



Guia docent

2400111 - 240MAR32 - Robòtica III

Última modificació: 17/04/2026

Unitat responsable: Escola Tècnica Superior d'Enginyeria Industrial de Barcelona
Unitat que imparteix: 707 - ESAII - Departament d'Enginyeria de Sistemes, Automàtica i Informàtica Industrial.

Titulació: MÀSTER UNIVERSITARI EN AUTOMÀTICA I ROBÒTICA (Pla 2025). (Assignatura obligatòria).

Curs: 2026 **Crèdits ECTS:** 5.0 **Idiomes:** Anglès

PROFESSORAT

Professorat responsable: Rosell Gratacos, Joan

Altres: Rosell Gratacos, Joan
Ruiz Celada, Oriol

CAPACITATS PRÈVIES

Habilitats de programació. ROS 2

REQUISITS

Eines de programació. Robòtica I

METODOLOGIES DOCENTS

L'assignatura combina classes teòriques, sessions pràctiques en aula informàtica i treball de laboratori amb sistemes robòtics. Les classes cobreixen els conceptes fonamentals, les sessions pràctiques se centren en exercicis per aprofundir en la comprensió de la teoria, i el treball de laboratori proporciona experiència amb robots reals per aplicar i validar els conceptes apresos en la pràctica. Un projecte final completa l'experiència global d'aprenentatge integrant tots els conceptes.

OBJECTIUS D'APRENENTATGE DE L'ASSIGNATURA

Aquesta assignatura té com a objectiu dotar els estudiants dels coneixements i habilitats pràctiques necessaris per dissenyar sistemes robòtics autònoms que integrin execució, planificació i cognició. Se centra a desenvolupar la capacitat de modelar i resoldre problemes de planificació de moviment i de tasques, implementar comportaments reactius i deliberatius, i representar i raonar sobre el coneixement en aplicacions robòtiques. Així mateix, exposa els estudiants a enfocaments moderns, incloent l'ús de models de llenguatge, per donar suport a l'acció i la planificació en sistemes robòtics complexos.

HORES TOTALS DE DEDICACIÓ DE L'ESTUDIANTAT

Tipus	Hores	Percentatge
Hores grup mitjà	12,0	26.67
Hores grup gran	21,0	46.67
Hores grup petit	12,0	26.67

Dedicació total: 45 h



CONTINGUTS

0. Arquitectures de robots autònoms

Descripció:

Visió general dels principals paradigmes de sistemes robòtics autònoms, incloent arquitectures reactives, deliberatives i híbrides.

Objectius específics:

Comprendre la interacció entre capes i com estructurar sistemes robòtics integrats.

Dedicació: 3h

Grup gran/Teoria: 1h 30m

Grup mitjà/Pràctiques: 1h 30m

1. Execució i deliberació

Descripció:

Ús d'arbres de comportament com a marc per a l'execució, la monitorització i la recuperació en sistemes robòtics.

1.1 Arbres de comportament per a l'execució de tasques

1.2 Arbres de comportament per al monitoratge i la recuperació

Objectius específics:

Dissenyar i implementar comportaments reactius i deliberatius utilitzant Behavior Trees, i analitzar el seu ús com a marc per a l'execució, monitorització i recuperació en aplicacions robòtiques reals.

Dedicació: 4h 30m

Grup gran/Teoria: 3h

Grup mitjà/Pràctiques: 1h 30m

2. Planificació de moviments

Descripció:

Fonaments de la planificació de moviments en l'espai de configuracions, amb èmfasi en mètodes basats en mostreig.

2.1 L'espai de configuració

2.2 Verificació de col·lisions i problemes de mostreig

2.3 Mètodes bàsics basats en mostreig: PRM, RRT

2.4 Millores i extensions dels mètodes basats en mostreig

2.5 Suavitització de trajectòries

Objectius específics:

Comprendre els conceptes fonamentals de la planificació de moviments en l'espai de configuració, incloent la detecció de col·lisions i els problemes de mostreig, així com aplicar i analitzar mètodes bàsics de planificació basats en mostreig i millorar i suavitzar les trajectòries generades.

Dedicació: 6h

Grup gran/Teoria: 4h 30m

Grup mitjà/Pràctiques: 1h 30m



3. Planificació de tasques

Descripció:

Planificació simbòlica de tasques mitjançant models formals i la seva integració amb la planificació de moviments.

- 3.1 Models i llenguatges
- 3.2 Enfocaments clàssics de planificació
- 3.3 Xarxes de tasques jeràrquiques
- 3.4 Combinació de la planificació de tasques i moviment

Objectius específics:

Comprendre i aplicar els models i llenguatges fonamentals utilitzats en la planificació de tasques i els principals enfocaments clàssics de planificació, així com analitzar les xarxes de tasques jeràrquiques i comprendre la integració de la planificació de tasques i moviment en sistemes robòtics.

Dedicació: 9h

Grup gran/Teoria: 6h

Grup mitjà/Pràctiques: 3h

4. Cognició

Descripció:

Tècniques de representació i raonament del coneixement en robòtica, incloent enfocaments moderns d'intel·ligència artificial.

- 4.1 Representació del coneixement mitjançant bases de dades de grafs
- 4.2 Raonament mitjançant ontologies
- 4.3 Models de llenguatge de gran mida per a l'acció i la planificació

Objectius específics:

Comprendre i aplicar els principis de la representació del coneixement mitjançant models basats en grafs i ontologies en contextos robòtics, així com utilitzar i integrar models de llenguatge de gran mida per donar suport al raonament, l'acció i la planificació en sistemes robòtics.

Dedicació: 9h

Grup gran/Teoria: 6h

Grup mitjà/Pràctiques: 3h

SISTEMA DE QUALIFICACIÓ

Avaluació final = $0,2 \cdot \text{Examen parcial 1} + 0,2 \cdot \text{Examen parcial 2} + 0,2 \cdot \text{Lliuraments pràctics} + 0,4 \cdot \text{Treball final}$

Reavaluació: Qualsevol part suspesa, excepte les pràctiques, es pot reavaluar, mantenint el seu pes en la nota final.

NORMES PER A LA REALITZACIÓ DE LES PROVES.

Les sessions pràctiques són obligatòries.

El treball final s'ha de realitzar en equips de dos estudiants.



BIBLIOGRAFIA

Bàsica:

- Choset, Howie M. Principles of robot motion : theory, algorithms, and implementation [en línia]. Cambridge, Massachusetts [etc.]: MIT Press, 2005 [Consulta: 14/05/2026]. Disponible a: <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=3339140>. ISBN 0262033275.
- Colledanchise, Michele and Ögren, Petter. Behavior Trees in Robotics and AI: An Introduction [en línia]. Boca Raton, FL: CRC Press, 2018 [Consulta: 27/05/2026]. Disponible a: <https://www.taylorfrancis-com.recursos.biblioteca.upc.edu/books/mono/10.1201/9780429489105/behavior-trees-robotics-ai-michele-colledanchise-petter-%C3%B6gren>. ISBN 9780429489105.
- Geffner, Hector ; Blai Bonet. A Concise introduction to models and methods for automated planning [en línia]. San Rafael, Calif: Morgan & Claypool Publishers, 2013 [Consulta: 14/05/2026]. Disponible a: <https://ebookcentral-proquest-com.recursos.biblioteca.upc.edu/lib/upcatalunya-ebooks/detail.action?pq-origsite=primo&docID=1250667>. ISBN 9781608459704.
- Ghallab, M. ; Dana Nau ; P. Traverso. Acting, Planning, and Learning. Cambridge: Cambridge University Press, 2025. ISBN 9781009579346.
- Cangelosi, Angelo ; Minoru Asada [eds]. Cognitive robotics. Cambridge: The MIT Press, 2022. ISBN 9780262046831.

RECURSOS

Altres recursos:

Tutorials: https://sir.upc.edu/projects/robotics_III