



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería y Diseño
Industrial

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

565000164 - Robotica

PLAN DE ESTUDIOS

56IA - Grado En Ingeniería Electronica Industrial Y Automatica

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Segundo semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos.....	1
2. Profesorado.....	1
3. Conocimientos previos recomendados.....	2
4. Competencias y resultados de aprendizaje.....	2
5. Descripción de la asignatura y temario.....	3
6. Cronograma.....	6
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	10
9. Otra información.....	10

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	565000164 - Robotica
No de créditos	4.5 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Tercero curso
Semestre	Sexto semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	56IA - Grado en Ingeniería Electronica Industrial y Automatica
Centro responsable de la titulación	56 - E.T.S. De Ingeniería Y Diseño Industrial
Curso académico	2025-26

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Cecilia Elisabet Garcia Cena (Coordinador/a)	C-308	cecilia.garcia@upm.es	Sin horario.
Miguel Hernando Gutierrez	C-310	miguel.hernando@upm.es	Sin horario.
Carlos Platero Dueñas	C-310	carlos.platero@upm.es	Sin horario.
David Alvarez Sanchez	C-307	david.asanchez@upm.es	Sin horario.

* Las horas de tutoría son orientativas y pueden sufrir modificaciones. Se deberá confirmar los horarios de tutorías con el profesorado.

3. Conocimientos previos recomendados

3.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Algebra Lineal
- Ampliacion De Matematicas
- Calculo Infinitesimal

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Se requiere que el alumno esté familiarizado con transformaciones matriciales

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CE 27. - Conocimientos de principios y aplicaciones de los sistemas robotizados.

CG 1. - Conocer y aplicar los conocimientos de ciencias y tecnologías básicas a la práctica de la Ingeniería Industrial

CG 10. - Creatividad.

CG 3. - Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas en contextos amplios, siendo capaces de integrar los trabajando en equipos multidisciplinares

CG 4. - Comprender el impacto de la ingeniería en el medio ambiente, el desarrollo sostenible de la sociedad y la importancia de trabajar en un entorno profesional y responsable

CG 6. - Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de toda la vida para un desarrollo profesional adecuado

CG 7. - Incorporar las TIC y las tecnologías y herramientas de la Ingeniería Industrial en sus actividades profesionales

4.2. Resultados del aprendizaje

RA152 - Conocimientos sobre el modelo cinemático de robots industriales

RA154 - Conocimientos sobre criterios de implantación y normativa

RA155 - Conocimientos sobre el procesamiento de imágenes y su utilización para el control servo-asistido

RA57 - Conocimientos de principios y aplicaciones de los sistemas robotizados.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura de Robótica tiene dos partes, la primera (3.5 ECTS) se enfoca en el modelado cinemático de robots de morfología serial mientras que la segunda parte (1 ECTS) se centra en aspectos introductorios de la visión por computador.

Las prácticas de laboratorio tienen por objetivo consolidar los conceptos desarrollados en la teoría y en los ejercicios de clase. Adicionalmente debido a la remodelación y actualización del laboratorio equipado con robots colaborativos UR serie 3e, los alumnos se familiarizan con la programación industrial de robot para tareas concretas, la definición de planos de seguridad, movimientos y tipos de trayectorias.

Considerando 27h de dedicación del alumno por ECTS y considerando las que las lecciones magistrales, problemas de clase, practicas de laboratorio y evaluaciones consumen 51h, el alumno tiene que dedicar 70,5h de dedicación de estudio y realización de trabajos de curso.

La asignatura tiene dos trabajos de curso que se realizan en grupos y se consideran **obligatorios**.

En el **TRABAJO 1** los alumnos deben realizar un estado del arte sobre un tema afín a la robótica dado por el profesor (humanoides, robots móviles, drones, exoesqueletos robóticos, robótica en el espacio, etc.). En este trabajo es condición obligatoria utilizar bibliografía procedente de fuentes científicas como puede ser IEEE,

Elsevier o Springer, entre otras a los que todo alumno UPM tiene acceso. Con este trabajo el alumno profundiza en un tema específico a la vez que realiza el ejercicio de documentar un tema técnico con rigor.

En el **TRABAJO 2** los alumnos ejecutan un "reto" propuesto por el equipo docente. Deben diseñar, prototipar, construir y poner en marcha un robot para un fin específico. Este trabajo, completamente transversal a la carrera de grado, implica que el alumno ponga en práctica conocimientos relacionados no sólo con la robótica sino también con asignaturas complementarias como Regulación Automática, Ingeniería de Control, Electrónica de Potencia, Informática, etc.

La asignatura tiene un examen global donde se evalúan los conceptos teóricos desarrollados en las lecciones magistrales.

La asignatura de Robótica presenta un carácter versátil desde el punto de vista de los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS). Las diversas aplicaciones de la robótica en sectores tan diversos como el espacio, el agro, la industria en general, la salud, la educación, etc. nos permite introducir al futuro ingeniero aspectos contemplados en los ODS como la igualdad, el cuidado del medio ambiente o la producción sostenible a través de la correcta utilización de esta tecnología.

5.2. Temario de la asignatura

1. TEMA 1. INTRODUCCIÓN. Concepto Robot. Origen y evolución de los robots. Definiciones y clasificaciones según su estructura mecánica. Aplicaciones Actuales (servicios, industriales, etc). Robótica de investigación: líneas actuales y perspectivas futuras
2. TEMA 2. MORFOLOGÍA DE ROBOTS. Sensores y Actuadores. Concepto de Grado de Libertad. Eslabón y Articulación. Elementos Terminales. Comunicaciones.
3. TEMA 3. INTRODUCCIÓN AL MODELADO CINEMÁTICO. Matrices de transformación Homogeneas. Traslaciones y Rotaciones Espaciales. Cuaternios. Ejemplos y Problemas.
4. TEMA 4. MODELO CINEMÁTICO DIRECTO. Método de Denavit - Hartenberg. Ejemplos y Problemas. Ejercicios.
5. TEMA 5. MODELO CINEMÁTICO INVERSO. Solución trigonométrica. Desacoplo Cinemático. Ejemplos y Problemas. Resolución de Ejercicios.
6. TEMA 6. MODELO CINEMÁTICO DIFERENCIAL. Concepto de Jacobiana. Cálculo de la Matriz Jacobiana. Espacio de Trabajo. Singularidades. Ejemplo y problemas.
7. TEMA 7. INTRODUCCIÓN A LA VISIÓN ARTIFICIAL.
8. TEMA 8. PROCESAMIENTO DE LA IMAGEN. Muestreo y cuantificación. Procesamiento espacial. Respuesta en frecuencia. Realce o manipulación del contraste. Técnicas de suavizado. Detección de bordes.

9. TEMA 9. APLICACIONES. Calibración de la cámara en el entorno del robot. Criterios de selección de algoritmos. Introducción al Control Servovisual Jacobiana de la Imagen.

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	TEMA 1 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	TEMA 1 y TEMA 2 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3	TEMA 2 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
4	TEMA 2 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	TEMA 3 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6	TEMA 3 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
7	TEMA 4 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	PRÁCTICA 1 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
8	TEMA 4 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
9				
10	TEMA 5 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	PRACTICA 2 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
11	TEMA 6 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
12	TEMA 7 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	PRACTICA 3 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
13	TEMA 8 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Entrega y evaluación de los informes de laboratorio. OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:00

14	TEMA 9 Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			Evaluación de los trabajos de curso a través de entregables indicados por el equipo docente. OT: Otras técnicas evaluativas Evaluación Progresiva Presencial Duración: 00:00
15				
16				
17				Examen escrito de la asignatura EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 02:00

Para el cálculo de los valores totales, se estima que por cada crédito ECTS el alumno dedicará dependiendo del plan de estudios, entre 26 y 27 horas de trabajo presencial y no presencial.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
13	Entrega y evaluación de los informes de laboratorio.	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	10%	5 / 10	CG 10. CE 27. CG 1.
14	Evaluación de los trabajos de curso a través de entregables indicados por el equipo docente.	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	00:00	40%	5 / 10	CG 4. CG 7. CE 27.
17	Examen escrito de la asignatura	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	5 / 10	CG 1. CG 3. CE 27.

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Examen escrito de la asignatura	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	5 / 10	CG 1. CG 3. CE 27.

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Evaluación extraordinaria. Ver nota*	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	50%	5 / 10	CG 1. CG 3. CE 27.

7.2. Criterios de evaluación

Evaluación

1. Prácticas de Laboratorio OBLIGATORIAS con 10% de peso en la nota final. Cada alumno debe realizar y presentar una memoria con los resultados y conclusiones de la actividad. Cada alumno realizará tres prácticas en las fechas asignadas según grupo y disponibilidad del equipamiento.

2. Trabajos de la asignatura TRABAJO 1 y TRABAJO 2. OBLIGATORIOS con 40% de la nota final (1/3 el trabajo 1 y 2/3 el trabajo 2).

3. Evaluación global 50% de la nota final.

La asignatura se considera aprobada con una calificación mayor o igual a cinco con la ponderación indicada en cada actividad de evaluación.

Observaciones IMPORTANTES:

- Los criterios y ponderaciones descritas anteriormente son tanto para la convocatoria **ordinaria como extraordinaria**.
- Para ponderar los trabajos y el laboratorio debe hacerse obtenido en el examen escrito de la convocatoria en cuestión un mínimo de 4 puntos.
- En caso de no superarse las actividades obligatorias (prácticas y/o trabajos) en la convocatoria ordinaria, el alumno tendrá la posibilidad de presentarlas en la convocatoria extraordinaria. En caso de No Presentar las actividades obligatorias el alumno no podrá superar la asignatura en el curso académico.
- En caso de no aprobar la asignatura, la nota que figure en actas será la MENOR de todas las notas obtenidas por el alumno.
- Las calificaciones de las actividades obligatorias superadas se conservan en los cursos posteriores y el alumno no volverá a repetir las.

- La asistencia a las prácticas de laboratorio es obligatoria. El alumno solo podrá recuperar UNA práctica perdida si presenta un documento oficial que justifique su ausencia.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Robot UR3	Equipamiento	Se han adquirido robots industriales para la realización de las prácticas de la asignatura

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura