



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

**565005803 - Introduction To Mechatronics Systems Design**

### PLAN DE ESTUDIOS

56DD - Grado Ingeniería En Diseño Industrial Y Desarrollo De Producto

### CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2025/26 - Primer 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.....	5
6. Cronograma.....	7
7. Actividades y criterios de evaluación.....	9
8. Recursos didácticos.....	11
9. Otra información.....	11

## 1. Datos descriptivos

---

### 1.1. Datos de la asignatura

<b>Nombre de la asignatura</b>	565005803 - Introduction To Mechatronic Systems Design
<b>No de créditos</b>	3 ECTS
<b>Carácter</b>	Optativa
<b>Curso</b>	Cuarto curso
<b>Semestre</b>	Séptimo semestre
<b>Período de impartición</b>	Septiembre-Enero
<b>Idioma de impartición</b>	Inglés/Castellano
<b>Titulación</b>	56DD - Grado Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto
<b>Centro responsable de la titulación</b>	56 - E.T.S. De Ingeniería Y Diseño Industrial
<b>Curso académico</b>	2025-26

## 2. Profesorado

---

### 2.1. Profesorado implicado en la docencia

<b>Nombre</b>	<b>Despacho</b>	<b>Correo electrónico</b>	<b>Horario de tutorías</b> *
Cecilia Elisabet Garcia Cena (Coordinador/a)		cecilia.garcia@upm.es	- -

\* 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

- Diseño Básico
- Informática

### 3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Mechanical design software (Inventor, Fusion, AutoCAD, other)
- Fundamentals of programming.

## 4. Competencias y resultados de aprendizaje

---

### 4.1. Competencias

C.11.5. - Conocer en detalle los sensores y actuadores más utilizados en los sistemas mecatrónicos actuales y seleccionar los elementos más adecuados, junto al software y hardware para la adquisición de datos y control de los sistemas mecatrónicos. Conocimiento aplicado de la interacción e integración de los sistemas mecatrónicos con el entorno y el ser humano. TIPO: Conocimientos o contenidos.

CE10 - Conocimiento y utilización de los principios de teoría de circuitos y máquinas eléctricas. Nivel: Conocimiento TIPO: Competencias

CE11 - Conocimientos de los fundamentos de la electrónica. Nivel: Conocimiento TIPO: Competencias

CE12 - Conocimientos y utilización de los principios básicos del diseño gráfico y la comunicación. Nivel: Conocimiento TIPO: Competencias

CE13 - Conocimiento de los principios de teoría de máquinas y mecanismos. Nivel: Conocimiento TIPO: Competencias

CE16 - Conocimientos básicos y aplicación de tecnologías medioambientales y sostenibilidad. Nivel: Conocimiento TIPO: Competencias

CE23 - Conocimientos y capacidades para aplicar las técnicas de ingeniería del producto. Nivel: Conocimiento, análisis y aplicación. TIPO: Competencias

CE25 - Conocimientos y capacidades para la aplicación de la ingeniería de materiales. Nivel: Conocimiento, análisis y aplicación. TIPO: Competencias

CE27 - Capacidad para realizar individualmente y presentar y defender ante un tribunal universitario un ejercicio consistente en un proyecto en el ámbito de las tecnologías específicas de la Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto, de naturaleza profesional, en el que se sintetizan e integran las competencias adquiridas en las enseñanzas. Nivel: Aplicación TIPO: Competencias

CE3 - Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería. Nivel: Aplicación TIPO: Competencias

CE5 - Capacidad de visión espacial y conocimiento de las técnicas de representación gráfica, tanto por métodos tradicionales de geometría métrica y geometría descriptiva, como mediante las aplicaciones de diseño asistido por ordenador. Nivel: Aplicación TIPO: Competencias

CE6 - Capacidad para conocer, entender y utilizar los principios de Estadística aplicada. Nivel: Aplicación TIPO: Competencias

CE9 - Conocimientos de los fundamentos de ciencia, tecnología y química de materiales. Comprender la relación entre la microestructura, la síntesis o procesamiento y las propiedades de los materiales. Nivel: Conocimiento TIPO: Competencias

CG1 - Conocer y aplicar los conocimientos de ciencias y tecnologías básicas. Nivel: Conocimiento TIPO: Competencias

CG10 - Creatividad. Nivel: Síntesis TIPO: Competencias

CG2 - Poseer la capacidad para diseñar, desarrollar, implementar, gestionar y mejorar productos, sistemas y procesos, usando técnicas analíticas, computacionales o experimentales apropiadas. Nivel: Aplicación TIPO:

## Competencias

CG3 - Aplicar los conocimientos adquiridos para identificar, formular y resolver problemas en contextos amplios, siendo capaces de integrar los trabajando en equipos multidisciplinares. Nivel: Análisis, Síntesis TIPO: Competencias

CG4 - 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. Nivel: Análisis, Síntesis TIPO: Competencias

CG5 - Comunicar conocimientos y conclusiones, de forma oral, escrita y gráfica, a públicos especializados y no especializados de modo claro y sin ambigüedades. Nivel: Análisis, Síntesis TIPO: Competencias

CG6 - Poseer las habilidades de aprendizaje que permitan continuar estudiando a lo largo de toda la vida para un desarrollo profesional adecuado. Nivel: Aplicación TIPO: Competencias

CG7 - Incorporar las TIC y las tecnologías y herramientas de la Ingeniería en Diseño Industrial y Desarrollo de Producto en sus actividades profesionales. Nivel: Aplicación TIPO: Competencias

CG8 - Capacidad de trabajar en un entorno bilingüe (inglés y castellano). Nivel: Aplicación TIPO: Competencias

CG9 - Organización y planificación de proyectos y equipos humanos. Trabajo en equipo y capacidad de liderazgo. Nivel: Aplicación TIPO: Competencias

H.13. - Práctica con técnicas aplicables y métodos para resolver problemas complejos, realizar proyectos complejos de ingeniería y llevar a cabo indagación, análisis y síntesis, considerando además sus limitaciones, en el ámbito propio de su especialidad. TIPO: Habilidades o destrezas.

H.14. - Aplicar los materiales, equipos y herramientas, tecnología y procesos de ingeniería y sus limitaciones del ámbito de su especialidad. TIPO: Habilidades o destrezas.

H.9. - Proyectar, diseñar y desarrollar productos complejos (piezas, componentes, productos acabados, etc.), procesos y sistemas de su especialidad, que cumplan con los requisitos establecidos, incluyendo tener conciencia de los aspectos sociales, de salud y seguridad, ambientales, económicos e industriales; así como seleccionar y aplicar métodos de proyecto apropiados, utilizando algún conocimiento de vanguardia cuando sea adecuado. TIPO: Habilidades o destrezas.

## 4.2. Resultados del aprendizaje

RA442 - RA99 Capacidad para seguir las fases de la definición estratégica del diseño

RA440 - RA prueba

## 5. Descripción de la asignatura y temario

---

### 5.1. Descripción de la asignatura

Mechatronics engineering is an integrated discipline that focuses on the design and analysis of complete engineering systems. It is an area that merges concepts from at least four different disciplines: industrial design, mechanical engineering, electronic and electrical engineering and software engineering.

This course aims to introduce the student to the multidisciplinary challenge required by modern mechatronic systems. At the end of the course, students will be able to propose integrated, innovative, efficient and environmentally sustainable solutions to technical problems that require the interaction of these disciplines.

- To evaluate and select suitable actuators, sensors, controllers, and algorithms.
- To integrate components and subsystems.
- To follow a well-defined mechatronics design procedure.
- To be able to propose a reliable and suitable mechatronic solution taking into consideration quality and environmental awareness.

Main learnign outcomes:

Analyses the all requirements of the problems since mechatronics point of view.

Ability to design and develop a basic mechatronic system.

Select the suitable components for a mechatronic problem and integrate them.

Ability to understand a mechatronic system.

Ability to communicate efficiently the outcome of the solution process and analysis.

## 5.2. Temario de la asignatura

1. Actuator, Sensors and data acquisition
2. Interactions and integration of a mechatronic solution
3. Control Systems
4. Design procedure for a mechatronic solution

## 6. Cronograma

### 6.1. Cronograma de la asignatura \*

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	<b>Topic #1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	<b>Topic #1</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3		<b>Presentation of the mechatronics challenge.</b> Duración: 02:00 AR: Aprendizaje basado en retos		
4	<b>Topic #2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
5	<b>Topic #2</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
6		<b>Deliverable I: Presentation of the mechatronics potential solutions. Conceptual solutions</b> Duración: 02:00 AR: Aprendizaje basado en retos		
7	<b>Topic #3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
8	<b>Topic #3</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
9		<b>Deliverable II: Presentation of the mechatronics potential solutions. Design and model</b> Duración: 02:00 AR: Aprendizaje basado en retos		
10	<b>Topic #4</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
11	<b>Topic #4</b> Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
12		<b>Deliverable III: Presentation of the mechatronics potential solutions. Mock-up presentation</b> Duración: 02:00 AR: Aprendizaje basado en retos		

13		<b>Evaluable activity. Desing project presentation. Documentation and presentation including blueprints, code, etc.</b> Duración: 02:00 AR: Aprendizaje basado en retos		
14		<b>Evaluable actitty. Desing project demo</b> Duración: 02:00 AR: Aprendizaje basado en retos		
15				
16				
17				<b>Project presentation</b> TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo 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
17	Project presentation	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	02:00	100%	5 / 10	C.11.5. CG1 CG9 CE3 CG8 CG4 CG10 CG6

#### 7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
17	Project presentation	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	02:00	100%	5 / 10	C.11.5. CG1 CG9 CE3 CG8 CG4 CG10 CG6

#### 7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
-------------	-----------	------	----------	-----------------	-------------	------------------------

Project presentariion	OT: Otras técnicas evaluativas	Presencial	02:00	100%	5 / 10	CG9 CE3 CG8 CG4 CG10 CG6 C.11.5. CG1
-----------------------	--------------------------------	------------	-------	------	--------	-----------------------------------------------------------

## 7.2. Criterios de evaluación

The methodology is learning by doing. then students should develop a mechatronics prototype to provide a creative solution to a challenge. The students will work in groups and during the course, there will be deadlines to deliver some part of the project.

Each deliverable will be a technical report including sketches of the potential solutions, mathematical analysis, blueprints, etc.

The final solution will be presented and the group will do a demo of the solution.

1. Mandatory deliverables provided by students: 50%

2. Final demonstration: 50%

Extraordinary examan evaluation consist in the individual new mechatronics project development by the student containing the deliverables and final demostration.

## 8. Recursos didácticos

---

### 8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Software Licence	Equipamiento	Fusion, AutoCAD, Inventor, MaLab etc
3D printer	Equipamiento	ETSIDI has a FabLab where students can print using additive manufacture.

## 9. Otra información

---

### 9.1. Otra información sobre la asignatura

ADDENDUM TO THE LEARNING OUTCOMES DECLARATION (RD 822/2021)

The course also contributes to the following abilities:

H.13: Ability to apply techniques and methods for complex problem-solving in engineering practice, developing projects under professional analysis and synthesis.

H.14: Application of materials, equipment, technology, and engineering processes in their engineering field.

H.16: Conscious assumption of social, health and safety, environmental, and economic implications of industrial engineering practice.

SUSTAINABLE DEVELOPMENT GOALS

Contribution of the course to the following SDG:

SDG 9: Industry, innovation and infrastructure.

SDG 12: Responsible consumption and production.

TYPE: Skills or abilities

H9. Project, design and develop complex products (parts, components, finished products, etc.), processes and systems of their specialty, which meet the established requirements, including being aware of social, health and safety, environmental, economic and social aspects. industrial; as well as select and apply appropriate project methods, using some cutting-edge knowledge where appropriate.

H13. Practice with applicable techniques and methods to solve complex problems, carry out complex engineering projects and carry out inquiry, analysis and synthesis, also considering their limitations, within the scope of their specialty.

H14. Apply materials, equipment and tools, technology and engineering processes and their limitations within the scope of their specialty.