes que hayan obtenido una calificación final igual o superior a 9.00.
- No evaluable. Se considerará "no evaluable" un estudiante que no se haya presentado a ninguna Actividad. En cualquier otro caso se siguen los criterios de evaluación detallados más arriba.

f) Irregularidades por parte del estudiante, copia y plagio

Sin perjuicio de otras medidas disciplinarias que se estimen oportunas, se calificarán con un cero las irregularidades cometidas por el estudiante que puedan conducir a una variación de la calificación de un acto de evaluación. Por lo tanto, la copia, el plagio, el engaño, dejar copiar, etc. en cualquier de las actividades de evaluación implicará suspenderla con un cero. Si es necesario superar cualquier de estas actividades de evaluación para aprobar la asignatura, esta asignatura quedará suspendida directamente, sin oportunidad de recuperarla en el mismo curso.

g) Evaluación de los estudiantes repetidores

No se guarda ninguna nota de un curso para el siguiente. Los estudiantes repetidores siguen las mismas normas de evaluación que cualquier otro estudiante.

Actividades de evaluación

Título	Peso	Horas	ECTS	Resultados de aprendizaje
Presentación oral de trabajos	50%	0	0	1, 2, 6, 12, 14
Prácticas de laboratorio	30%	0	0	5, 2, 4, 3, 8, 15
Trabajos casos de estudio	20%	0	0	5, 1, 6, 9, 10, 11, 7, 13, 14

Bibliografía

Plataforma utilizada para la comunicación con la estudiantado: Moodle.

Bibliografía básica:

- A. Barrientos. Fundamentos de Robótica, McGraw-Hill, 2007.
- J. R. Mercader Uguina. El futuro del trabajo en la era de la digitalización y robótica, Tirant Lo Blanch, 2017.
- *International Journal of Social Robotics*, Springer-Verlag, revista en línea.
- Concha Bielza, A. Mateos y S. Ríos, Fundamentos de los sistemas de ayuda a la decisión, Ed. Ra-Ma, 2002.

- VV.AA. Inteligencia artificial. Un enfoque Moderno, Prentice-Hall, 1996.
- T.S. Kuhn. The structure of Scientific Revolutions: 50th Aniversary Edition. The University of Chicago Press. 2012