COMILLAS
UNIVERSIDAD PONTIFICIA
ICAI ICADE CIHS

GUÍA DOCENTE
2025 - 2026

FICHA TÉCNICA DE LA ASIGNATURA

Datos de la asignatura	
Nombre completo	Diseño, Integración y Verificación de Máquinas
Código	DIM-MII-516
Nivel	Postgrado Oficial Master
Cuatrimestre	Semestral
Créditos	4,5 ECTS
Carácter	Obligatoria
Departamento / Área	Departamento de Ingeniería Mecánica
Responsable	Ana Megía Macías

Datos del profesorado	
Profesor	
Nombre	José Porras Galán
Departamento / Área	Departamento de Ingeniería Mecánica
Despacho	Alberto Aguilera 25 [D-321]
Correo electrónico	jporras@iit.comillas.edu
Profesor	
Nombre	Óscar Piñeiro Saiz
Departamento / Área	Departamento de Ingeniería Mecánica
Correo electrónico	opineiro@icai.comillas.edu
Profesor	
Nombre	Silvia Fernández Villamarín
Departamento / Área	Departamento de Ingeniería Mecánica
Despacho	Alberto Aguilera 25 [D-115]
Correo electrónico	sfernandez@icai.comillas.edu
Profesor	
Nombre	Eugenio Ferreras Higuero
Departamento / Área	Departamento de Ingeniería Mecánica
Correo electrónico	efhiguero@icai.comillas.edu
Profesores de laboratorio	
Profesor	
Nombre	Rodrigo Álvarez Hernández
Departamento / Área	Departamento de Ingeniería Mecánica
Correo electrónico	rahernandez@comillas.edu

DATOS ESPECÍFICOS DE LA ASIGNATURA

Contextualización de la asignatura

Aportación al perfil profesional de la titulación

Conocimientos básicos sobre los sistemas robóticos industriales.

Competencias - Objetivos

Competencias

GENERALES

BA1. Haber adquirido conocimientos avanzados y demostrado, en un contexto de investigación científica y tecnológica o altamente especializado, una comprensión detallada y fundamentada de los aspectos teóricos y prácticos y de la metodología de trabajo en uno o más campos de estudio.

BA6. Haber desarrollado la autonomía suficiente para participar en proyectos de investigación y colaboraciones científicas o tecnológicas dentro su ámbito temático, en contextos interdisciplinares y, en su caso, con una alta componente de transferencia del conocimiento.

BA7. Ser capaces de asumir la responsabilidad de su propio desarrollo profesional y de su especialización en uno o más campos de estudio.

CG12. Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Industrial.

CG2. Proyectar, calcular y diseñar productos, procesos, instalaciones y plantas.

CG4. Realizar investigación, desarrollo e innovación en productos, procesos y métodos.

ESPECÍFICAS

CMT8. Capacidad para diseñar y proyectar sistemas de producción automatizados y control avanzado de procesos

CMT3. Capacidad para el diseño y ensayo de máquinas

Resultados de Aprendizaje

RA01. Planificar el proceso de diseño e integración de máquinas formadas por eslabones rígidos.

RA02. Seleccionar y aplicar el método más adecuado para la verificación de máquinas y piezas y analizar adecuadamente los resultados.

RA03. Conocer y aplicar las normativas de verificación de máquinas.

RA04. Analizar, comprender y calcular los parámetros cinemáticos de máquinas compuestas por eslabones rígidos.

RA05. Entender los conocimientos básicos de control e implantación del un brazo manipulador.

BLOQUES TEMÁTICOS Y CONTENIDOS

Contenidos – Bloques Temáticos

Mecanismos complejos

Tipologías

Tipos de manipuladores y sus características

Posicionamiento

Descripción de Denavit-Hartenberg.

Problema directo.

Selección de ejes siguiendo las normas de Denavit-Hartenberg.

Ecuaciones de un mecanismo abierto en 3D.

Problema inverso.

Cinemática y estudio del movimiento

Cinemática de Movimiento.

Control de trayectorias (interpolación en articulaciones e interpolación en cartesianas).

Verificación de mecanismos

Verificación del comportamiento de los mecanismos complejos y de otros sistemas industriales.

METODOLOGÍA DOCENTE

Aspectos metodológicos generales de la asignatura

Con el fin de conseguir el desarrollo de competencias propuesto, la materia se desarrollará teniendo en cuenta la actividad del alumno como factor prioritario. Ello implicará que tanto las sesiones presenciales como las no presenciales promoverán la implicación activa de los alumnos en las actividades de aprendizaje.

Metodología Presencial: Actividades

1. Clase magistral y presentaciones generales: Exposición de los principales conceptos y procedimientos mediante la explicación por parte del profesor. Incluirá presentaciones dinámicas, pequeños ejemplos prácticos, vídeos y la participación reglada o espontánea de los estudiantes.
2. Resolución en clase de problemas prácticos: Resolución de unos primeros problemas para situar al alumno en contexto. La resolución correrá a cargo del profesor y los alumnos de forma cooperativa.
3. Resolución en clase de casos prácticos: El profesor planteará algún caso práctico que los alumnos comenzarán a resolver en clase por grupos, de manera que pregunten las dudas al profesor y sean asesorados por éste. Terminarán el caso práctico en horas no presenciales.
4. Prácticas de laboratorio: Se asignará a los alumnos a grupos de trabajo que tendrán que realizar prácticas de laboratorio regladas. Las prácticas de laboratorio finalizarán con la redacción de un informe de laboratorio o la inclusión de las distintas experiencias en un

cuaderno de laboratorio.

Metodología No presencial: Actividades

1. Estudio individual del material a discutir en clases posteriores: Actividad realizada individualmente por el estudiante cuando analiza, busca e interioriza la información que aporta la materia y que será discutida con sus compañeros y el profesor en clases posteriores.

2. Trabajos de carácter práctico individual: El alumno debe utilizar e interiorizar los conocimientos aportados en la materia y realizará de forma individual problemas propuestos por el profesor al finalizar la clase. La corrección de algunos de estos problemas en clases posteriores se realizará por parte de alguno de los alumnos o el profesor según los casos.

3. Resolución de casos prácticos: Actividad de aprendizaje que se realizará de forma grupal fuera del horario lectivo, basada en casos de aplicación y que requerirá de investigación y búsqueda de información y de la aplicación de los conceptos estudiados en los diferentes bloques de la asignatura. El objetivo principal de resolución de casos prácticos es llegar a entender y comprender los conceptos teóricos de la asignatura, así como ser capaz de aplicarlos a casos reales.

RESUMEN HORAS DE TRABAJO DEL ALUMNO

HORAS PRESENCIALES

Clase magistral y presentaciones generales: **27** horas

Resolución en clase de problemas prácticos: **10** horas

Prácticas de laboratorio: **8** horas

HORAS NO PRESENCIALES

Trabajos individuales: **40** horas

Trabajos en grupo: **50** horas

TOTAL: 135 horas (4.5 ECTS)

EVALUACIÓN Y CRITERIOS DE CALIFICACIÓN

EXÁMENES (90%)

- Comprensión de conceptos.
- Aplicación de conceptos a la resolución de problemas prácticos.
- Análisis e interpretación de los resultados obtenidos en la resolución de problemas.
- Presentación y comunicación escrita.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO (10%)

- Presentación (word, gráficos,...)

- Búsqueda de información detallada en bibliografía (si procede).
- Aplicación correcta de los contenidos de los distintos bloques temáticos.
- Planteamiento del problema y cálculos correctos.
- Conclusiones razonadas y coherentes.
- Actitud, iniciativa y buen desarrollo de la práctica en el laboratorio.

En cada entrega calificable (exámenes, informes de laboratorio, etc) se podrá aplicar una penalización de hasta 2 puntos si el documento se entrega tarde, no se entrega por el cauce adecuado o si formalmente no alcanza el estándar esperado en ingeniería (por ejemplo: mala caligrafía, dibujos o esquemas poco comprensibles, faltas de ortografía).

Calificaciones

Clases y prácticas:

- La asistencia a clase es obligatoria. La inasistencia a más del 15% de las horas lectivas o la falta de entrega de las prácticas puede tener como consecuencia la imposibilidad de presentarse a examen tanto en la convocatoria ordinaria como en la extraordinaria.
- La asistencia al laboratorio es obligatoria y se controlará cada día. La inasistencia a una de las prácticas sin causa justificada supone un cero en la nota de la misma. Los alumnos que lleguen a una práctica con retraso se les permitirá realizarla, pero tendrán una penalización en la calificación.
- La no entrega de un informe de prácticas supone un cero en la nota de esa práctica. La entrega con un día de retraso de cualquier informe de prácticas supone 2 puntos menos en la nota de la misma. No se admitirán retrasos superiores a un día en la entrega de informes.

Exámenes:

- No se permitirá el uso libros, apuntes o formularios algunos, ni su almacenamiento en calculadoras programables que pueda falsear los resultados del examen, excepto los proporcionados con el enunciado del examen si los hubiese.
- Los teléfonos móviles deberán permanecer apagados, dentro de la mochila, bolso o carpeta y alejados del alumno en todo momento, debajo de la silla o al final de la clase.
- No se permite asistir al examen con un smartwatch o cualquier otro dispositivo que permita la conexión o el almacenaje de datos.

Convocatoria ordinaria

La nota de la asignatura se compondrá de las siguientes partes:

- Examen Final con contenidos teórico-prácticos de la asignatura (**70%**). ***Nota mínima 4.0.***
- Examen Intercuatrimestral (**20%**).
- Prácticas de Laboratorio (**10%**).

En caso de no superar la nota mínima en el examen final, la nota que figurará en el acta será la obtenida en dicho examen final.

Convocatoria extraordinaria

La nota de la asignatura en la convocatoria extraordinaria se compondrá de las siguientes partes:

- Examen Extraordinario con contenidos teórico-prácticos de la asignatura (**90%**). ***Nota mínima 4.0.***

- Prácticas de Laboratorio realizadas en la convocatoria ordinaria(**10%**).

En caso de no superar la nota mínima en el examen final, la nota que figurará en el acta será la obtenida en dicho examen final.

Normas de uso de la Inteligencia Artificial

En las prácticas de laboratorio de la asignatura (incluida la preparación de los informes) se establece el nivel 2 de la Nivel 2 de la Escala de Evaluación de Perkins et al. (2024). Se permite usar la IA con las siguientes condiciones:

- La IA puede utilizarse para actividades previas a la tarea, como lluvias de ideas o la investigación inicial.

- La IA puede utilizarse para ayudar a completar la tarea, en actividades como la generación de ideas, la redacción o la evaluación de resultados. Los estudiantes deben evaluar y modificar críticamente los resultados sugeridos por la IA demostrando su comprensión.

- En todo caso, el uso de la IA tiene que estar citado y las fuentes verificadas de forma independiente por el alumno.

En todas las demás actividades evaluables el uso de la IA está prohibido.

BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS

Bibliografía Básica

Recursos para las clases teórico-practicas: Presentaciones en transparencias y apuntes de la asignatura. Libros de consulta propuestos. Vídeos. Enlaces a páginas web. Ejercicios y casos prácticos.

Recursos para el laboratorio: Guiones de prácticas y normas. Equipamiento de los laboratorios.

Bibliografía Complementaria

Robotics: Control Sensing. Vis. K S Fu, Ralph Gonzalez, C S G Lee. McGraw-Hill, 1987.