



Universitat de Lleida

GUÍA DOCENTE **MECATRÓNICA III**

Coordinación: NOGUES AYMAMI, MIQUEL

Año académico 2023-24

Información general de la asignatura

| | | | | |
|--|--|---------------|---------------|------------|
| Denominación | MECATRÓNICA III | | | |
| Código | 102138 | | | |
| Semestre de impartición | 2o Q(SEMESTRE) EVALUACIÓN CONTINUADA | | | |
| Carácter | Grado/Máster | Curso | Carácter | Modalidad |
| | Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática | 4 | OPTATIVA | Presencial |
| | Grado en Ingeniería Mecánica | 4 | OPTATIVA | Presencial |
| Número de créditos de la asignatura (ECTS) | 6 | | | |
| Tipo de actividad, créditos y grupos | Tipo de actividad | PRAULA | TEORIA | |
| | Número de créditos | 3 | 3 | |
| | Número de grupos | 1 | 1 | |
| Coordinación | NOGUES AYMAMI, MIQUEL | | | |
| Departamento/s | INGENIERÍA INDUSTRIAL Y DE LA EDIFICACIÓN | | | |
| Distribución carga docente entre la clase presencial y el trabajo autónomo del estudiante | 40% presencial en clase/laboratorio 40% trabajo autónomo para la preparación antes de la clase 20% desarrollo de un proyecto | | | |
| Información importante sobre tratamiento de datos | Consulte este enlace para obtener más información. | | | |
| Idioma/es de impartición | Inglés | | | |

| Profesor/a (es/as) | Dirección electrónica\nprofesor/a (es/as) | Créditos impartidos por el profesorado | Horario de tutoría/lugar |
|------------------------|---|--|---|
| NOGUES AYMAMI, MIQUEL | miquel.nogues@udl.cat | 3,6 | Despacho 0.07 del CREA Lunes y martes de las 19:00 a las 20:30 |
| SOLE CUTRONA, CRISTIAN | cristian.sole@udl.cat | 3,6 | |

Información complementaria de la asignatura

Es una asignatura que pretende integrar los conocimientos adquiridos en las asignaturas de Mecatrónica I y de Mecatrónica II, y por tanto, se considera necesario cursar las dos asignaturas.

En relación a las normas de seguridad en el laboratorio en el momento de la realización de las prácticas, se establece:

Es **OBLIGATORIO** que los estudiantes traigan los siguientes equipos de protección individual (EPI) a las prácticas docentes.

- Bata de laboratorio azul UdL unisex
- Gafas de protección
- Guantes de protección mecánica

Pueden adquirirse a través de la tienda Údels de la UdL:

C/ Jaume II, 67 bajos
Centro de Culturas y Cooperación Transfronteriza

<http://www.publicacions.udl.cat/>

El uso otros equipos de protección (por ejemplo tapones auditivos, mascarillas respiratorias, guantes de riesgo químico o eléctrico, etc.) dependerá del tipo de práctica a realizar. En este caso, el personal docente responsable informará sobre la necesidad de la utilización de EPI's específicos.

No traer los EPI's descritos o no cumplir las normas de seguridad generales que se detallan debajo comporta que el estudiante no pueda acceder a los laboratorios o tenga que salir de los mismos. La no realización de las prácticas docentes por este motivo comporta las **consecuencias en la evaluación** de la asignatura que se describen en esta guía docente.

NORMAS GENERALES DE SEGURIDAD EN LAS PRÁCTICAS DE LABORATORIO

- Mantener el lugar de realización de las prácticas limpio y ordenado. La mesa de trabajo tiene que quedar libre de mochilas, carpetas, abrigos...
- En el laboratorio no se puede ir con pantalones cortos ni faldas cortas.
- Llevar calzado cerrado y cubierto durante la realización de las prácticas.
- Llevar el pelo largo siempre recogido.
- Mantener las batas abrochadas para protegerse frente salpicaduras y derramamientos de sustancias químicas.
- No llevar pulseras, colgantes o mangas anchas que puedan ser atrapados por los equipos, montajes...
- Evitar llevar lentes de contacto, puesto que el efecto de los productos químicos es mucho más grande si se introducen entre la lente de contacto y la córnea. Se puede adquirir uno cubre-gafas de protección.
- No comer ni beber dentro del laboratorio.

- Está prohibido fumar dentro de los laboratorios.
- Lavarse las manos siempre que se tenga contacto con algún producto químico y antes de salir del laboratorio.
- Seguir las instrucciones del profesor y de los técnicos de laboratorio y consultar cualquier duda sobre seguridad.

Para mayor información se puede consultar el manual de acogida del Servicio de Prevención de Riesgos Laborales de la UdL que se encuentra en:

- <http://www.prevencio.udl.cat/ca/integracio-a-la-docencia/>
- <http://www.sprl.udl.cat/ca/capsules-formatives/>

Objetivos académicos de la asignatura

El objetivo de esta asignatura es la de llevar a la práctica los conocimientos adquiridos en las asignaturas de Mecatrónica I y Mecatrónica II. Es por tanto, una asignatura eminente práctica, y se trabaja tanto con microcontroladores (Arduinos) con autómatas (Siemens) y con los robots disponibles en el laboratorio. Se trabajan tanto señales digitales, analógicas y también se establecen diferentes tipos comunicaciones, para el control de unas estaciones de trabajo disponibles en el laboratorio.

Competencias

Competencias Estratégicas de la UdL

- **UdL2.** Dominio de una lengua extranjera.

Competencias Transversales

- **EPS4.** Poseer habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores o mejorar su formación con un cierto grado de autonomía.
- **EPS9.** Capacidad de trabajo en equipo, tanto unidisciplinar como multidisciplinar

Competencias específicas

- **GEM28/GEEIA 31.** Conocimientos aplicados a sistemas de medida y actuadores industriales.
- **GEM29/GEEIA 32.** Capacidad para diseñar e implementar sistemas de control y automatización de sistemas mecánicos.
- **GEM30/GEEIA 33.** Conocimientos aplicados a mecanismos multicuerpo y robótica.

Contenidos fundamentales de la asignatura

Tema 1. Programación de PLC

- 1.1 Introducción
- 1.2 Diagramas Grafcet
- 1.3 PLCs y Hardware de Siemens
- 1.4 Lenguajes de programación disponibles
- 1.5 Variables digitales
- 1.6 Variables analógicas

Tema 2. Comunicaciones industriales

- 2.1 Introducción
- 2.2 Comunicación ASI
- 2.3 Comunicación Profibus
- 2.4 Comunicación Profinet

Tema 3. Robots y manipuladores

- 3.1 Introducción
- 3.2 Configuración espacial de un robot
- 3.2 Cinemática directa
- 3.4 Cinemática inversa
- 3.5 Dinámica de robots
- 3.6 Programación de robots

Tema 4. IoT y Industria 4.0

- 4.1 Introducción
- 4.2 Node-Red
- 4.3 MQTT

Ejes metodológicos de la asignatura

La metodología de esta asignatura es una combinación de aprendizaje en clase inversa y aprendizaje basado en proyectos.

El aula invertida es un tipo de aprendizaje combinado en el que a los estudiantes se les presenta el contenido en casa y lo practican en la escuela. En este escenario, los estudiantes aprenden nuevos contenidos o los actualizan viendo videos pregrabados en casa, luego deben responder un cuestionario antes de llegar a clase para obtener los conocimientos previos necesarios para llevar a cabo el proyecto o ejercicio de laboratorio. Al comienzo de la clase, el profesor resolverá las dudas y, a continuación, los alumnos en grupos realizarán el ejercicio de laboratorio o el proyecto propuesto guiados por el profesor.

¿Qué podrían hacer los estudiantes en casa en un aula invertida?

- Ver una conferencia en línea
- Revisar el material del curso en línea
- Leer textos físicos o digitales
- Realizar una investigación

¿Qué podrían hacer los estudiantes en la clase en un aula invertida?

- Práctica de habilidades
- Debate presencial y cara a cara con compañeros
- Debate
- Presentaciones
- Experimentos de laboratorio
- Desarrollo del proyecto

- Evaluación y revisión por pares

Plan de desarrollo de la asignatura

| Semana | Metodología | Temario | Horas presenciales | Horas trabajo autónomo |
|--------|----------------------------------|---|--------------------|------------------------|
| 1 | Lección magistral | Tema 1: Teoría Tema 1: Problemas | 2 2 | 0 0 |
| 2 | Lección magistral Problemas | Tema 1: Teoría Tema 1: Problemas | 2 2 | 3 3 |
| 3 | Lección magistral Laboratorio | Tema 2: Teoría Tema 2: Problemas | 2 2 | 3 3 |
| 4 | Lección magistral Problemas | Tema 2: Teoría Tema 2: Problemas | 2 2 | 3 3 |
| 5 | Lección magistral Laboratorio | Tema 3: Teoría Práctica 2: Control de velocidad en motores DC | 2 2 | 3 3 |
| 6 | Lección magistral Laboratorio | Tema 3: Teoría Práctica 3: Control de velocidad en motores paso a paso | 2 2 | 3 3 |
| 7 | Lección magistral Laboratorio | Tema 3: Teoría Práctica 4: Comunicación SPI | 2 2 | 4 4 |
| 8 | Lección magistral Laboratorio | Tema 3: Teoría Práctica 5: Control remoto de un variador de frecuencia | 2 2 | 4 4 |
| 9 | Avaluación | | | |
| 10 | Lección magistral Laboratorio | Tema 3: Teoría Práctica 6: Profibus/Profinet | 2 2 | 3 3 |
| 11 | Lección magistral Problemas | Tema 4: Teoría Tema 4: Cinemática de robots | 2 2 | 3 3 |
| 12 | Lección magistral Laboratorio | Tema 4: Teoría Práctica 7: Robot cartesiano (I) | 2 2 | 4 4 |
| 13 | Lección magistral Laboratorio | Tema 4: Teoría Práctica 7: Robot cartesiano (II) | 2 2 | 4 4 |
| 14 | Lección magistral Laboratorio | Tema 4: Teoría Práctica 8: Clasificador FESTO (I) | 2 2 | 4 4 |
| 15 | Lección magistral Laboratorio | Tema 4: Teoría Práctica 9: Programación robot KUKA | 2 2 | 4 4 |
| 16-17 | Tutoría | Tutoría | | 2 |
| 18 | Tutoría | Tutoría | | 2 |
| 19 | Avaluación | | 2 | |

Sistema de evaluación

El peso de todas las actividades de evaluación se describe en la siguiente tabla:

| Actividad | Peso |
|--|------|
| Resultado global del cuestionario antes de clase | 25% |
| Ejercició de laboratorio 1 | 10% |
| Ejercició de laboratorio 2 | 10% |
| Ejercició de laboratorio 3 | 10% |
| Ejercició de laboratorio 4 | 10% |
| Ejercició de laboratorio 5 | 10% |
| Desarrollo de un proyecto | 25% |

En caso de **evaluación alternativa**, habrá un único examen teórico que incluirá todo el temario desarrollado (25%), la realización de todas las prácticas de laboratorio (50%) y la realización de un proyecto de automatización (25%).

Bibliografía y recursos de información

- "Mechatronics. A Foundation course", Clarence W. de Silva. Editorial CRC Press. ISBN 978-1-4200-8211-1
- "Modeling and analysis of Dynamic Systems", Ramin S. Esfandiari, Editorial CRC Press. ISBN 978-1-4398-0845-0
- "Fundamental of Robotics. Analysis & Control", Robert J.Schilling, Editorial Prentice Hall. ISBN 0-13-344433-3
- "Modeling and control of engineering Systems", Clarence W. de Silva. Editorial CRC Press. ISBN 978-1-4200-7686-8
- "Programming Siemens Step 7 (TIA Portal), a practical and understandable approach", Stenerson J and Deeg D. Editorial CreateSpace Independent Publishing Platform ISBN : 9781515036579