



UNIVERSIDAD
POLITÉCNICA
DE MADRID

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingenieros
Informáticos

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

105000456 - Diseño Con Microcontroladores

PLAN DE ESTUDIOS

10II - Grado En Ingenieria Informatica

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.....	3
6. Cronograma.....	5
7. Actividades y criterios de evaluación.....	8
8. Recursos didácticos.....	10
9. Otra información.....	10

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	105000456 - Diseño con Microcontroladores
No de créditos	6 ECTS
Carácter	Optativa
Curso	Tercero curso
Semestre	Quinto semestre
Período de impartición	Septiembre-Enero
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	10II - Grado en Ingeniería Informática
Centro responsable de la titulación	10 - E.T.S. De Ingenieros Informáticos
Curso académico	2025-26

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Manuel Maria Nieto Rodriguez (Coordinador/a)	4106	m.nieto@upm.es	Sin horario. http://datsi.fi.upm.es/docencia/tutorias.html
Angel Grover Perez Muñoz	4202	angel.perez.munoz@upm.es	Sin horario. http://datsi.fi.upm.es/docencia/tutorias.html

Francisco Naveros Arrabal	4208	francisco.naveros@upm.es	Sin horario.
Marco Xavier Rivera Gonzalez	4211	marco.rivera@upm.es	Sin horario.

* 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

- Estructura De Computadores
- Arquitectura De Computadores
- Fundamentos Fisicos Y Tecnologicos De La Informatica
- Sistemas Digitales
- Programacion Para Sistemas

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Programación en lenguaje C

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CG-19 - Capacidad de usar las tecnologías de la información y la comunicación.

CG-7:10/16/17 - Capacidad para trabajar dentro de un equipo, organizando, planificando, tomando decisiones, negociando y resolviendo conflictos, relacionándose, y criticando y haciendo autocrítica

Ce 12/16 - Conocer los campos de aplicación de la informática, y tener una apreciación de la necesidad de poseer unos conocimientos técnicos profundos en ciertas áreas de aplicación; apreciación del grado de esta necesidad en, por lo menos, una situación.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA445 - Programar un sistema empotrado sencillo operando con dispositivos clásicos de un sistema empotrado

RA446 - Utilizar las particularidades de la programación de un sistema que se ejecute con requisitos de tiempo real

RA444 - Diseñar un sistema basado en un microcontrolador, DSP o FPGA

RA276 - Dado un campo de aplicación de la informática, evaluar y diseñar el sistema informático más apropiado para resolver alguno de sus problemas, exponiendo las dificultades técnicas y los límites de la aplicación.

RA281 - Obtención de las técnicas necesarias para la realización de un informe o memoria sobre un trabajo realizado en un entorno socio-lingüístico nacional/internacional.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

Esta asignatura tiene un doble propósito: por un lado, profundizar en el conocimiento del funcionamiento de los computadores, específicamente, del sistema de entrada/salida y su interacción con el software; por otro lado, servir como introducción al diseño de sistemas basados en microcontroladores. La dedicación fundamental de los alumnos a esta asignatura es el desarrollo de un sistema basado en una placa Arduino (un microcontrolador AVR) a elegir entre varios propuestos por la asignatura; opcionalmente, se podrá desarrollar un sistema propuesto por los alumnos. En todo caso, se deberá conectar todos los componentes del sistema con el microcontrolador, se deberá configurar y controlar los módulos de entrada/salida involucrados, se deberá programar en lenguaje C las rutinas de tratamiento de las interrupciones que se generen, y se deberá programar el diálogo con los usuarios del sistema y todas las funciones necesarias para su correcto funcionamiento de acuerdo con su especificación. Así mismo, se deberá redactar una memoria que incluya la descripción técnica del sistema desarrollado. Durante las clases se explicarán los módulos de entrada/salida y los periféricos más usuales en los sistemas de control, su configuración y algunos ejemplos de cómo usarlos.

Para el desarrollo de las prácticas, se usará como plataforma de desarrollo un sistema Arduino Leonardo, que está basado en el microcontrolador AVR32U4. Todo el software que se debe implementar en las prácticas actuará sobre el microcontrolador directamente, salvo algunas excepciones en que se podrá usar librerías ya desarrolladas.

5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción al diseño de sistemas basados en microcontroladores. Presentación de la familia del microcontrolador usado en clase
2. Presentación de las herramientas a usar durante el curso. Diseño mínimo. Activación de LED's mediante E/S programada
 - 2.1. Presentación de las prácticas y de sus componentes
3. E/S digital. Lectura de pulsadores y teclados. Control de dispositivos
4. Control de módulos LCD
5. Gestión de interrupciones
6. Temporizadores programables. PWM. Filtros PID. Control de motores. Gestión de potencia en C.A. Ejemplos de uso
7. E/S serie. USART (RS-232). I2C, SPI
8. Cadena de E/S Analógico/Digital. Ejemplos de uso

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad tipo 1	Actividad tipo 2	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	1 Introducción. Familia AVR. Arduino Leonardo Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral 2 Herramientas. Diseño mínimo. LED's Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	3 E/S Básica. Pulsadores, teclados, 12V, ca. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral 3 E/S Básica. Pulsadores, teclados, 12V, ca. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
3		Taller I: Sistema mínimo. Montaje, programación e integración en el IDE. Control de keypad analógico. Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio Taller I: Sistema mínimo. Montaje, programación e integración en el IDE. Control de keypad analógico. Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
4	4 Módulos LCD Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	Taller II: Módulos LCD. Montaje, programación e integración en el IDE. Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
5		Taller II: Módulos LCD. Montaje, programación e integración en el IDE. Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio Taller III: Conexión del resto de componentes: Motores, Servos, ZCD, Optotriac, RS232, Sensores analógicos e I2C. Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		

6		<p>Taller III: Conexión del resto de componentes: Motores, Servos, ZCD, Optotriac, RS232, Sensores analógicos e I2C. Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Taller III: Conexión del resto de componentes: Motores, Servos, ZCD, Optotriac, RS232, Sensores analógicos e I2C. Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
7	<p>5 Interrupciones Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Taller IV: Interrupciones externas. Configuración y programación de la RTI. Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Conexión de componentes TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación Progresiva No presencial Duración: 00:00</p>
8	<p>6 Temporización. PWM. Ejemplos de uso Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>6 Temporización. PWM. Ejemplos de uso Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
9		<p>Taller V: Temporización. Interrupciones periódicas. Generación de PWM. Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Taller V: Temporización. Interrupciones periódicas. Generación de PWM. Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
10	<p>7 E/S Serie. RS-232. I2C. SPI. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>7 E/S Serie. RS-232. I2C. SPI. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
11		<p>Taller VI: RS-232. Conexión y configuración de la USART. Rutinas de Transmisión. Rutinas de Recepción. Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Taller VII: Configuración y ajuste de filtros PID. Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		

12	<p>8 Conversión A/D y D/A. Ejemplos de uso Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>Taller VII: Configuración y ajuste de filtros PID. Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
13		<p>Taller VIII: Configuración del conversor Analógico/Digital. Lectura de sensores. Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Taller IX: Control de potencia en dispositivos alimentados por corriente alterna. Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
14		<p>Taller X: Desarrollo de las prácticas asistido por profesores. Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Taller X: Desarrollo de las prácticas asistido por profesores. Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
15		<p>Taller X: Desarrollo de las prácticas asistido por profesores. Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> <p>Presentación y entrega de la práctica (Diciembre 2024). Duración: 02:00 OT: Otras actividades formativas / Evaluación</p>		<p>Presentación y entrega de la práctica (Diciembre 2025) PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 02:00</p>
16				<p>Presentación y entrega de la práctica (Enero 2026) PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo Evaluación Progresiva y Global Presencial Duración: 02:00</p>
17				

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
7	Conexión de componentes	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	No Presencial	00:00	%	/ 10	
15	Presentación y entrega de la práctica (Diciembre 2025)	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	02:00	80%	5 / 10	CG-7:10/16/17 CG-19 Ce 12/16
16	Presentación y entrega de la práctica (Enero 2026)	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	02:00	80%	5 / 10	CG-7:10/16/17 CG-19 Ce 12/16

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
15	Presentación y entrega de la práctica (Diciembre 2025)	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	02:00	80%	5 / 10	CG-7:10/16/17 CG-19 Ce 12/16
16	Presentación y entrega de la práctica (Enero 2026)	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	02:00	80%	5 / 10	CG-7:10/16/17 CG-19 Ce 12/16

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

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

Presentación y entrega de la práctica (Julio 2026)	PG: Técnica del tipo Presentación en Grupo	Presencial	02:00	80%	5 / 10	CG-7:10/16/17 CG-19 Ce 12/16
--	---	------------	-------	-----	--------	------------------------------------

7.2. Criterios de evaluación

Convocatoria ordinaria

Evaluación progresiva:

La evaluación de la asignatura consistirá en la elaboración de una memoria técnica descriptiva del diseño del sistema propuesto, la demostración del funcionamiento del prototipo construido y la contestación de un cuestionario acerca de su desarrollo. La evaluación se llevará a cabo al final de la semana 15. Aquellos alumnos que no la superen serán evaluados nuevamente en la convocatoria oficial del examen del mes de enero.

La calificación final de la asignatura será $0,8 * (\text{Presentación y entrega de la práctica}) + 0,2 * (\text{Memoria})$

Prueba de evaluación global:

La evaluación global será igual a la progresiva..

Convocatoria extraordinaria

La evaluación en esta convocatoria será igual a la ordinaria y se realizará en la convocatoria oficial del examen del mes de julio.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Manuales y catálogos de fabricantes	Bibliografía	Manuales y catálogos de fabricantes.
Transparencias	Otros	Transparencias de las exposiciones en clase.
Página web e la asignatura	Recursos web	http://www.datsi.fi.upm.es/docencia/DMC Incluye enlaces a páginas de interés.
Laboratorio	Equipamiento	Laboratorio
Aula de clase	Equipamiento	Aula de clase
Sala de trabajo en grupo	Equipamiento	Sala de trabajo en grupo
Kits arduino	Equipamiento	Placas de procesador, módulos de E/S y componentes periféricos.
Software	Equipamiento	Software de simulación y desarrollo y ejemplos prácticos

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

La práctica de la asignatura se elabora con material proporcionado por el departamento. Dicho material es escaso y se va deteriorando año a año. En caso de no disponer de material suficiente, se ofrecerá a los alumnos una evaluación alternativa.

La asignatura es eminentemente práctica. El trabajo de los alumnos consiste en la realización de una práctica compleja en grupos formados por dos alumnos. Cada grupo puede elegir una práctica de entre varias propuestas por la asignatura, centradas en problemas reales de complejidad diversa y especificación muy abierta, en las que,

además, cada grupo puede configurar el grado de elaboración de sus componentes. P. ej. pueden optar por diseñar y fabricar su botonera o por usar una comercial. Así mismo, pueden proponer prácticas alternativas de su interés y de una complejidad semejante. Los alumnos deben realizar el trabajo de forma autónoma, aunque asesorados,

guiados y auxiliados por los profesores. Este enfoque implica el uso de aspectos presentes en varias metodologías docentes innovadoras (<https://innovacioneducativa.upm.es/guias-pdi>), por otra parte de uso bastante tradicional, aunque no se siga ninguna de ellas de forma estricta:

- Learning by doing
- Aprendizaje orientado a proyectos
- Aprendizaje cooperativo

Los objetivos de desarrollo sostenible trabajados en la universidad se pueden consultar en el siguiente enlace

<https://sostenibilidad.upm.es/wp-content/uploads/sites/759/2021/03/Sostenibilidad-estudios-oficiales-UPM-2020.pdf>

En particular, en la asignatura se lleva trabajando de forma implícita los objetivos ODS4 y ODS5 desde su creación.