Proyecto/Guía docente de la asignatura
Project/Course Syllabus

Asignatura *Course*	**MECATRÓNICA**		
Materia *Subject area*	**INGENIERIA DE SISTEMAS**		
Módulo *Module*	**Tecnología específica: Electrónica Industrial y Automática**		
Titulación *Degree Programme*	**GRADO INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA**		
Plan *Curriculum*	**452**	**Código** *Code*	**42396**
Periodo de impartición *Teaching Period*	**1º CUATRIMESTRE**	**Tipo/Carácter** *Type*	**OPTATIVA**
Nivel/Ciclo *Level/Cycle*	**GRADO**	**Curso** *Course*	**4º**
Créditos ECTS *ECTS credits*	**6**		
Lengua en que se imparte *Language of instruction*	**ESPAÑOL**		
Profesor/es responsable/s *Responsible Teacher/s*	**EDUARDO ZALAMA CASANOVA**		
Datos de contacto (E-mail, teléfono…) *Contact details (e-mail, telephone…)*	**Eduardo Zalama Casanova** Email: ezalama@uva.es Tel: 983185048 Despacho: 2432 Sede Mergelina Tutorías: Consultar la web de la UVa		
Departamento *Department*	**INGENIERÍA DE SISTEMAS Y AUTOMÁTICA**		
Fecha de revisión por el Comité de Título *Review date by the Degree Committee*	20/06/2025		

1. Situación / Sentido de la Asignatura

Course Context and Relevance

1.1 Contextualización

Course Context

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

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

Connection with other subjects

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

Prerequisites

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. Resultados del proceso de formación y de aprendizaje (RD 822/2021) o competencias (RD 1393/2007)

Learning outcomes (RD 822/2021) or competences (RD 1393/2007)

2.1 (RD1393/2007) Competencias Generales

General Competences

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 (RD1393/2007) Competencias Específicas

Specific Competences

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 del Grado en Ingeniería en Electrónica Industrial y Automática de la Universidad de Valladolid

3. Objetivos

Course Objectives

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
Course Contents and/or Modules

Bloque 1: Único: Mecatrónica
Module 1: "Name of Module"

Carga de trabajo en créditos ECTS: 6
Workload in ECTS credits:

a. Contextualización y justificación
a. Context and rationale

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
b. Learning objectives

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
c. Contents

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/ Esp32.
8. Internet de las cosas. Protocolo MQTT.
9. Desarrollo de proyecto e implementación en maqueta física real.

d. Métodos docentes
d. Teaching and Learning methods

Ver apartado 5

e. Plan de trabajo
e. Work plan

El plan de trabajo se realizará íntegramente en el laboratorio donde se impartirán contenidos teórico/prácticos y en el que los alumnos realizarán las prácticas y trabajos establecidos orientados al desarrollo de un proyecto mecatrónico. Este plan de organizará en los siguientes temas:

Tema	Título del tema	Teoría (horas)	Aula (horas)	Seminario (horas)	Laboratorio (horas)
1	Introducción a la Mecatrónica				1
2.	Diseño de sistemas electrónico-mecánicos, prototipo y construcción. Autodesk Inventor.				14
3.	Fabricación aditiva mediante impresión 3D				1
4.	Lenguaje Unificado de Modelado (Unified Modeling Language -UML).				2
5.	Actuadores. Motores. Control de Motores.				12
6.	Mecanismos.				2
7	Control mediante microcontroladores. Programación Arduino y Esp32.				16
8	Internet de las cosas. Protocolo MQTT.				2
9	Desarrollo de proyecto e implementación en maqueta física real.				10
TOTAL					60

f. Evaluación

f. Assessment

Ver apartado 7.

g Material docente

g Teaching material

g.1 Bibliografía básica

Required Reading

Enlace Leganto:
https://buc-uva.alma.exlibrisgroup.com/leganto/public/34BUC_UVA/lists?courseCode=42396&auth=SAML

- 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.

g.2 Bibliografía complementaria

Supplementary Reading

Enlace Leganto:
https://buc-uva.alma.exlibrisgroup.com/leganto/public/34BUC_UVA/lists?courseCode=42396&auth=SAML

- 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

g.3 Otros recursos telemáticos (píldoras de conocimiento, blogs, videos, revistas digitales, cursos masivos (MOOC), …)

Additional Online Resources (microlearning units, blogs, videos, digital journals, massive online courses (MOOC), etc.)

Disponibles en Campus Virtual

h. Recursos necesarios

Required Resources

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.

i. Temporalización

Course Schedule

La organización semanal de las actividades presenciales será la siguiente:

Semana	Contenidos	Laboratorio (h)
1	Presentación de la asignatura. Introducción a la mecatrónica. Autodesk Inventor	1
	Diseño de Bocetos y Piezas I en Autodesk Inventor	3
2	Fabricación Aditiva mediante impresión 3D	1
	Diseño de Piezas II y Ensamblajes I Autodesk Inventor	3
3	Mecanismos I	1
	Ensamblajes II Simulación y Dibujos en Autodesk Inventor	3
4	Mecanismos II	1
	Simulación y Dibujos en Autodesk Inventor	3
5	Lenguaje Unificado de Modelado (Unified Modeling Language -UML).	2
	Diseño sistema electromecánico proyecto	2
6	Control mediante microcontroladores. Programación Arduino	2
	Control mediante microcontroladores. Programación Arduino	2
7	Programación Arduino. Interruptores y Temporizadores	2
	Programación Arduino. Interruptores y Temporizadores	2
8	Motores DC y Servomotores	2
	Control de Servomotores	2
9	Motores DC y Servomotores	2
	Control de motores DC posición	2
10	Selección de motores	2
	Control de motores DC velocidad	2
11	Motores Paso a Paso	2

	Control de Motores Paso a Paso	2
12	Programación Esp32	2
	Proyecto Mecatrónico	2
13	Proyecto Mecatrónico	2
	Proyecto Mecatrónico	2
14	Internet de las cosas. Protocolo MQTT.	2
	Proyecto Mecatrónico	2
15	Presentación Proyecto Mecatrónico	2
	Presentación Proyecto Mecatrónico	2
TOTAL		60

5. Métodos docentes y principios metodológicos
Instructional Methods and guiding methodological principles

MÉTODOS DOCENTES	OBSERVACIONES
Metodología basada en proyectos	La asignatura 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. Para garantizar el trabajo en equipo de cada grupo manteniendo la distancia de seguridad será necesario estructurar el desarrollo entre los miembros del equipo. Para facilitar el trabajo alguno de los materiales será suministrado por duplicado.
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 ejercidos y problemas	Se realizarán ejercicios de caracterización de mecanismos para la selección adecuada de actuadores, así como de modelado de sistemas.
Videos y material docentes.	Algunos contenidos presentados mediante método expositivo se realizará, además, mediante videos y material docente disponible en el Campus Virtual.

6. Tabla de dedicación del estudiantado a la asignatura

Student Workload Table

ACTIVIDADES PRESENCIALES o PRESENCIALES o A DISTANCIA[1] *FACE-TO-FACE/ ON-SITE or ONLINE ACTIVITIES* [1]	**HORAS** HOURS	**ACTIVIDADES NO PRESENCIALES** *INDEPENDENT / OFF-CAMPUS WORK*	**HORAS** HOURS
Clases teórico-prácticas (T/M)	0	Estudio y trabajo autónomo individual	30
Sesiones en Laboratorio (A(L/S)	60	Trabajo autónomo individual y grupal	60
Total presencial *Total face-to-face*	**60**	Total no presencial. *Total non-face-to-face*	**90**
		TOTAL presencial + no presencial *Total*	**150**

(1) Actividad presencial a distancia es cuando un grupo sentado en un aula del campus sigue una clase por videoconferencia de forma síncrona, impartida por el profesor. *Distance face-to-face activity refers to a situation in which a group of students, seated in a classroom on campus, attends a class via live videoconference delivered by the instructor in real time.*

7. Sistema y características de la evaluación

Assessment system and criteria

INSTRUMENTO/PROCEDIMIENTO *ASSESSMENT METHOD/PROCEDURE*	**PESO EN LA NOTA FINAL** *WEIGHT IN FINAL GRADE*	**OBSERVACIONES** REMARKS
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.
Evaluación proyecto (diseño mecánico, programación, memoria, etc.)	50%	
Evaluación final (Solución y defensa del proyecto)	35%	

CRITERIOS DE CALIFICACIÓN *ASSESSMENT CRITERIA*

- **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:

Debido a las características de la asignatura en la que la mayor parte del proyecto de realiza durante las sesiones de prácticas **se requiere de asistencia de los 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

Final remarks

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.

La docencia en modalidad de nueva normalidad será presencial, pero por razones organizativas del Centro y de la UVa, algunas actividades podrán impartirse de forma remota.

Uso de Inteligencia Artificial Generativa

Se permite el uso de herramientas de Inteligencia Artificial Generativa (IAG), tales como asistentes de redacción, generación de código o diseño, siempre que se respeten los siguientes criterios:

- **Declaración de uso**: El estudiante deberá declarar explícitamente en los trabajos, informes, prácticas o entregas académicas en qué partes se ha utilizado alguna herramienta de IAG. Esta declaración debe incluir:
  - El tipo de herramienta utilizada (por ejemplo, ChatGPT, Copilot, DALL·E, etc.).
  - El propósito de uso (por ejemplo, generación de texto, depuración de código, diseño de esquemas, etc.).
  - La parte específica del trabajo en la que se ha aplicado.
- **Responsabilidad académica**: El uso de estas herramientas no exime al estudiante de comprender a fondo el contenido generado. Será imprescindible que el estudiante pueda **explicar, justificar y defender** ante el profesorado las soluciones, razonamientos y decisiones tomadas, independientemente de que hayan sido asistidas por herramientas de IA.
- **Autoría y originalidad**: Cualquier contenido generado con IAG debe integrarse de forma crítica y personal en el trabajo del estudiante. No se admitirán entregas que consistan únicamente en contenido generado por IA sin intervención ni comprensión por parte del autor.

El uso indebido o no declarado de herramientas de IAG podrá ser considerado una falta conforme a la normativa académica vigente.