

## [GED302] MICROPROCESADORES

### DATOS GENERALES

<b>Titulación</b>	GRADO EN INGENIERÍA EN ELECTRÓNICA INDUSTRIAL	<b>Materia</b>	INFORMÁTICA INDUSTRIAL
<b>Semestre</b>	2	<b>Curso</b>	2
<b>Carácter</b>	OBLIGATORIA	<b>Mención / Especialidad</b>	
<b>Plan</b>	2022	<b>Modalidad</b>	Presencial
<b>Créditos</b>	4,5	<b>H./sem.</b>	4,17
		<b>Idioma</b>	CASTELLANO/EUSKARA
		<b>Horas totales</b>	75 h. lectivas + 37,5 h. no lectivas = <b>112,5 h. totales</b>

### PROFESORES

GARRO ARRAZOLA, UNAI	
OSA AROZENA, JOSEBA	

### CONOCIMIENTOS PREVIOS REQUERIDOS

Asignaturas	Conocimientos
FUNDAMENTOS DE INFORMÁTICA	Lenguaje de Programación C

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE

RESULTADOS DE APRENDIZAJE	CC	CO	HD	ECTS
<b>GER213</b> - Conocer los fundamentos y aplicaciones de la electrónica digital y microprocesadores		x		4,02
<b>G-RTR1</b> - Desarrollar proyectos interdisciplinarios propios de su especialidad y de complejidad gradual, -tomando conciencia del respeto a los derechos humanos y derechos fundamentales, y analizando y valorando el impacto de las soluciones propuestas en los ODS- para adquirir y/o aplicar conocimientos básicos, avanzados y/o de vanguardia, demostrando capacidad para trabajar en equipos multidisciplinares y/o emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía		x		0,24
<b>G-RTR2</b> - Expresar información, ideas y los argumentos que las sustentan de forma ordenada, clara y coherente, en modo oral y escrito, a partir de información de calidad, de elaboración propia u obtenida de diferentes fuentes, haciendo uso de un lenguaje inclusivo y no discriminatorio		x		0,24
<b>Total:</b>				<b>4,5</b>

CC: Conocimientos o Contenidos / CO: Competencias / HD: Habilidades o Destrezas

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE DE ENAEE

- ENA103** - Conocimiento y comprensión: Ser conscientes del contexto multidisciplinar de la ingeniería.
- ENA106** - Proyectos de ingeniería: Capacidad para proyectar, diseñar y desarrollar productos complejos (piezas, componentes, productos acabados, etc.), procesos y sistemas de su especialidad, que cumplan con los requisitos establecidos, incluyendo tener conciencia de los aspectos sociales, de salud y seguridad, ambientales, económicos e industriales; así como seleccionar y aplicar métodos de proyecto apropiados.
- ENA109** - Investigación e innovación: Capacidad para consultar y aplicar códigos de buena práctica y de seguridad de su especialidad.
- ENA110** - Investigación e innovación: Capacidad y destreza para proyectar y llevar a cabo investigaciones experimentales, interpretar resultados y llegar a conclusiones en su campo de estudio.
- ENA112** - Aplicación práctica de la ingeniería: Competencia práctica para resolver problemas complejos, realizar proyectos complejos de ingeniería y llevar a cabo investigaciones propias de su especialidad.
- ENA113** - Aplicación práctica de la ingeniería: Conocimiento de aplicación de materiales, equipos y herramientas, tecnología y procesos de ingeniería y sus limitaciones en el ámbito de su especialidad.
- ENA114** - Aplicación práctica de la ingeniería: Capacidad para aplicar normas de la práctica de la ingeniería de su especialidad.
- ENA117** - Elaboración de juicios: Capacidad de recoger e interpretar datos y manejar conceptos complejos dentro de su especialidad, para emitir juicios que impliquen reflexión sobre temas éticos y sociales
- ENA118** - Elaboración de juicios: Capacidad de gestionar complejas actividades técnicas o profesionales o proyectos de su especialidad, responsabilizándose de la toma de decisiones.
- ENA119** - Comunicación y Trabajo en Equipo: Capacidad para comunicar eficazmente información, ideas, problemas y soluciones en el ámbito de ingeniería y con la sociedad en general.
- ENA120** - Comunicación y Trabajo en Equipo: Capacidad para funcionar eficazmente en contextos nacionales e internacionales, de forma individual y en equipo y cooperar tanto con ingenieros como con personas de otras disciplinas.

### RESULTADOS DE APRENDIZAJE SECUNDARIOS

**[RGE290]** Proponer los objetivos y la planificación de un proyecto que le permita adquirir y/o reforzar los conocimientos de tecnologías propias de su especialidad,- que en ocasiones llegan a la vanguardia del conocimiento- y definir una estrategia de aprendiz

ACTIVIDADES FORMATIVAS	HL	HNL	HT
Realización / Resolución de proyectos/retos/casos... para dar solución a problemas en contextos interdisciplinares, reales y/o simulados, individualmente y/o en equipos	2 h.	1 h.	3 h.
<b>SISTEMAS DE EVALUACIÓN</b>	<b>P</b>	<b>MECANISMOS DE RECUPERACIÓN</b>	

Observación (capacidad técnica, actitud y participación) 100% Observación (capacidad técnica, actitud y participación)

**Observaciones:** Es evaluación continua.

**HL - Horas lectivas:** 2 h.  
**HNL - Horas no lectivas:** 1 h.  
**HT - Total horas:** 3 h.

**RGE291** Establecer las responsabilidades de los miembros del equipo utilizando técnicas adecuadas para fomentar la eficiencia del equipo para el desarrollo del proyecto en los plazos establecidos (compartir recursos, aportar ideas, habilidades comunicativas)

**ACTIVIDADES FORMATIVAS**

	<i>HL</i>	<i>HNL</i>	<i>HT</i>
Realización / Resolución de proyectos/retos/casos... para dar solución a problemas en contextos interdisciplinares, reales y/o simulados, individualmente y/o en equipos	2 h.	1 h.	3 h.

**SISTEMAS DE EVALUACIÓN**

	<i>P</i>
Observación (capacidad técnica, actitud y participación)	100%

**MECANISMOS DE RECUPERACIÓN**

Observación (capacidad técnica, actitud y participación)  
**Observaciones:** Es evaluación continua.

**HL - Horas lectivas:** 2 h.  
**HNL - Horas no lectivas:** 1 h.  
**HT - Total horas:** 3 h.

**RGE293** Redacta y estructura correctamente la memoria del proyecto, haciendo un uso correcto, inclusivo y no discriminatorio del lenguaje. Para ello, busca y hace uso de las fuentes de información adecuadas.

**ACTIVIDADES FORMATIVAS**

	<i>HL</i>	<i>HNL</i>	<i>HT</i>
Desarrollo y redacción de memorias, informes, presentaciones, material audiovisual, etc. relativas a proyectos/prácticas/retos/análisis de casos realizados/investigaciones experimentales individualmente y/o en equipos	2 h.	1 h.	3 h.

**SISTEMAS DE EVALUACIÓN**

	<i>P</i>
Informes de realización de ejercicios, estudio de casos, prácticas de ordenador, prácticas de simulación, prácticas de laboratorio, proyectos de semestre, retos y problemas	100%

**MECANISMOS DE RECUPERACIÓN**

Informes de realización de ejercicios, estudio de casos, prácticas de ordenador, prácticas de simulación, prácticas de laboratorio, proyectos de semestre, retos y problemas  
**Observaciones:** - Es evaluación continua. - Puede requerirse repetir el documento.

**HL - Horas lectivas:** 2 h.  
**HNL - Horas no lectivas:** 1 h.  
**HT - Total horas:** 3 h.

**RGE294** Realiza una presentación oral del proyecto con argumentos elaborados por sí mismos y haciendo un uso correcto, inclusivo y no discriminatorio del lenguaje.

**ACTIVIDADES FORMATIVAS**

	<i>HL</i>	<i>HNL</i>	<i>HT</i>
Desarrollo y redacción de memorias, informes, presentaciones, material audiovisual, etc. relativas a proyectos/prácticas/retos/análisis de casos realizados/investigaciones experimentales individualmente y/o en equipos	2 h.	1 h.	3 h.

**SISTEMAS DE EVALUACIÓN**

	<i>P</i>
Presentación y defensa de ejercicios, estudio de casos, prácticas de ordenador, prácticas de simulación, prácticas de laboratorio, proyectos de semestre, TFG/TFM, retos y problemas	100%

**MECANISMOS DE RECUPERACIÓN**

Presentación y defensa de ejercicios, estudio de casos, prácticas de ordenador, prácticas de simulación, prácticas de laboratorio, proyectos de semestre, TFG/TFM, retos y problemas  
**Observaciones:** - Es evaluación continua.

**HL - Horas lectivas:** 2 h.  
**HNL - Horas no lectivas:** 1 h.  
**HT - Total horas:** 3 h.

**RGE236 Realiza el esquema electrónico de un sistema lógico basado en microprocesador**

**ACTIVIDADES FORMATIVAS**

	<i>HL</i>	<i>HNL</i>	<i>HT</i>
Realización de pruebas, presentaciones, defensas, exámenes y/o puntos de control	2 h.		2 h.
Prácticas de simulación en ordenador, individualmente y/o en equipo	4 h.	4 h.	8 h.
Presentación del profesor/a en el aula, en clases participativas, de conceptos y procedimientos asociados a las materias	12 h.	4 h.	16 h.

**SISTEMAS DE EVALUACIÓN**

	<i>P</i>
Pruebas individuales escritas y/u orales o pruebas individuales de codificación/programación	100%

**Observaciones:** - En el punto de control: nota mínima 5.

**MECANISMOS DE RECUPERACIÓN**

Pruebas individuales escritas y/u orales o pruebas individuales de codificación/programación  
**Observaciones:** - Los alumnos con menos de un 5 en el punto de control se deberán presentar a la recuperación. - Nota final del punto de control: punto de control 25% y recuperación 75%.

**HL - Horas lectivas:** 18 h.  
**HNL - Horas no lectivas:** 8 h.  
**HT - Total horas:** 26 h.

**RGE237 Selecciona un microprocesador/microcontrolador para una aplicación concreta**

**ACTIVIDADES FORMATIVAS**

	<i>HL</i>	<i>HNL</i>	<i>HT</i>
Realización de prácticas en entornos reales y redactar la memoria correspondiente	14 h.	8 h.	22 h.

**SISTEMAS DE EVALUACIÓN**

	<i>P</i>
Informes de realización de ejercicios, estudio de casos, prácticas de ordenador, prácticas de simulación, prácticas de laboratorio, proyectos de semestre, retos y problemas	20%
Pruebas individuales escritas y/u orales o pruebas individuales de codificación/programación	50%
Prototipo / Producto	30%

**Observaciones:** - Nota proyecto PBL: 30% producto, 20% contenido técnico del documento y 50% la defensa técnica individual.

**MECANISMOS DE RECUPERACIÓN**

Prototipo / Producto  
**Observaciones:** - En el proyecto/PBL no habrá recuperación de la defensa individual.

**HL - Horas lectivas:** 14 h.  
**HNL - Horas no lectivas:** 8 h.  
**HT - Total horas:** 22 h.

**RGE238 Realiza el desarrollo SW completo de una aplicación basada en microprocesador, diagnosticando y corrigiendo problemas de hardware en un circuito impreso**

**ACTIVIDADES FORMATIVAS**

	<i>HL</i>	<i>HNL</i>	<i>HT</i>
Realización de pruebas, presentaciones, defensas, exámenes y/o puntos de control	2 h.		2 h.
Prácticas de simulación en ordenador, individualmente y/o en equipo	10 h.	7,5 h.	17,5 h.
Presentación del profesor/a en el aula, en clases participativas, de conceptos y procedimientos asociados a las materias	23 h.	10 h.	33 h.

**SISTEMAS DE EVALUACIÓN**

	<i>P</i>
Informes de realización de ejercicios, estudio de casos,	15%

**MECANISMOS DE RECUPERACIÓN**

Informes de realización de ejercicios, estudio de casos, prácticas

<p>prácticas de ordenador, prácticas de simulación, prácticas de laboratorio, proyectos de semestre, retos y problemas</p> <p>Pruebas individuales escritas y/u orales o pruebas individuales de codificación/programación</p> <p><b>Observaciones:</b> - En el punto de control: nota mínima 5. - En los trabajos: nota mínima 5.</p>	85%	<p>de ordenador, prácticas de simulación, prácticas de laboratorio, proyectos de semestre, retos y problemas</p> <p>Pruebas individuales escritas y/u orales o pruebas individuales de codificación/programación</p> <p><b>Observaciones:</b> - Los alumnos con menos de un 5 en el punto de control se deberán presentar a la recuperación. - Nota final del punto de control: unto de control 25% y recuperación 75%. - En el caso de los trabajos, se pedirá la corrección de los mismos. Además, la nota máxima de los trabajos recuperados será 5.0.</p>
<p><b>HL - Horas lectivas:</b> 35 h.  <b>HNL - Horas no lectivas:</b> 17,5 h.  <b>HT - Total horas:</b> 52,5 h.</p>		

## CONTENIDOS

1 - Fundamentos  
 1.1 ¿Qué es un microcontrolador?  
 1.2 Familias de microcontroladores  
 1.3 Aplicaciones de microcontroladores  
 1.4 Tarjetas con microcontroladores: análisis diseño y periféricos  
 2 - Arquitectura y funcionamiento de microcontroladores  
 2.1 Arquitectura de microcontroladores  
 2.2 Secuencia de ejecución (Pipeline)  
 2.3 Periféricos y mapa de memoria  
 3 - Reloj y Timers  
 3.1 Función del timer  
 3.2 Sistema de reloj  
 3.3 Timers  
 3.4 Resumen PLL, Timer y Prescaler  
 3.5 El SysTick Timer en los Cortex M4  
 3.6 TIM6 y TIM7 en los STM32F4xx  
 4 - Interrupciones y excepciones  
 5 - Otros periféricos

## RECURSOS DIDÁCTICOS Y BIBLIOGRAFÍA

Recursos didácticos	Bibliografía
Laboratorios Software específico de la titulación Plataforma Moodle	Balagurusamy, 2010, "Programming in ANSI C", Tata McGraw-Hill Education Texas Instruments, 2013, "MCU Product Search", Texas Instruments Incorporated, 2013 Jivan S. Parab and al., "Practical Aspects of Embedded System Design using Microcontrollers". Springer. 2008. ISBN: 978-9048178650 STM32F405/415, STM32F407/417, STM32F427/437 and STM32F429/439, RM0090 Reference Manual, STMicroelectronics, February 2019 STM32F405xx STM32F407xx Datasheet, STMicroelectronics, September 2016 Computer Organization and Design: The Hardware/Software Interface, Third Edition, D.A. Patterson and J. L. Hennessy, Elsevier 2005