



POLITÉCNICA

CAMPUS
DE EXCELENCIA
INTERNACIONAL

PROCESO DE
COORDINACIÓN DE LAS
ENSEÑANZAS PR/CL/001



E.T.S. de Ingeniería y Sistemas
de Telecomunicación

ANX-PR/CL/001-01

GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

595000021 - Microprocesadores

PLAN DE ESTUDIOS

59EC - Grado en Ingeniería Electronica de Comunicaciones

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2017/18 - Segundo 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.....	7
8. Recursos didácticos.....	11
9. Otra información.....	12

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	595000021 - Microprocesadores
No de créditos	6 ECTS
Carácter	Obligatoria
Curso	Segundo curso
Semestre	Tercer semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	59EC - Grado en Ingeniería Electronica de Comunicaciones
Centro en el que se imparte	Escuela Tecnica Superior de Ingeniería y Sistemas de Telecomunicacion
Curso académico	2017-18

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Manuel Cesar Rodriguez Lacruz (Coordinador/a)		mcesar.rlacruz@upm.es	Sin horario.
Pedro Cobos Arribas		pedro.cobos@upm.es	Sin horario.
Fernando Pescador Del Oso		fernando.pescador@upm.es	Sin horario.
Ruben Salvador Perea		ruben.salvador@upm.es	Sin horario.

Juan Manuel Lopez Navarro		juanmanuel.lopez@upm.es	Sin horario.
Antonio Carpeño Ruiz		antonio.cruiz@upm.es	Sin horario.
Eduardo Barrera Lopez De Turiso		eduardo.barrera@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

- Electronica I
- Electronica II
- Programacion I

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

El plan de estudios Grado en Ingeniería Electrónica de Comunicaciones no tiene definidos otros conocimientos previos para esta asignatura.

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias que adquiere el estudiante al cursar la asignatura

CE B2 - Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.

CE TEL10 - Capacidad de análisis y diseño de circuitos combinacionales y secuenciales, síncronos y asíncronos, y de utilización de microprocesadores y circuitos integrados.

CG 02 - Capacidad de búsqueda y selección de información, de razonamiento crítico y de elaboración y defensa de argumentos dentro del área.

CG 03 - Capacidad para expresarse correctamente de forma oral y escrita y transmitir información mediante documentos y exposiciones en público.

CG 04 - Capacidad de abstracción, de análisis y de síntesis y de resolución de problemas.

CG 11 - Habilidades para la utilización de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

4.2. Resultados del aprendizaje al cursar la asignatura

RA80 - Realizar programas sencillos en lenguaje ensamblador y en lenguaje de alto nivel para un microprocesador comercial.

RA81 - Diseñar la lógica necesaria para conectar la memoria y los periféricos de entrada/salida en un sistema digital basado en microprocesador, respetando la temporización establecida en sus ciclos de máquina.

RA84 - Emplear los periféricos de un microprocesador para desarrollar aplicaciones que den solución a problemas de mediana complejidad.

RA73 - Comprender la funcionalidad e interfaz de los subsistemas combinacionales, secuenciales y memorias

RA83 - Conocer los principios de funcionamiento de algunos periféricos básicos. Puerto serie, puerto paralelo, temporizadores, etc.

RA79 - Conocer la arquitectura, características y funcionamiento de un microprocesador comercial

RA82 - Comprender las distintas técnicas de entrada/salida para el intercambio de datos entre un sistema basado en microprocesador y otros sistemas.

RA78 - Comprender los principios de funcionamiento de un microprocesador, los elementos básicos que conforman su arquitectura, y los circuitos digitales que integran un sistema basado en microprocesador.

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

La asignatura esta basada en un microprocesador de 32 Bits (ARM Cortex-M). Está enfocada al diseño de aplicaciones con microprocesador y con un enfoque eminentemente práctico, donde el alumno desarrolla durante el curso el diseño de un sistema basado en microprocesador. Se utiliza este diseño para ir introduciendo los diferentes conceptos teóricos necesarios para el desarrollo de este tipo de aplicaciones.

5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción a los sistemas microprocesadores
 - 1.1. Introducción a las memorias. Ciclos de acceso. Ampliación de memoria
 - 1.2. Sistemas secuenciales con memoria. Definición de microprocesador
 - 1.3. Elementos Internos de un microprocesador (Pila, ALU, Registros...)
 - 1.4. Arquitectura de tres buses
 - 1.5. Programación de un sistema basado en microprocesador
2. Procesador ARM Cortex-M0
 - 2.1. Modelo de Programación
 - 2.2. Repertorio de Instrucciones
 - 2.3. Módulos de la arquitectura interna del ARM Cortex-M0
 - 2.4. Organización de la memoria
3. Técnicas de Programación
 - 3.1. Entrada/Salida
 - 3.2. Gestión de interrupciones
 - 3.3. Temporizadores
 - 3.4. Ciclo de diseño de aplicaciones. Diseño basado en autómatas
 - 3.5. Otros periféricos
4. Laboratorio
 - 4.1. Práctica de lenguaje ensamblador
 - 4.2. Práctica de Entrada/Salida
 - 4.3. Práctica de Temporizadores e interrupciones
 - 4.4. Diseño de aplicación de mediana complejidad

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad presencial en aula	Actividad presencial en laboratorio	Otra actividad presencial	Actividades de evaluación
1	<p>Presentación asignatura Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>Memorias semiconductoras Duración: 03:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
2	<p>Introducción sistemas microprocesadores. Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
3	<p>Modelo programación ARM Cortex-M0 Duración: 04:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>			
4	<p>Ciclo diseño aplicaciones. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>P1.- Entorno de desarrollo. Introducción al entorno de desarrollo Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		
5	<p>E/S en sistemas microprocesadores Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>P1.- Entorno de desarrollo. Programación en ensamblador Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas</p>		<p>Evaluación P1 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Duración: 00:00</p>
6	<p>E/S en sistemas microprocesadores Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>P2.- Puertos de E/S Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
7	<p>Programación sistemas microprocesadores Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>P2.- Puertos de E/S Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
8	<p>Periféricos: Timers Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>P2.- Puertos de E/S Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Evaluación P2 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Duración: 00:00</p>
9	<p>Periféricos: Timers Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>P3.- Timer e interrupciones Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		
10	<p>Interrupciones. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p>	<p>P3.- Timer e interrupciones Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p>		<p>Evaluación Presencial Laboratorio EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Duración: 01:00</p>

11	Interrupciones. Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	P3.- Timer e interrupciones Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Evaluación P3 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Duración: 00:00
12	Otros periféricos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	P4.- Diseño de una aplicación Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
13	Otros periféricos Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	P4.- Diseño de una aplicación Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
14	Ejercicios de aplicacion Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	P4.- Diseño de una aplicación Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		Evaluación P4 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Duración: 00:00
15				
16				
17				Examen Laboratorio EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Duración: 01:00 Examen de teoría EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 02:30 Examen teoría EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Duración: 02:30 Examen Laboratorio EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación sólo prueba final Duración: 02:00

Las horas de actividades formativas no presenciales son aquellas que el estudiante debe dedicar al estudio o al trabajo personal.

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.

* El cronograma sigue una planificación teórica de la asignatura y puede sufrir modificaciones durante el curso.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación continua

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
5	Evaluación P1	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	00:00	5%	/ 10	CE B2 CG 02 CG 04 CG 11
8	Evaluación P2	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	00:00	5%	/ 10	CE B2 CE TEL10 CG 02 CG 04
10	Evaluación Presencial Laboratorio	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:00	10%	/ 10	CE TEL10 CG 02 CG 04
11	Evaluación P3	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	00:00	5%	/ 10	CE TEL10 CG 02 CG 04
14	Evaluación P4	TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo	Presencial	00:00	10%	/ 10	CE TEL10 CG 03 CG 04
17	Examen Laboratorio	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	01:00	15%	/ 10	CE TEL10 CG 02 CG 04
17	Examen de teoría	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	50%	5 / 10	CE TEL10 CG 02 CG 03 CG 04

7.1.2. Evaluación sólo prueba final

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

17	Examen teoría	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	50%	5 / 10	CE TEL10 CG 03 CG 04
17	Examen Laboratorio	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	50%	5 / 10	CE TEL10 CG 02 CG 04 CG 11 CE B2

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen Teoría	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:30	50%	5 / 10	CE TEL10 CG 03 CG 04
Examen de laboratorio	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	50%	5 / 10	CE B2 CE TEL10 CG 02 CG 04 CG 11

7.2. Criterios de evaluación

Se distingue el procedimiento de evaluación de la convocatoria ordinaria y el de la extraordinaria. También se diferencia entre los estudiantes que siguen la evaluación continua y los que realizan exclusivamente la prueba final. Seguidamente se detallan todos los casos posibles.

ESTUDIANTES QUE REALIZAN LA EVALUACIÓN CONTINUA

a) CONVOCATORIA ORDINARIA

La calificación final de un alumno se obtendrá aplicando el peso correspondiente a su calificación en el examen de Teoría (50%) y la obtenida en el laboratorio (50%), siempre que se superen los umbrales de cada una de estas calificaciones (45%). En caso de no superar alguno de los umbrales, la nota del estudiante que se reflejará en el acta será la inferior de las dos obtenidas.

1.- Teoría:

Se realizará un examen en la fecha establecida para la convocatoria ordinaria. Peso: 50 %. Umbral: 45%. Para superar esta parte y hacer media con la calificación obtenida en el laboratorio se deberá obtener un 45% de la calificación total (nota que permite que se haga media: 4.5 puntos). La superación con 5.0 o más puntos de la nota de teoría posibilitará que se guarde dicha calificación de forma indefinida para años posteriores (nota que permite que se guarde: 5.0 puntos) y para la convocatoria extraordinaria.

2.- Laboratorio:

La asistencia a las prácticas es obligatoria para poder aprobar el laboratorio. La nota se obtendrá de forma individual y su evaluación se irá realizando de forma paulatina a lo largo del cuatrimestre, mediante la calificación de los ejercicios y actividades propuestos en las prácticas y dos exámenes donde el alumno debe demostrar que ha adquirido las destrezas necesarias con la materia. La calificación del laboratorio tendrá un peso del 50 % y se requiere un umbral del 45% (nota que permite que se haga media: 4.5 puntos). La superación con 5 o más puntos de la nota de laboratorio posibilitará que se guarde dicha calificación de forma indefinida para años posteriores (nota que permite que se guarde: 5.0 puntos) y para la convocatoria extraordinaria. Se realizarán dos pruebas prácticas individuales. La primera (20% de la nota del laboratorio) en uno de los horarios asignados por la jefatura de estudios (o en los grupos de laboratorio) y la segunda el mismo día que el examen de teoría (30% de la nota del laboratorio). El resto de la nota del laboratorio se obtiene como resultado de la evaluación de las prácticas 1, 2, 3 y 4. Las prácticas 1, 2 y 3 se valoran sobre 10 % de la nota del laboratorio mientras que la práctica 4 se valora sobre 20 %.

b) CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

La convocatoria extraordinaria estará compuesta de un examen de teoría y un examen de laboratorio.

La calificación final de un alumno en el examen extraordinario se obtendrá promediando las calificaciones con el siguiente peso: examen teoría (50%) y laboratorio (50%). Para poder aplicar esta ecuación es necesario que todas las notas sean iguales o superiores a 5.0 puntos. La superación con 5 o más puntos de cualquiera de las partes que se guarde dicha calificación de forma indefinida para años posteriores (nota que permite que se guarde: 5.0 puntos). En caso de no superar alguno de los umbrales, la nota del estudiante que se reflejará en el acta será la inferior de las dos obtenidas.

ESTUDIANTES QUE NO REALIZAN LA EVALUACIÓN CONTINUA

a) CONVOCATORIA ORDINARIA

El alumno que desee este tipo de evaluación lo deberá solicitar por escrito al coordinador de la asignatura en el plazo de 3 semanas desde el comienzo del semestre.

La evaluación se realizará mediante un único examen en la convocatoria ordinaria. En dicho examen se evaluarán todos los contenidos de la asignatura y estará formado por una parte teórica y otra práctica. La calificación final de un alumno que se acoge a la evaluación final se obtendrá aplicando el peso correspondiente a su calificación en Teoría y en Laboratorio (50% y 50%), siempre que se superen los umbrales de cada una de estas calificaciones (45%). La superación con 5 o más puntos de cualquiera de las partes que se guarde dicha calificación de forma indefinida para años posteriores (nota que permite que se guarde: 5.0 puntos). En caso de no superar alguno de los umbrales, la nota del estudiante que se reflejará en el acta será la inferior de las dos obtenidas.

b) CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

La evaluación se realizará mediante un único examen en la convocatoria extraordinaria. En dicho examen se evaluarán todos los contenidos de la asignatura y estará formado por una parte teórica y otra práctica. La calificación final de un alumno que se acoge a la evaluación final se obtendrá aplicando el peso correspondiente a su calificación en Teoría y en Laboratorio (50% y 50%), siempre que se superen los umbrales de cada una de estas calificaciones (45%). La superación con 5 o más puntos de cualquiera de las partes que se guarde dicha calificación de forma indefinida para años posteriores (nota que permite que se guarde: 5.0 puntos). En caso de no superar alguno de los umbrales, la nota del estudiante que se reflejará en el acta será la inferior de las dos obtenidas.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Ordenador Personal (S.O. Windows)	Equipamiento	
Entorno de desarrollo	Equipamiento	Entorno Keil uVision 5 para la familia ARM.
Instrumental Laboratorio	Equipamiento	Fuente de alimentación, generador de señales y osciloscopio.
Moodle	Recursos web	El alumno dispondrá de los apuntes, transparencias y guiones de las prácticas.
Información técnica de los procesadores ARM Cortex-M0	Bibliografía	Información proporcionada por el fabricante del procesador
The definitive guide to the ARM Cortex-M0.	Bibliografía	Libro que describe el procesador y presenta ejercicios de aplicación
Fast and effective embedded systems design. Applying the ARM mbed.	Bibliografía	Para el seguimiento de la teoría y prácticas con plataforma mbed.

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

Debido al cambio de microprocesador realizado en el curso 15/16 se recomienda a los alumnos que la hayan cursado anteriormente vuelvan a cursarla en su totalidad (teoría y laboratorio)

Debido a la especial naturaleza de los exámenes de laboratorio, no se publicarán sus soluciones.

Información sobre actuaciones en caso de copia o plagio

Ante la comprobación fehaciente de copia en una prueba de evaluación, ésta se calificará con la puntuación de cero al estudiante o estudiantes implicados. Si la comprobación se produce durante el desarrollo de la prueba, ésta se podrá interrumpir inmediatamente para el estudiante o estudiantes implicados.

El Tribunal de la asignatura o el Director del Departamento podrán elevar al Rector los hechos para que puedan tomarse, en su caso, las medidas disciplinarias correspondientes. (A.12).

Los derechos y deberes de los estudiantes universitarios están desarrollados en el Estatuto del Estudiante Universitario (RD 1791/2010 de 30 de diciembre) y en el artículo 13 del referido estatuto en el punto d) especifica que es deber del estudiante universitario "***abstenerse de la utilización o cooperación en procedimientos fraudulentos en las pruebas de evaluación, en los trabajos que se realicen o en documentos oficiales de la universidad***".

Uso de dispositivos de comunicaciones

Está prohibido el uso de cualquier dispositivo de comunicación tanto en las clases de teoría, como en las de laboratorio, como en las pruebas o exámenes de la asignatura, a no ser que el profesor encargado indique, explícitamente, lo contrario.

No se permite la toma de fotografías, vídeos ni grabaciones de sonido durante las actividades presenciales.

Renuncia de responsabilidad.

La información contenida en esta guía es orientativa y por tanto es susceptible de modificación debido a erratas, omisiones, incidencias no previstas ocurridas durante el curso académico o si el correcto desarrollo de la asignatura así lo requiere.