



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

595022028 - Sistemas basados en microprocesador

PLAN DE ESTUDIOS

59TL - Grado En Ingeniería Telemática

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2018/19 - Primer semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

| | |
|--|----|
| 1. Datos descriptivos..... | 1 |
| 2. Profesorado..... | 1 |
| 3. Requisitos previos obligatorios..... | 2 |
| 4. Conocimientos previos recomendados..... | 2 |
| 5. Competencias y resultados de aprendizaje..... | 2 |
| 6. Descripción de la asignatura y temario..... | 4 |
| 7. Cronograma..... | 5 |
| 8. Actividades y criterios de evaluación..... | 8 |
| 9. Recursos didácticos..... | 12 |

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

| | |
|------------------------------------|--|
| Nombre de la asignatura | 595022028 - Sistemas basados en microprocesador |
| No de créditos | 6 ECTS |
| Carácter | Optativa |
| Curso | Tercero curso |
| Semestre | Quinto semestre |
| Período de impartición | Septiembre-Enero |
| Idioma de impartición | Castellano |
| Titulación | 59TL - Grado en ingeniería telemática |
| Centro en el que se imparte | 59 - Escuela Técnica Superior de Ingeniería y Sistemas de Telecomunicación |
| Curso académico | 2018-19 |

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

| Nombre | Despacho | Correo electrónico | Horario de tutorías * |
|--|-----------------|------------------------------|------------------------------|
| Ruben Salvador Perea | A4204 | ruben.salvador@upm.es | Sin horario. |
| Eduardo Barrera Lopez De Turiso | A4203 | eduardo.barrera@upm.es | Sin horario. |
| Julian Nieto Valhondo (Coordinador/a) | A4203 | julian.nieto.valhondo@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. Requisitos previos obligatorios

3.1. Asignaturas previas requeridas para cursar la asignatura

- Microprocesadores

3.2. Otros requisitos previos para cursar la asignatura

El plan de estudios Grado En Ingeniería Telemática no tiene definidos requisitos para esta asignatura.

4. Conocimientos previos recomendados

4.1. Asignaturas previas que se recomienda haber cursado

- Programación II

- Programación I

4.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

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

5. Competencias y resultados de aprendizaje

5.1. Competencias

CE EC04 - Capacidad para aplicar la electrónica como tecnología de soporte en otros campos y actividades, y no sólo en el ámbito de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.

CE EC07 - Capacidad para diseñar dispositivos de interfaz, captura de datos y almacenamiento, y terminales para servicios y sistemas de telecomunicación.

CE EC08 - Capacidad para especificar y utilizar instrumentación electrónica y sistemas de medida.

CE EC10 - Capacidad para realizar proyectos en el ámbito de las tecnologías específicas de la Ingeniería de

Telecomunicación, de naturaleza profesional en que se sinteticen e integren las competencias adquiridas en las enseñanzas.

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

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 05 - Capacidad de trabajo en equipo y en entornos multidisciplinares.

CG 08 - Capacidad de organización, planificación y de toma de decisiones.

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

5.2. Resultados del aprendizaje

RA1067 - Establecer y gestionar las comunicaciones entre dos sistemas utilizando diferentes interfaces.

RA1076 - Integrar la solución de una aplicación en un microprocesador dotado de un sistema operativo empotrado.

RA1068 - Desarrollo de aplicaciones en grupos de trabajo.

RA1069 - Interpretar las especificaciones de funcionamiento de un sistema basado en microcontrolador de mediana complejidad.

RA1071 - Conectar un periférico a un microcontrolador utilizando interfaces basadas en protocolos estándar.

RA1072 - Aprender a manejar cualquier periférico de mediana complejidad de un microcontrolador a partir de la documentación proporcionada por el fabricante.

RA1070 - Escribir el código necesario para desarrollar una aplicación basada en microcontrolador de mediana complejidad.

RA1074 - Analizar la arquitectura software y hardware de sistemas basados en microcontrolador de mediana complejidad.

RA1066 - Manejar temporizadores hardware para gestionar la temporización y sincronización de una aplicación.

RA1073 - Elaborar el informe que justifica y describe la toma de decisiones adoptadas en el desarrollo de un

proyecto y defenderlo oralmente con precisión y detalle.

RA1075 - Manejar entornos de CAD para la codificación, la compilación y la depuración de aplicaciones basadas en microcontrolador.

RA1065 - Manejar instrumentación electrónica específica para el desarrollo de sistemas basados en microprocesador.

6. Descripción de la asignatura y temario

6.1. Descripción de la asignatura

En esta asignatura se realiza un estudio en profundidad de sistemas basados en Microprocesador. Se parte de los conocimientos adquiridos por el alumno en la asignatura común de cuarto semestre Microprocesadores.

Se profundizará en el conocimiento de la arquitectura hardware de un microcontrolador comercial utilizando estándares de programación para un amplio abanico de este tipo de dispositivos. Utilizando los elementos más frecuentemente empleados en este tipo de sistemas, se aborda el análisis y estudio de cada uno de ellos para su aplicación en la realización del diseño de un sistema de mediana complejidad (basado en una aplicación real). Los resultados del diseño se documentarán en un memoria técnica que recogerá cada una de las decisiones tomadas para cada una de las fases del trabajo.

6.2. Temario de la asignatura

1. Bloque 1: Microcontroladores CORTEX M de ARM. Utilización desde CMSIS
 - 1.1. Arquitectura interna. Elementos funcionales, Reloj, interrupciones
 - 1.2. Introducción al desarrollo de aplicaciones para microcontroladores Cortex M con CMSIS
 - 1.3. GPIOs-Timers
2. Bloque 2: Bloques funcionales de un sistema basado en microprocesador
 - 2.1. Interfaces de usuario
 - 2.2. Sensores/Actuadores
 - 2.3. Comunicaciones
 - 2.4. Técnicas de desarrollo de aplicaciones
3. Bloque 3: Integración y desarrollo de una aplicación

7. Cronograma

7.1. Cronograma de la asignatura *

| Sem | Actividad presencial en aula | Actividad presencial en laboratorio | Otra actividad presencial | Actividades de evaluación |
|-----|--|---|---------------------------|---|
| 1 | <p>Presentación de la asignatura Duración: 00:20 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> <p>CMSIS y Keil MDK Duración: 01:40 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | <p>Práctica: Realización de un proyecto en CMSIS (GPIOs-INT) Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> | | |
| 2 | | <p>Práctica: Realización de un proyecto en CMSIS (GPIOs-INT) Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> | | |
| 3 | <p>Timers-Bitbanding Duración: 01:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | <p>Práctica Timers Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> | | |
| 4 | | <p>Práctica Timers Duración: 03:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> | | <p>Evaluación prácticas Bloque 1 EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Duración: 01:00</p> |
| 5 | <p>CMSIS Driver - SPI - I2C Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | | | <p>Examen escrito individual Bloque 1 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 02:00</p> <p>Examen Práctico individual Bloque 1 EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Duración: 02:00</p> |
| 6 | | <p>Práctica LCD Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> | | |
| 7 | <p>Presentación CMSIS-RTOS Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | <p>Práctica LCD-Timers Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> | | |
| 8 | | <p>Práctica Sensores Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> | | |
| 9 | | <p>Práctica Sensores Duración: 05:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> | | <p>Evaluación prácticas Bloque 2 EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Duración: 01:00</p> |

| | | | | |
|----|---|--|--|---|
| 10 | | | | <p>Examen escrito individual Bloque 2 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Duración: 02:00</p> <p>Examen Práctico individual Bloque 2 EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Duración: 02:00</p> |
| 11 | <p>Presentación especificaciones Diseño Final Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral</p> | <p>Desarrollo, Implementación Diseño Bloque 3 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> | | |
| 12 | | <p>Desarrollo, Implementación Diseño Bloque 3 Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> | | |
| 13 | | <p>Desarrollo, Implementación Diseño Bloque 3 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> | | |
| 14 | | <p>Desarrollo, Implementación Diseño Bloque 3 Duración: 04:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> | | |
| 15 | | <p>Desarrollo, Implementación Diseño Bloque 3 Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio</p> | | <p>Evaluación diseño Bloque 3 EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua Duración: 02:00</p> <p>Informe escrito diseño Bloque 3 TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo Evaluación continua Duración: 00:00</p> |
| 16 | | | | |
| 17 | | | | <p>Examen/Recuperación escrito individual Bloque 1 y 2 EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación sólo prueba final Duración: 02:00</p> <p>Examen/Recuperación práctico individual Bloque 1 y 2 EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación sólo prueba final Duración: 01:00</p> <p>Examen/Recuperación Práctico Bloque 3 EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación sólo prueba final Duración: 02:00</p> <p>Informe memoria Bloque 3 TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación sólo prueba final Duración: 00:00</p> |

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.

8. Actividades y criterios de evaluación

8.1. Actividades de evaluación de la asignatura

8.1.1. Evaluación continua

| Sem. | Descripción | Modalidad | Tipo | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|------|-------------------------------------|--|---------------|----------|-----------------|-------------|---|
| 4 | Evaluación prácticas Bloque 1 | EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas | Presencial | 01:00 | 5% | 5 / 10 | CG 03 CE EC08 CE TEL10 CE EC07 |
| 5 | Examen escrito individual Bloque 1 | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 02:00 | 15% | 5 / 10 | CE EC07 CE EC08 CE TEL10 CG 11 |
| 5 | Examen Práctico individual Bloque 1 | EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas | Presencial | 02:00 | 15% | 5 / 10 | CE TEL10 |
| 9 | Evaluación prácticas Bloque 2 | EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas | Presencial | 01:00 | 5% | 5 / 10 | CE EC07 CG 03 CE EC08 CE TEL10 |
| 10 | Examen escrito individual Bloque 2 | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 02:00 | 15% | 5 / 10 | CE EC07 CE EC08 CE TEL10 CG 11 |
| 10 | Examen Práctico individual Bloque 2 | EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas | Presencial | 02:00 | 15% | 5 / 10 | CE TEL10 |
| 15 | Evaluación diseño Bloque 3 | EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas | Presencial | 02:00 | 20% | 5 / 10 | CG 04 CG 05 CE EC04 CE EC10 |
| 15 | Informe escrito diseño Bloque 3 | TG: Técnica del tipo Trabajo en Grupo | No Presencial | 00:00 | 10% | 5 / 10 | CG 08 |

8.1.2. Evaluación sólo prueba final

| Sem | Descripción | Modalidad | Tipo | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|-----|--|--|---------------|----------|-----------------|-------------|--------------------------------|
| 17 | Examen/Recuperación escrito individual Bloque 1 y 2 | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 02:00 | 30% | 5 / 10 | CE EC07 CE EC08 CE TEL10 |
| 17 | Examen/Recuperación práctico individual Bloque 1 y 2 | EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas | Presencial | 01:00 | 25% | 5 / 10 | CG 04 |
| 17 | Examen/Recuperación Práctico Bloque 3 | EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas | Presencial | 02:00 | 30% | 5 / 10 | CG 08 CE EC04 CE EC10 |
| 17 | Informe memoria Bloque 3 | TI: Técnica del tipo Trabajo Individual | No Presencial | 00:00 | 15% | 5 / 10 | CG 03 CG 11 |

8.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

| Descripción | Modalidad | Tipo | Duración | Peso en la nota | Nota mínima | Competencias evaluadas |
|---|--|---------------|----------|-----------------|-------------|--------------------------------|
| Examen escrito individual Bloque 1 y 2 | EX: Técnica del tipo Examen Escrito | Presencial | 02:00 | 30% | 5 / 10 | CE EC07 CE EC08 CE TEL10 |
| Examen práctico individual Bloque 1 y 2 | EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas | Presencial | 01:00 | 25% | 5 / 10 | CG 04 |
| Examen Práctico Bloque 3 | EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas | Presencial | 02:00 | 30% | 5 / 10 | CG 08 CE EC04 CE TEL10 |
| Informe memoria Bloque 3 | TI: Técnica del tipo Trabajo Individual | No Presencial | 00:00 | 15% | 5 / 10 | CG 03 CG 11 |

8.2. Criterios de evaluación

a. ESTUDIANTES QUE SIGUEN LA EVALUACION CONTINUA

La evaluación para la convocatoria ordinaria estará compuesta por tres partes:

- Calificación del bloque 1 (35%) La nota de esta parte se obtendrá a partir de las calificaciones obtenidas en los exámenes escritos, pruebas prácticas, la valoración del trabajo del estudiante por parte del profesor y la documentación aportada por el estudiante del desarrollo de su trabajo, de acuerdo al peso/umbral de la tabla correspondiente.
- Calificación del bloque 2 (35%) La nota de esta parte se obtendrá a partir de las calificaciones obtenidas en los exámenes escritos, pruebas prácticas, la valoración del trabajo del estudiante por parte del profesor y la documentación aportada por el estudiante del desarrollo de su trabajo, de acuerdo al peso/umbral de la tabla correspondiente.
- Calificación del bloque 3 (30%). La nota de esta parte se obtendrá a partir de la evaluación del examen práctico del trabajo realizado en el diseño, la apreciación del trabajo del estudiante por parte del profesor y la documentación técnica aportada por este sobre el sistema desarrollado.

Caso de que un estudiante no supere la evaluación del bloque 1 o del bloque 2, existirá la opción de recuperar estas partes el día marcado en el calendario de exámenes para la convocatoria ordinaria. Para ello es obligatorio haber asistido a la evaluación en las fechas establecidas. La evaluación del bloque 3 no se repetirá. No se guardan calificaciones de ninguno de los bloques para la convocatoria extraordinaria.

El examen final de la convocatoria extraordinaria para los alumnos que han seguido el método de evaluación continua estará compuesto por:

- Examen Teórico Bloque 1 y Bloque 2.
- Examen Práctico Bloque 1 y Bloque 2.

- Realización individual de un diseño de mediana complejidad correspondiente al Bloque 3. El alumno dispondrá de su especificación con suficiente antelación para realizarlo y elaborar su correspondiente memoria. El día señalado para esta convocatoria se evaluará el trabajo propuesto. Además en un tiempo limitado, tras la realización del diseño el estudiante responderá verbalmente las cuestiones que le plantee el tribunal de la asignatura.

b. ESTUDIANTES QUE REALIZAN EXCLUSIVAMENTE LA PRUEBA FINAL

Los estudiantes que se acojan a esta modalidad de evaluación deben realizar un examen el día que esté marcado para la asignatura en la convocatoria ordinaria o extraordinaria. Este examen estará compuesto por las partes:

- Examen Teórico Bloque 1 y Bloque 2.
- Examen Práctico Bloque 1 y Bloque 2.
- Realización individual de un diseño de mediana complejidad correspondiente al Bloque 3. El alumno dispondrá de su especificación con suficiente antelación para realizarlo y elaborar su correspondiente memoria. El día señalado para esta convocatoria se evaluará el trabajo propuesto. Además en un tiempo limitado, tras la realización del diseño el estudiante responderá verbalmente las cuestiones que le plantee el tribunal de la asignatura.

9. Recursos didácticos

9.1. Recursos didácticos de la asignatura

| Nombre | Tipo | Observaciones |
|---|--------------|-------------------------------------|
| Ordenador personal | Equipamiento | |
| mbed NXP LPC1768 | Equipamiento | Material aportado por el estudiante |
| mbed Application board | Equipamiento | |
| Entorno de desarrollo de Keil para microcontroladores ARM | Equipamiento | |
| Instrumentos puesto Laboratorio | Equipamiento | |
| Apuntes, transparencias, prácticas | Bibliografía | |