

## PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2020/2021

Identificación y características de la asignatura													
Código	401506		Créditos ECTS				6						
Denominación (español)	Diseño mecatrónico												
Denominación (inglés)	Mechatronic Design												
Titulaciones	Máster Universitario en Ingeniería Industrial												
Centro	Escuela de Ingenierías Industriales												
Semestre	3	Carácter	Optativa										
Módulo	Optatividad												
Materia	Mecatrónica												
Profesor/es													
Nombre	Despacho		Correo-e				Página web						
Francisco Javier Alonso Sánchez	D.0.1		fjas@unex.es										
Juan Álvaro Fernández Muñoz	D.1.18		jalvarof@unex.es										
Emiliano Pérez Hernández	D.1.18		emilianoph@unex.es										
Área de conocimiento	Ingeniería de Sistemas y Automática Ingeniería Mecánica Tecnología Electrónica												
Departamento	Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Automática Ingeniería Mecánica, Energética y Materiales Ingeniería Eléctrica, Electrónica y Automática												
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Francisco Javier Alonso Sánchez												
Competencias* (ver tabla en <a href="http://bit.ly/competenciasMUII">http://bit.ly/competenciasMUII</a> )													
Competencias Básicas	Marcar con una "X"	Competencias Generales	Marcar con una "X"	Competencias Transversales	Marcar con una "X"	Competencias EC y EFM (I)	Marcar con una "X"	Competencias ET (II)	Marcar con una "X"	Competencias EG (III)	Marcar con una "X"	Competencias EI (IV)	Marcar con una "X"
CB6	X	CG1	X	CT1	X	CEC1		CET1		CEG1		CEI1	
CB7	X	CG2	X	CT2	X	CEFM1		CET2		CEG2		CEI2	
CB8	X	CG3		CT3	X			CET3		CEG3		CEI3	
CB9	X	CG4	X	CT4	X			CET4		CEG4		CEI4	

\*Los apartados relativos a competencias, breve descripción del contenido, actividades formativas, metodologías docentes, resultados de aprendizaje y sistemas de evaluación deben ajustarse a lo recogido en la memoria verificada del título.

CB10	X	CG5	X	CT5	X	CET5		CEG5		CEI5	
		CG6		CT6	X	CET6		CEG6		CEI6	
		CG7		CT7	X	CET7		CEG7		CEI7	
		CG8	X	CT8	X	CET8		CEG8			
		CG9	X	CT9	X						
				CT10	X						
				CT11	X						
				CT12	X						
				CT13	X						

CEC: Competencias específicas complementarias  
 CET: Competencias específicas de tecnologías industriales  
 CEG: Competencias específicas de gestión  
 CEI: Competencias específicas de instalaciones, plantas y construcciones complementarias  
 CEFM: Competencias específicas de fin de máster

Competencias EM1	Marcar con una "X"	Competencias EM2	Marcar con una "X"	Competencias EM3	Marcar con una "X"	Competencias EM4	Marcar con una "X"	Competencias EM5	Marcar con una "X"	Competencias EM6	Marcar con una "X"
CEM1.1		CEM2.1		CEM3.1		CEM4.1		CEM5.1		CEM6.1	
CEM1.2		CEM2.2		CEM3.2		CEM4.2		CEM5.2		CEM6.2	
CEM1.3		CEM2.3		CEM3.3		CEM4.3		CEM5.3	X	CEM6.3	
CEM1.4		CEM2.4		CEM3.4		CEM4.4		CEM5.4	X	CEM6.4	
CEM1.5		CEM2.5		CEM3.5		CEM4.5		CEM5.5		CEM6.5	
		CEM2.6		CEM3.6				CEM5.6		CEM6.6	
								CEM5.7			
								CEM5.8			

CEM1: Competencias de especialidad: tecnologías de producción  
 CEM2: Competencias de especialidad: organización industrial  
 CEM3: Competencias de especialidad: energías renovables y eficiencia energética  
 CEM4: Competencias de especialidad: redes eléctricas inteligentes  
 CEM5: Competencias de especialidad: mecatrónica  
 CEM6: Competencias de especialidad: gestión integral de proyectos de innovación

## Contenidos

### Breve descripción del contenido\*

Diseño concurrente: mecánica, electricidad, electrónica y control. Técnicas y herramientas de prototipado virtual. Herramientas de diseño integradas. Optimización. Análisis de sensibilidad. Ruido y procesos estocásticos.

### Temario de la asignatura

Denominación del tema 1: Introducción a la mecatrónica (1h)

Contenidos del tema 1: Definiciones, desarrollo histórico, aplicaciones.

Actividades prácticas:

Seminario 1 (1h): Ejemplos de sistemas mecatrónicos

Denominación del tema 2: Introducción al diseño de sistemas mecatrónicos (2h)

Contenidos del tema 2: Diseño concurrente, diseño basado en modelos, co-diseño hardware/software, integración de herramientas de diseño, hardware in the loop, prototipado virtual.

Actividades prácticas:

Práctica 1 (2h): Robot nadador: descripción general

Denominación del tema 3: Diseño electromecánico (8h)

Denominación del tema 3: Diseño electromecánico (8h)

Contenidos del tema 3: Objetivos, etapas y herramientas software para el diseño

<p>electromecánico. Ejemplos de aplicación.</p> <p>Actividades prácticas: Seminario 2 (2h): SolidWorks Práctica 2 (2h): Robot nadador: elementos mecánicos</p>
<p>Denominación del tema 4: Diseño electrónico (8h) Contenidos del tema 3: Objetivos, etapas y herramientas software para el diseño electrónico. Ejemplos de aplicación.</p> <p>Actividades prácticas: Seminario 3 (2h): PSpice Práctica 3 (2h): Robot nadador: elementos electrónicos</p>
<p>Denominación del tema 5: Diseño de control (5h) Contenidos del tema 3: Objetivos, etapas y herramientas software para el diseño de control. Implementación. Ejemplos de aplicación.</p> <p>Actividades prácticas: Seminario 4 (2h): Matlab/Simulink/Simscape Práctica 4 (2h): Robot nadador: elementos de control</p>
<p>Denominación del tema 6: Verificación del diseño (2h) Contenidos del tema 3: Tolerancia a fallos, sensibilidad, efectos del ruido. Actividades prácticas:  Seminario 5 (1h): Tolerancia a fallos</p>
<p>Resto horas Prácticas: Desarrollo del robot nadador como proyecto a lo largo del curso (14h)</p>

**Actividades formativas\***

Horas de trabajo del alumno por tema		Horas teóricas	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	PCH	LAB	ORD	SEM	TP	EP
1	4	1				1		3
2	12	2		2				6
3	40	8		2		2		22
4	40	8		2		2	1,5	23
Evaluación 1	7	1						6
5	26	5		2		2		15
6	12	2				1	1,5	6
Evaluación 2	7	1						6
<b>Evaluación **</b>	2	2		14				
<b>TOTAL</b>	150	30		22		8	3	87

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).  
PCH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)  
LAB: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes)  
ORD: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (30 estudiantes)  
SEM: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes).  
TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).  
EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

**Metodologías docentes\***

\*\* Indicar el número total de horas de evaluación de esta asignatura.

De entre las metodologías docentes incluidas en el plan de estudios del título, en la presente asignatura se utilizan las siguientes:

<b>Metodologías docentes</b>	<b>Se indican con una "X" las utilizadas</b>
1. Clase magistral. Exposición de contenidos por parte del profesor.	X
2. Sesiones de trabajo utilizando metodología del caso.	X
3. Sesiones de trabajo en el aula para la resolución de ejercicios.	X
4. Desarrollo de prácticas en espacios con equipamiento especializado (laboratorios, aulas de informática, trabajo de campo).	X
5. Visitas técnicas a instalaciones.	
6. Desarrollo, redacción y análisis, individualmente o en grupo, de trabajos, memorias, ejercicios, problemas, y estudios de caso, sobre contenidos y técnicas, teóricos y prácticos, relacionados con la materia.	X
7. Pruebas, exámenes, defensas de trabajos, prácticas, etc. Pudiendo ser orales o escritas e individuales o en grupo.	X
8. Estudio del alumno. Preparación y análisis individual de textos, casos, problemas, etc.	X
9. Formación en TICs y desarrollo de habilidades comunicativas (orales, escritas, multimedia).	
10. Aprendizaje fuera del aula, basado en la vinculación entre formación académica y experiencias empresariales o profesionales.	
11. Aprendizaje supervisado y tutelado por el profesor para, a través de la interacción individual entre alumno y tutor, detectar posibles problemas del proceso formativo, conocer los resultados del aprendizaje fuera del escenario del aula y programar los procesos de trabajo del alumno en actividades no presenciales como memorias, trabajo fin de master, preparación de la defensa del mismo, etc.	

### **Resultados de aprendizaje\***

Conocer fundamentos y herramientas de diseño concurrente.  
 Conocer fundamentos y herramientas de prototipado virtual.  
 Conocer métodos matemáticos para optimizar los diseños.  
 Conocer métodos matemáticos para evaluar los efectos de las variaciones en los parámetros y el ruido en los diseños.

### **Sistemas de evaluación\***

#### **Criterios de evaluación**

Los criterios que se seguirán para evaluar al alumno son los siguientes:  
 CR1: Comprensión y utilización adecuadas de los principales conceptos de la asignatura.  
 CR2: Planteamiento y resolución de problemas y casos prácticos.  
 CR3: Conocimiento y uso adecuado de las herramientas informáticas utilizadas en las actividades prácticas.  
 CR4: Conocimiento y manejo de equipos y sistemas utilizados en las clases prácticas.  
 CR5: Planificación, ejecución y redacción de los trabajos, tanto individuales como en equipo.

#### **Actividades de evaluación**

De entre las actividades de evaluación incluidas en el plan de estudios del título, en la

presente asignatura se utilizan las siguientes:

	<b>Rango establecido</b>	<b>Convocatoria ordinaria</b>	<b>Convocatoria extraordinaria</b>	<b>Evaluación global</b>
1. Exámenes (examen final y/o exámenes parciales acumulativos y/o eliminatorios).	0%–100% <sup>(1)</sup> 0%–80% <sup>(2)</sup>	50	50	70
2. Resolución y entrega de actividades (casos, problemas, informes, trabajos, proyectos, etc.), individualmente y/o en grupo.	0%–80%	30	30	30
3. Asistencia y aprovechamiento, en las clases, prácticas y otras actividades presenciales.	0%–20%	15	20	
4. Presentación y defensa de trabajos y memorias propuestos.	0% <sup>(1)</sup> 0%–30% <sup>(2)</sup>	5		

<sup>(1)</sup> Asignaturas del módulo *Tecnologías Complementarias*.

<sup>(2)</sup> Resto de asignaturas.

### **Descripción de las actividades de evaluación**

Para los estudiantes que han seguido la asignatura a lo largo del curso:

1. el 50% de la nota será:

a. la media de los exámenes parciales, si la nota en cada uno de ellos es igual o superior a 5.0;

b. la del examen final, o la media obtenida con las notas de los parciales aprobados y las de las partes correspondientes a los parciales suspensos en el examen final.

2. El 30% de la nota se obtendrá de las actividades prácticas y seminarios, incluyendo la entrega de una memoria.

3. El 15% de la nota se obtendrá de la resolución y entrega de ejercicios propuestos por el profesor en clase.

4. El 5% de la nota se obtendrá de la participación activa en clase, incluyendo, claro está, la asistencia a clase.

Para los estudiantes que no han seguido la asignatura a lo largo del curso, y por lo tanto no hayan hecho parciales ni puedan obtener puntuación en las actividades no recuperables 2 y 4 del punto anterior:

5. El 70% de la nota será la de la parte de teoría del examen global.

6. El 30% de la nota será la de la parte de práctica del examen global.

### **Bibliografía (básica y complementaria)**

#### **Bibliografía básica**

1. Apuntes de clase.
2. Documentos del Campus Virtual.

#### **Bibliografía complementaria**

1. The Mechatronics Handbook, Robert H. Bishop, CRC Press.

### **Otros recursos y materiales docentes complementarios**

<http://mechatronics.mit.edu/>

<https://ocw.tudelft.nl/courses/mechatronic-system-design/>

<https://howtomechatronics.com/>