

**Proyecto/Guía docente de la asignatura**

<b>Asignatura</b>	<b>MECATRÓNICA</b>		
<b>Materia</b>	<b>INGENIERIA DE SISTEMAS</b>		
<b>Módulo</b>	<b>TECNOLOGÍA ESPECÍFICA</b>		
<b>Titulación</b>	<b>GRADO INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA</b>		
<b>Plan</b>	<b>GIEIA</b>	<b>Código</b>	<b>GIEIA</b>
<b>Periodo de impartición</b>	<b>1º CUATRIMESTRE</b>	<b>Tipo/Carácter</b>	<b>1º CUATRIMESTRE</b>
<b>Nivel/Ciclo</b>		<b>Curso</b>	<b>GIEIA</b>
<b>Créditos ECTS</b>	<b>6</b>		
<b>Lengua en que se imparte</b>	<b>ESPAÑOL</b>		
<b>Profesor/es responsable/s</b>	<b>EDUARDO ZALAMA CASANOVA</b>		
<b>Datos de contacto (E-mail, teléfono...)</b>	<b>Eduardo Zalama Casanova</b> Email: <a href="mailto:ezalama@eii.uva.es">ezalama@eii.uva.es</a> Tel: 983185048 Despacho: 130D Paseo del Cauce. Tutorías: Consultar la web de la UVa		
<b>Departamento</b>	<b>INGENIERÍA DE SISTEMAS Y AUTOMÁTICA</b>		



## 1. Situación / Sentido de la Asignatura

La mecatrónica es una disciplina que une la ingeniería mecánica, ingeniería electrónica, ingeniería de control e ingeniería informática; la cual sirve para diseñar y desarrollar productos que involucren sistemas de control para el diseño de productos o procesos inteligentes. La mecatrónica no es por tanto una nueva rama de la ingeniería, sino un concepto que enfatiza en la necesidad de la integración y la interacción intensiva entre diferentes áreas de la ingeniería

### 1.1 Contextualización

Se trata de una asignatura Optativa que pretende dar una visión global de lo que es la Mecatrónica desde la perspectiva de la integración de disciplinas y con una aproximación eminentemente práctica en la que realizará una revisión de sensores y actuadores de sistemas de control, la programación mediante microcontroladores de los sistemas y la representación y diseño de estos mediante herramientas de diseño asistido por computador.

### 1.2 Relación con otras materias

La Mecatrónica por su naturaleza multidisciplinar y de integración está íntimamente relacionada con otras materias cursadas anteriormente como son las de informática, física, fundamentos de electrotecnia, electrónica, y automática, fundamentos de máquinas, expresión gráfica y sobre todo en la teoría de sistemas

### 1.3 Prerrequisitos

No existen prerrequisitos para cursar la asignatura, aunque es recomendable que el alumno haya cursado las materias relacionadas anteriormente y especialmente que el alumno tenga las competencias básicas en el uso y programación de ordenadores.



## 2. Competencias

### 2.1 Generales

- CG1. Capacidad de análisis y síntesis.
- CG2. Capacidad de organización y planificación del tiempo.
- CG4. Capacidad de expresión escrita.
- CG5. Capacidad para aprender y trabajar de forma autónoma.
- CG6. Capacidad de resolución de problemas.
- CG7. Capacidad de razonamiento crítico/análisis lógico.
- CG8. Capacidad para aplicar los conocimientos a la práctica.
- CG9. Capacidad para trabajar en equipo de forma eficaz
- CG10. Capacidad para diseñar y desarrollar proyectos.
- CG11. Capacidad para la creatividad y la innovación.
- GG12. Capacidad para la motivación por el logro y la mejora continua.
- CG15. Capacidad para el manejo de especificaciones técnicas y la elaboración de informes técnicos.

### 2.2 Específicas

- CE26. Conocimientos de regulación automática y técnicas de control y su aplicación a la automatización industrial.
- CE28. Conocimiento aplicado de informática industrial y comunicaciones.
- CE29. Capacidad para diseñar sistemas de control y automatización industrial.
- COPT12. Capacidad para integrar conocimientos de informática, electricidad, electrónica, mecánica y control en el diseño de sistemas mecatrónicos.

Para la ampliación del contenido de los títulos de las competencias se puede consultar el Programa verifica\Aneca en el Graduado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática de la Universidad de Valladolid.



### 3. Objetivos

Al concluir la asignatura el estudiante debe ser capaz de:

- Desarrollar sistemas mecatrónicos de complejidad media-básica.
- Ser capaz de controlar de forma aplicada diferentes tipos de actuadores: motores de CC, motores paso a paso, servomotores, etc con la utilización de diferentes tipos de sensores.
- Ser capaz de programar microcontroladores para su aplicación al desarrollo de sistemas mecatrónicos.
- Desarrollar estrategias de control de bajo y alto nivel.
- Ser capaz de diseñar piezas y ensamblajes con programas de diseño asistido por computador y fabricarlas mediante impresión 3D.
- Integrar conocimientos de diferentes disciplinas tecnológicas.
- Planificar, desarrollar, documentar y defender un proyecto de sistema mecatrónico.





**4. Contenidos y/o bloques temáticos**

**Bloque 1: Único: Mecatrónica**

Carga de trabajo en créditos ECTS: 6

**a. Contextualización y justificación**

La mecatrónica es una disciplina que integra diferentes áreas de conocimiento: electrónica, informática, mecánica y control. El objetivo de la asignatura no es profundizar en cada una de estas áreas, pues ya se han estudiado con mayor o menor profundidad en asignaturas precedentes, sino dar una aproximación integradora de diseños de sistema mecatrónico desde una perspectiva eminentemente práctica.

**b. Objetivos de aprendizaje**

El objetivo del aprendizaje es que el alumno sea capaz de diseñar sistemas mecatrónicos de complejidad media-básica desde una perspectiva práctica utilizando sistemas basados en microcontrolador y herramientas de diseño y representación como Autodesk Inventor.

**c. Contenidos**

La asignatura se imparte mediante la metodología basada en proyectos. Se desarrollará un proyecto mecatrónico conductor en que se abordarán los siguientes contenidos:

1. Introducción a la Mecatrónica
2. Diseño de sistemas electrónico-mecánicos, prototipo y construcción. Autodesk Inventor.
3. Fabricación aditiva mediante impresión 3D.
4. Lenguaje Unificado de Modelado (Unified Modeling Language -UML).
5. Actuadores. Motores. Control de Motores.
6. Mecanismos.
7. Control mediante microcontroladores. Programación Arduino y Esp32.
8. Internet de las cosas. Protocolo MQTT.
9. Desarrollo de proyecto e implementación en maqueta física real.

**d. Métodos docentes**

Ver apartado 5.

**e. Plan de trabajo**

El bloque se organizará en los siguientes temas:

Tema	Título del tema	Teoría (horas)	Aula (horas)	Seminario (horas)	Laboratorio (horas)
1	Introducción a la Mecatrónica	1			0
2.	Diseño de sistemas electrónico-mecánicos, prototipo y construcción. Autodesk Inventor.	6			8
3.	Fabricación aditiva mediante impresión 3D	1			0
4.	Lenguaje Unificado de Modelado (Unified Modeling Language -UML).	2			0
5.	Actuadores. Motores. Control de Motores.	6			6
6.	Mecanismos.	2			0
7	Control mediante microcontroladores. Programación Arduino y Esp32.	8			8
8	Internet de las cosas. Protocolo MQTT.	2			0



9	Desarrollo de proyecto e implementación en maqueta física real.	2		8
TOTAL		30		30

**f. Evaluación**

Ver apartado 6.

**g. Bibliografía básica**

- Bolton W. Mecatrónica 4ed. sistemas de control electrónico. Ed. Marcombo ISBN: 9788426716323.
- Jan Braun. Formulae Handbook. Maxon Academy. 2012. Online (23/10/2015) <http://www.maxonmotor.com/maxon/view/news/MEDIENMITTEILUNG-Formelsammlung>
- Arduino. <http://www.arduino.cc/>
- Aprendizajes de Autodesk Inventor.

**h. Bibliografía complementaria**

- Tremblay, Thom. Autodesk Inventor 1012. Anaya Multimedia. ISBN: 978-84-415-3055-3
- Wasim Younis. Inventor y su simulación con ejercicios prácticos. Marcombo. ISBN: 9788426717924
- Germán Tojeiro. Taller de Arduino un enfoque práctico para principiantes. Marcombo. ISBN 978-84-367-2150-1

**i. Recursos necesarios**

El material para el desarrollo del proyecto (motores, sensores, guías, husillos, correas, microcontroladores, etc.) se suministrará en el laboratorio.

Software utilizado: Autodesk Inventor, Ide Arduino, Ultimaker Cura, Matllab y Simulink.

Documentación en plataforma Moodle.

**j. Temporalización**

La organización semanal de las actividades presenciales será la siguiente:

Semana	Contenidos	Teoría/Aula (h)	Laboratorio (h)
1	Presentación de la asignatura. Introducción a la mecatrónica. Autodesk Inventor	1	0
	Diseño de Bocetos y Piezas I en Autodesk Inventor	1	2
2	Fabricación Aditiva mediante impresión 3D	1	0
	Diseño de Piezas II y Ensamblajes I Autodesk Inventor	1	2
3	Mecanismos I	1	0
	Ensamblajes II Simulación y Dibujos en Autodesk Inventor	1	2
4	Mecanismos II	1	0
	Simulación y Dibujos en Autodesk Inventor	1	2
5	Lenguaje Unificado de Modelado (Unified Modeling Language - UML).	2	0
	Diseño sistema electromecánico proyecto	0	2
6	Control mediante microcontroladores. Programación Arduino	2	0
	Control mediante microcontroladores. Programación Arduino	0	2
7	Programación Arduino. Interruptores y Temporizadores	2	0



	Programación Arduino. Interruptores y Temporizadores	0	2
8	Motores DC y Servomotores	2	0
	Control de Servomotores	0	2
9	Motores DC y Servomotores	2	0
	Control de motores DC posición	0	2
10	Selección de motores	2	0
	Control de motores DC velocidad	0	2
11	Motores Paso a Paso	2	0
	Control de Motores Paso a Paso	0	2
12	Programación Esp32	2	0
	Proyecto Mecatrónico	0	2
13	Proyecto Mecatrónico	2	0
	Proyecto Mecatrónico	0	2
14	Internet de las cosas. Protocolo MQTT.	2	0
	Proyecto Mecatrónico	0	2
15	Presentación Proyecto Mecatrónico	2	0
	Presentación Proyecto Mecatrónico	0	2
TOTAL		30	30

### 5. Métodos docentes y principios metodológicos

MÉTODOS DOCENTES	OBSERVACIONES
Metodología basada en proyectos	La asignaturas se plantea como el desarrollo de un proyecto mecatrónico que ha de realizarse en grupos de 2 alumnos. Cada grupo debe desarrollar un proyecto según unos hitos establecidos y presentar un prototipo físico final.
Método expositivo/lección magistral	Se expondrán los contenidos necesarios para abordar el desarrollo de un proyecto mecatrónico.
Prácticas de laboratorio	Se realizarán prácticas de autodesk inventor, programación de microcontroladores, etc. necesarias para poder desarrollar un proyecto mecatrónico
Resolución de ejercicios y problemas	Se realizarán ejercicios de caracterización de mecanismos para la selección adecuada de actuadores, así como de modelado de sistemas.

**6. Tabla de dedicación del estudiante a la asignatura**

ACTIVIDADES PRESENCIALES	HORAS	ACTIVIDADES NO PRESENCIALES	HORAS
Clases teórico-prácticas (T/M)	30	Estudio y trabajo autónomo individual	30
Sesiones en Laboratorio (A(L/S)	30	Trabajo autónomo individual y grupal	60
Examen			
<b>Total presencial</b>	<b>60</b>	<b>Total no presencial</b>	<b>90</b>

**7. Sistema y características de la evaluación**

ACTIVIDAD	PESO EN LA NOTA FINAL	OBSERVACIONES
Evaluación continua sesiones laboratorio	15%	La asignatura se evaluará a partir del trabajo realizado en las sesiones prácticas y el desarrollo y los resultados de un proyecto mecatrónico propuesto. Los proyectos se realizarán en grupos de 2 alumnos. AVL Ibérica patrocinará el proyecto dotando de un premio de 500 euros y formación en sus instalaciones al equipo que presente el mejor proyecto y que cumpla las especificaciones iniciales (sujeto a la participación mínima de 5 equipos).
Evaluación proyecto (diseño mecánico, programación, memoria, etc.)	50%	
Evaluación final (Solución y defensa del proyecto)	35%	

**CRITERIOS DE CALIFICACIÓN****• Convocatoria ordinaria:**

La calificación de la asignatura se realizará mediante la evaluación del proyecto mecatrónico según una serie hitos (o entregas parciales) definidos a lo largo del curso. Se valora complejidad, memoria, presentación y defensa así como la valoración de los propios alumnos. También se valorará el desempeño y trabajo realizado durante las sesiones de prácticas. Distribución de calificación:

- Diseño mecánico y fabricación: 15%
- Programación: 15%
- Memoria y documentación: 15%
- Evaluación de trabajo durante las sesiones de laboratorio: 15%
- Innovación: 5%
- Solución final defensa del proyecto: 35%

Debido a las características de la asignatura en la que la mayor parte del proyecto se realiza durante las sesiones de prácticas **se requiere de asistencia del alumnos regular y continuada a las sesiones prácticas.**

**• Convocatoria extraordinaria:**

- En caso que en la convocatoria ordinaria no se obtenga una calificación igual o superior a 5 puntos, se podrá presentar el proyecto (prototipo, memoria y defensa oral) en la fecha establecida de la convocatoria extraordinaria. Los criterios de calificación serán los mismos que los establecidos en la convocatoria ordinaria.





## 8. Consideraciones finales

En el campus virtual de la asignatura se dispondrá del material docente, guiones de prácticas, especificaciones del proyecto y bibliografía. La entrega de trabajos y prácticas se realizará a través del Campus virtual.

