26-27

GRADO EN INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA
CUARTO CURSO

GUÍA DE ESTUDIO PÚBLICA

MICROPROCESADORES Y MICROCONTROLADORES

CÓDIGO 68024118

UNED

26-27

MICROPROCESADORES Y MICROCONTROLADORES

CÓDIGO 68024118

ÍNDICE

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN
REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA ASIGNATURA
EQUIPO DOCENTE
HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE
TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS
COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE
RESULTADOS DE APRENDIZAJE
CONTENIDOS
METODOLOGÍA
SISTEMA DE EVALUACIÓN
BIBLIOGRAFÍA BÁSICA
BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA
RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA
PRÁCTICAS DE LABORATORIO
IGUALDAD DE GÉNERO

NOMBRE DE LA ASIGNATURA	MICROPROCESADORES Y MICROCONTROLADORES
CÓDIGO	68024118
CURSO ACADÉMICO	2026/2027
DEPARTAMENTO	INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, CONTROL, TELEMÁTICA Y QUÍMICA APLICADA A LA INGENIERÍA
TÍTULO EN QUE SE IMPARTE	GRADO EN INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA
CURSO - PERIODO - TIPO	GRADUADO EN ING. EN ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA (PLAN 2024) - CUARTO CURSO - SEMESTRE 2 - OPTATIVAS
CURSO - PERIODO - TIPO	GRADUADO EN ING. EN ELECTRÓNICA INDUSTRIAL Y AUTOMÁTICA (PLAN 2009) - CUARTO CURSO - SEMESTRE 2 - OPTATIVAS
TÍTULO EN QUE SE IMPARTE	MICROGRADO EN ELECTRÓNICA Y AUTOMÁTICA INDUSTRIAL
PERIODO - TIPO	- SEMESTRE 2 - OBLIGATORIAS
TÍTULO EN QUE SE IMPARTE	GRADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA
CURSO - PERIODO - TIPO	GRADUADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA (PLAN 2024) - CUARTO CURSO - SEMESTRE 2 - OPTATIVAS
CURSO - PERIODO - TIPO	GRADUADO EN INGENIERÍA ELÉCTRICA (PLAN 2009) - CUARTO CURSO - SEMESTRE 2 - OPTATIVAS
Nº ETCS	5
HORAS	125.0
IDIOMAS EN QUE SE IMPARTE	CASTELLANO

PRESENTACIÓN Y CONTEXTUALIZACIÓN

Esta guía presenta las orientaciones básicas que requiere el alumno para el estudio de la asignatura de Microprocesadores y Microcontroladores. Por esta razón es muy recomendable leer con atención esta guía antes de iniciar el estudio, para adquirir una idea general de la asignatura y de los trabajos, actividades y prácticas que se van a desarrollar a lo largo del curso.

Este curso describe tanto microprocesadores como arquitecturas de microcontroladores y sus características principales, centrándose en la programación de ambos. A nivel profesional, el aprendizaje de estos conocimientos resultará de gran utilidad a la hora de trabajar con cualquier sistema electrónico, ya que las habilidades adquiridas aquí servirán tanto para el prototipado como el desarrollo de sistemas electrónicos que hagan uso de microcontroladores o microprocesadores.

Microprocesadores y Microcontroladores es una asignatura de cinco créditos ECTS que se imparte con caracter optativo en el segundo semestre del cuarto curso de la titulación de Grado en Ingeniería Electrónica Industrial y Automática y en el de Grado en Ingeniería Eléctrica.
Esta asignatura extiende los conocimientos sobre sistemas digitales ya introducidos en el plan de estudios en la asignatura "Electrónica Digital" y "Arquitectura de Computadores". También complementa la formación en sistemas digitales obtenida en la asignatura optativa "Sistemas Electrónicos Avanzados".

REQUISITOS Y/O RECOMENDACIONES PARA CURSAR LA ASIGNATURA

Esta asignatura se apoya en los conocimientos y competencias adquiridos en la asignatura de tercer curso Arquitectura de Ordenadores.

Se considera también muy conveniente tener unos conocimientos básicos de informática para el manejo de un ordenador personal a nivel de usuario.

EQUIPO DOCENTE

Nombre y Apellidos	SERGIO MARTIN GUTIERREZ (Coordinador/a de asignatura)
Correo Electrónico	smartin@ieec.uned.es
Teléfono	91398-7623
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES
Departamento	INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, CONTROL, TELEMÁTICA Y QUÍMICA APLICADA A LA INGENIERÍA

Nombre y Apellidos	MANUEL ALONSO CASTRO GIL
Correo Electrónico	mcastro@ieec.uned.es
Teléfono	91398-6476
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES
Departamento	INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, CONTROL, TELEMÁTICA Y QUÍMICA APLICADA A LA INGENIERÍA

Nombre y Apellidos	CLARA MARIA PEREZ MOLINA
Correo Electrónico	clarapm@ieec.uned.es
Teléfono	91398-7746
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES
Departamento	INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, CONTROL, TELEMÁTICA Y QUÍMICA APLICADA A LA INGENIERÍA

Nombre y Apellidos	ROSARIO GIL ORTEGO
Correo Electrónico	rgil@ieec.uned.es
Teléfono	91398-7795
Facultad	ESCUELA TÉCN.SUP INGENIEROS INDUSTRIALES
Departamento	INGENIERÍA ELÉCTRICA, ELECTRÓNICA, CONTROL, TELEMÁTICA Y QUÍMICA APLICADA A LA INGENIERÍA

HORARIO DE ATENCIÓN AL ESTUDIANTE

La enseñanza a distancia utilizada para el seguimiento de esta asignatura, que garantiza la ayuda al alumno, dispone de los siguientes recursos:
- Entorno Virtual. A través de ÁGORA el equipo docente de la asignatura pondrá a disposición de los alumnos diverso material de apoyo en el estudio, así como el enunciado del trabajo de prácticas. Dispone además de foros donde los alumnos podrán plantear sus dudas para que sean respondidas por los tutores o por el propio equipo docente. Es el SOPORTE FUNDAMENTAL de la asignatura, y supone la principal herramienta de comunicación entre el equipo docente, los tutores y los alumnos, así como de los alumnos entre sí.
- Correción de Pruebas de Evaluación a Distancia.
- Tutorías con el equipo docente: La guardia de la asignatura se realizará los martes por la mañana de 10:00 a 14:00 horas, en los locales del Departamento de Ingeniería Eléctrica, Electrónica, Control y Química Aplicada a la Ingeniería, en la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales de la UNED (C/ Juan del Rosal 12, Madrid). Sergio Martín Gutiérrez, teléfono 913-987-623. Para cualquier consulta personal o entrevista en ese horario, o fuera del mismo, se recomienda realizar citación previa en: smartin@ieec.uned.es. El resto del horario de estancia en la Universidad es el adecuado a la dedicación de cada profesor. Se recomienda al alumno la utilización del curso virtual creado al efecto como soporte de la asignatura.

TUTORIZACIÓN EN CENTROS ASOCIADOS

En el enlace que aparece a continuación se muestran los centros asociados y extensiones en las que se imparten tutorías de la asignatura. Estas pueden ser:

•**Tutorías de centro o presenciales**: se puede asistir físicamente en un aula o despacho del centro asociado.

•**Tutorías campus/intercampus**: se puede acceder vía internet.

Consultar horarios de tutorización de la asignatura 68024118

COMPETENCIAS QUE ADQUIERE EL ESTUDIANTE

Ver sección de resultados de aprendizaje.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

COMPETENCIAS BÁSICAS, GENERALES Y ESPECÍFICAS DEL GRADO (ORDEN CIN 351-2009)

Esta asignatura, por ser optativa, no tiene asignadas competencias básicas, generales o específicas.

OTRAS COMPETENCIAS DE LA ASIGNATURA

•CO.8. Conocimientos y capacidades para aplicar los fundamentos científicos y tecnológicos de los microprocesadores y microcontroladores.

CONTENIDOS

Unidad Didáctica I. Introducción a los sístemas electrónicos digitales

Tema 1. Introducción a los sistemas digitales.
Tema 2. Introducción al Software y Hardware abierto

Unidad Didáctica II –Circuitos Microcontroladores

Tema 3. Principios generales y características de placas Arduino
Tema 4. Fundamentos de la Programación de Arduino
Tema 5. Programación de Entrada y Salida en Arduino
Tema 6. Programación de otros elementos en Arduino
Los contenidos más importantes a estudiar en este módulo son los relacionados con los flujos de control y la programación de las entradas y salidas de Arduino. Este módulo se seguirá a través del libro 1 de la asignatura.

Unidad Didáctica III –Circuitos Microprocesadores

Tema 7. Principios generales y características hardware de los ordenadores de placa única Raspberry Pi
Tema 8. Software de la Raspberry Pi
Tema 9. Fundamentos de la Programación de ordenadores de placa única en Python
Tema 10. Programación de Entrada y Salida en Raspberry Pi
Tema 11. Programación de otros elementos en Raspberry Pi

Los contenidos más importantes a estudiar en este módulo son los relacionados con la programación en Python controlando las entradas y salidas de la Raspberry Pi. Este módulo se seguirá a través del libro 2 de la asignatura.

METODOLOGÍA

La metodología de estudio utiliza la tecnología actual para la formación a distancia en aulas virtuales, con la participación del Equipo Docente, los Profesores Tutores y todos los alumnos matriculados. En este entorno se trabajaran los contenidos teóricoprácticos cuya herramienta fundamental de comunicación será el curso virtual, utilizando la bibliografía

básica y el material complementario. Esta actividad del alumno en el aula virtual corresponde aproximadamente a un 10% del tiempo total asignado al estudio de la asignatura.

El trabajo autónomo de estudio, junto con las actividades de ejercicios y pruebas de autoevaluación disponibles, bajo la supervisión del tutor, con las herramientas y directrices preparadas por el equipo docente, completará aproximadamente un 60% del tiempo de preparación de la asignatura.

Por último esta asignatura tiene además programadas unas prácticas. Esta actividad formativa representa aproximadamente el 30% del tiempo dedicado a la asignatura

SISTEMA DE EVALUACIÓN

TIPO DE PRUEBA PRESENCIAL

Tipo de examen	Examen de desarrollo
Preguntas desarrollo	3
Duración del examen	120 (minutos)

Material permitido en el examen

Ninguno

Criterios de evaluación

Cada una de las 3 preguntas tiene el mismo valor.

Habrá una pregunta sobre programación de Arduino en C++, otra de programación de Raspberry Pi en Python y otra de teoría.

Para las preguntas que requieran código fuente en algún lenguaje de programación, será necesario adjuntar comentarios de cada línea de código para facilitar su comprensión. Se recomienda incluir un diagrama también para mostrar de manera visual el algoritmo desarrollado. Se valorará también una explicación textual inicial describiendo cómo abordará el problema.

Entre los criterios que se tendrán más en cuenta en la corrección de estas preguntas se encuentran los siguientes:

Estructura de programa correcta

Librerías necesarias incluidas.

Pines configurados y usados correctamente.

Estructuras de control bien diseñadas.

Buen conocimiento de las principales instrucciones y funciones.

Utilización del algoritmo óptimo.

Salida del programa dejando pines y registros de manera estable.

No es obligatorio contestar todas las preguntas, aunque será necesario obtener una nota mínima de 4 en el examen para poder hacer media con el resto de tareas evaluables.

El espacio de contestación de cada una de dichas preguntas no está tasado, el estudiante puede utilizar tanto espacio como le sea necesiario.

% del examen sobre la nota final	60
Nota del examen para aprobar sin PEC	
Nota máxima que aporta el examen a la calificación final sin PEC	
Nota mínima en el examen para sumar la PEC	4
Comentarios y observaciones	

PRUEBAS DE EVALUACIÓN CONTINUA (PEC)

¿Hay PEC?	Si
Descripción	

Como herramienta de ayuda al estudio de la asignatura se le proporcionan al alumno una Prueba de Evaluación a Distancia con cuestiones y problemas para que el alumno pueda evaluar su preparación antes de las Pruebas Personales. Estas pruebas permitirán al alumno evaluar sus conocimientos en los aspectos teóricos y prácticos de la asignatura. Consta de dos preguntas de programación y una más teórica.

Este ejercicio tiene como objetivos:

Complementación de los conocimientos adquiridos en la asignatura.

Aclaración y consolidación de los conocimientos adquiridos en el estudio aplicados al desarrollo de las prácticas

Características:

Ejercicios no obligatorios, de realización voluntaria.

Es evaluable y constituye un 10% de la nota de la asignatura que se sumará a la nota final si la nota en la prueba presencial es igual o superior a 4 (en cualquier caso la nota máxima de la asignatura será un 10).

Criterios de evaluación

Entre los criterios que se tendrán más en cuenta en la corrección de estas preguntas se encuentran los siguientes:

El programa se ejecuta correctamente y sin errores.

El programa realiza la funcionalidad deseada.

Estructura de programa correcta

Librerías necesarias incluidas.

Pines configurados y usados correctamente.

Estructuras de control bien diseñadas.

Buen conocimiento de las principales instrucciones y funciones.

Utilización del algoritmo óptimo.

Salida del programa dejando pines y registros de manera estable.

El diseño electrónico es correcto.

Ponderación de la PEC en la nota final	10%
Fecha aproximada de entrega	20 Mayo
Comentarios y observaciones	

OTRAS ACTIVIDADES EVALUABLES

¿Hay otra/s actividad/es evaluable/s?	Si
Descripción	

Prácticas a distancia

Las prácticas a distancia consisten en la realización de 2 prácticas relacionadas con los contenidos de la asignatura a través de laboratorios virtuales, remotos o simuladores.

Estos ejercicios tienen como objetivos:

Adquisición de destreza y rapidez en la resolución de las prácticas de la asignatura

Aclaración y consolidación de los conocimientos adquiridos en el estudio aplicados al desarrollo de las prácticas

Comprobación del nivel de conocimientos

Características:

Ejercicio obligatorio.

Para la realización de las prácticas, el alumno deberá descargar del curso virtual los enunciados.

La primera práctica versa sobre programación en lenguaje C++ para Arduino. Consistirá en la realización de una serie de prácticas guiadas basadas en un simulador on-line de Arduino y una serie de modificaciones y preguntas sobre dichas prácticas. El resultado se entregará en un único documento PDF incluyendo los códigos, pantallazos de los diseños, así como explicaciones textuales.

La segunda práctica versa sobre programación en lenguaje Python para Raspberry Pi. Consistirá en la realización de una serie de prácticas guiadas basadas en una máquina virtual con el Sistema Operativo Pixel, común en Raspberry Pi, y una serie de modificaciones y preguntas sobre dichas prácticas. El resultado se entregará en un único fichero comprimido conteniendo todos los códigos fuente así como un documento PDF incluyendo los códigos y explicaciones textuales.

Cada una de estas 2 prácticas tiene un impacto total en la nota final de la asignatura del 15% cada una.

Criterios de evaluación

Se debe adjuntar una memoria descriptiva de las prácticas, explicando los elementos más importantes del código. Así como los ficheros fuentes con el código correspondiente totalmente libres de errores.

Entre los criterios que se tendrán más en cuenta en la corrección de estas preguntas se encuentran los siguientes:

El programa se ejecuta correctamente y sin errores.
El programa realiza la funcionalidad deseada.
Estructura de programa correcta
Librerías necesarias incluidas.
Pines configurados y usados correctamente.
Estructuras de control bien diseñadas.
Buen conocimiento de las principales instrucciones y funciones.
Utilización del algoritmo óptimo.
Salida del programa dejando pines y registros de manera estable.
El diseño electrónico es correcto.
Las respuestas textuales proporcionan suficiente respuesta a las preguntas, son correctas, precisas y concisas.

Ponderación en la nota final	Prácticas a distancia: 30%
Fecha aproximada de entrega	Práctica 1: 19 Abril | Práctica 2: 15 Mayo
Comentarios y observaciones	

¿CÓMO SE OBTIENE LA NOTA FINAL?

60% Prueba Personal Presencial (Obligatorio)
10% Prueba de Evaluación Continua (PEC) (Voluntaria)
30% Prácticas a distancia (Obligatorio)

Es necesario obtener al menos un 4 sobre 10 tanto en la prueba presencial como en las prácticas a distancia para aprobar la asignatura y hacer media con el resto de notas.

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

ISBN(13):9788499646138
Título:ARDUINO. GUÍA PRÁCTICA DE FUNDAMENTOS Y SIMULACIÓN1
Autor/es:López Aldea, Eugenio ;
Editorial:RA-MA EDITORIAL

ISBN(13):9788499647197
Título:RASPBERRY PI. FUNDAMENTOS Y APLICACIONES1
Autor/es:López Aldea, Eugenio ;

Editorial:RA-MA EDITORIAL

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

ISBN(13):9788426714145
Título:MICROCONTROLADORES: FUNDAMENTOS Y APLICACIONES CON PIC1ª
Autor/es:Pallás, Ramón ; Valdés, Fernando ;
Editorial:MARCOMBO

ISBN(13):9788426714312
Título:MICROCONTROLADORES PIC SISTEMA INTEGRADO PARA EL AUTOAPRENDIZAJE2007
Autor/es:Enrique Mandado Pérez ;
Editorial:MARCOMBO, S.A.

ISBN(13):9788473601252
Título:CIRCUITOS Y SISTEMAS DIGITALESnull
Autor/es:Martínez Iniesta, Miguel ; Gil Tomas, Daniel ;
Editorial:TEBAR FLORES

ISBN(13):9789701054727
Título:CIRCUITOS MICROELECTRÓNICOS5
Autor/es:Sedra, Adel S. ; Smith, Kenneth C. ;
Editorial:McGraw Hill

RECURSOS DE APOYO Y WEBGRAFÍA

Dada la naturaleza práctica de la asignatura, el Equipo Docente pondrá a disposición de los alumnos unos laboratorios remotos para la realización de prácticas a distancia con dispositivos reales a través de Internet. Así mismo, también se dispondrá de simuladores y laboratorios remotos.

PRÁCTICAS DE LABORATORIO

¿Hay prácticas en esta asignatura de cualquier tipo (en el Centro Asociado de la Uned, en la Sede Central, Remotas, Online,..)?

Si

CARACTERÍSTICAS GENERALES

Presencial: No, son on-line

Obligatoria: Sí

Es necesario aprobar el examen para realizarlas: No

Fechas aproximadas de realización: Abril-Mayo

Se guarda la nota en cursos posteriores si no se aprueba el examen:
Sí, durante 1 curso

REALIZACIÓN

Lugar de realización: Online

IGUALDAD DE GÉNERO

En coherencia con el valor asumido de la igualdad de género, todas las denominaciones que en esta Guía hacen referencia a órganos de gobierno unipersonales, de representación, o miembros de la comunidad universitaria y se efectúan en género masculino, cuando no se hayan sustituido por términos genéricos, se entenderán hechas indistintamente en género femenino o masculino, según el sexo del titular que los desempeñe.