



Asignatura: Sistemas basados en microprocesadores
Código: 17830
Centro: Escuela Politécnica Superior
Titulación: Grado en Ingeniería Informática
Nivel: Grado
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

GUÍA DOCENTE DE SISTEMAS BASADOS EN MICROPROCESADORES

La presente guía docente corresponde a la asignatura Sistemas basados en Microprocesadores (SBM), aprobada para el curso lectivo 2017-2018 en Junta de Centro y publicada en su versión definitiva en la página web de la Escuela Politécnica Superior. Esta guía docente de SBM aprobada y publicada antes del periodo de matrícula tiene el carácter de contrato con el estudiante.



Asignatura: Sistemas basados en microprocesadores
Código: 17830
Centro: Escuela Politécnica Superior
Titulación: Grado en Ingeniería Informática
Nivel: Grado
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

1. ASIGNATURA

Sistemas basados en microprocesadores

1.1. Código

17830 del Grado en Ingeniería Informática

1.2. Materia

Tecnología de Computadores

1.3. Tipo

Obligatoria

1.4. Nivel

Grado

1.5. Curso

2º

1.6. Semestre

2º

1.7. Número de créditos

6 créditos ECTS

1.8. Requisitos previos

Es muy recomendable haber cursado la asignatura Estructura de Computadores del primer curso y segundo semestre.



Asignatura: Sistemas basados en microprocesadores
Código: 17830
Centro: Escuela Politécnica Superior
Titulación: Grado en Ingeniería Informática
Nivel: Grado
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

1.9. Requisitos mínimos de asistencia a las sesiones presenciales

Se plantean dos itinerarios: uno con asistencia obligatoria a clase y otro sin ella. Los estudiantes deberán optar por uno u otro al principio del curso y cumplir con los distintos requisitos de evaluación que conlleva cada uno de los modelos publicados en la presente guía docente (ver apartado 4).

ITINERARIO CON ASISTENCIA OBLIGATORIA A CLASE

La asistencia es obligatoria al menos en un 85%.

ITINERARIO SIN ASISTENCIA OBLIGATORIA A CLASE

La asistencia es muy recomendable aunque no obligatoria.

MUY IMPORTANTE

Por defecto, se supone que todos los estudiantes optan por un itinerario **CON ASISTENCIA OBLIGATORIA** a clase.

Antes de la realización del examen final de Mayo, todo estudiante que desee optar por un itinerario **SIN ASISTENCIA OBLIGATORIA** a clase debe comunicar su intención por escrito (e-mail) a su profesor de teoría. La evaluación para estos estudiantes no será de forma continua, tal y como se refleja en el epígrafe correspondiente de esta guía.

Cualquier estudiante que, antes de la realización del examen final de Mayo, no haya comunicado a su profesor su itinerario elegido, será considerado a todos los efectos como un estudiante obligado a asistir a las clases y será sometido a evaluación continua, tal y como se refleja en el epígrafe correspondiente de esta guía.

Los estudiantes que decidan dejar la evaluación continua serán evaluados como estudiantes sin asistencia obligatoria a clase, es decir, fuera de la evaluación continua. Cualquier estudiante podrá pasar del método de evaluación continua al de evaluación no continua sin penalización. La evaluación final a la que se presentará podrá ser diferente.



Asignatura: Sistemas basados en microprocesadores
Código: 17830
Centro: Escuela Politécnica Superior
Titulación: Grado en Ingeniería Informática
Nivel: Grado
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

1.10. Datos del equipo docente

Profesores de teoría:

José Colás Pasamontes (Coordinador, Gr-21)
Departamento de Tecnología Electrónica y de las Comunicaciones
Centro: Escuela Politécnica Superior
Despacho: Edificio C. Nº: 240
Teléfono: +34 91 497 2257
Correo electrónico: jose.colas@uam.es
Página web:
Horario de atención al alumnado: Petición de cita previa por correo electrónico.

Miguel Angel García García (Gr-22, Gr-26)
Departamento de Tecnología Electrónica y de las Comunicaciones
Centro: Escuela Politécnica Superior
Despacho: Edificio C. Nº: 242
Teléfono: +34 91 497 6208
Correo electrónico: miguelangel.garcia@uam.es
Página web: <http://arantxa.ii.uam.es/~mgarcia/>
Horario de atención al alumnado: Petición de cita previa por correo electrónico.

Profesores de prácticas:

Juan Cueto Rodríguez
Departamento de Tecnología Electrónica y de las Comunicaciones
Centro: Escuela Politécnica Superior
Despacho: Edificio C. Nº: 235
Teléfono: +34 91 497 2107
Correo electrónico: Juan.Cueto@uam.es
Página web:
Horario de atención al alumnado: Petición de cita previa por correo electrónico.



Asignatura: Sistemas basados en microprocesadores
Código: 17830
Centro: Escuela Politécnica Superior
Titulación: Grado en Ingeniería Informática
Nivel: Grado
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

1.11. Objetivos del curso

En este curso se aprende el modelo de programación de bajo nivel de los sistemas digitales basados en microprocesador. En concreto, se estudian y analizan los conceptos básicos relacionados con los recursos de programación de bajo nivel, así como la integración de programas desarrollados como mezcla de lenguajes de medio nivel (lenguaje C) y bajo nivel (ensamblador). Se analizan las distintas estrategias de programación de los recursos del subsistema de entrada y salida, haciendo énfasis en la programación de los controladores de dispositivo más importantes. Todo ello se complementa con el estudio y análisis de los buses e interfaces de entrada y salida. Todo el contenido teórico a nivel general se particularizará en el ejemplo práctico de la familia 80x86.

El curso conlleva una parte práctica donde el estudiante se familiariza con las herramientas de desarrollo y depuración de programas escritos en lenguajes de bajo nivel (lenguaje ensamblador) y medio nivel (lenguaje C), y asentará los conocimientos teóricos mediante el diseño e implementación de pequeños programas en lenguaje ensamblador y C.

Las **competencias** que se pretenden adquirir con esta asignatura son:

Básicas:

B5: Conocimiento de la estructura, organización, funcionamiento e interconexión de los sistemas informáticos, los fundamentos de su programación, y su aplicación para la resolución de problemas propios de la Ingeniería.

Comunes:

C9: Capacidad de conocer, comprender y evaluar la estructura y arquitectura de los computadores, así como los componentes básicos que los conforman.

Específicas:

IC1: Capacidad de diseñar y construir sistemas digitales, incluyendo computadores, sistemas basados en microprocesador y sistemas de comunicaciones.

Los objetivos que se pretenden alcanzar con esta asignatura son:

OBJETIVOS GENERALES	
G1	Diseñar y escribir programas en lenguaje ensamblador del 80x86.
G2	Diseñar y escribir programas utilizando las interrupciones del 80x86.
G3	Diseñar y escribir programas combinando lenguaje ensamblador y lenguaje C (medio nivel).
G4	Utilizar recursos software proporcionados por la BIOS y el Sistema Operativo.
G5	Diseñar y escribir programas residentes en memoria (<i>drivers</i>).
G6	Programar los recursos hardware básicos de E/S del PC.
G7	Utilizar un entorno de desarrollo y depuración de bajo nivel.
OBJETIVOS ESPECIFICOS POR TEMA	



Asignatura: Sistemas basados en microprocesadores
Código: 17830
Centro: Escuela Politécnica Superior
Titulación: Grado en Ingeniería Informática
Nivel: Grado
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

TEMA 1.- Sistemas digitales basados en microprocesador.	
1.1.	Describir los componentes básicos de un sistema digital basado en microprocesador.
1.2.	Describir los componentes básicos de un microprocesador.
1.3.	Describir el funcionamiento básico de un sistema digital basado en microprocesador.
TEMA 2.- Modelo de programación del 80x86 de Intel.	
2.1.	Describir los componentes básicos de un microprocesador 80x86.
2.2.	Describir la organización lógica de la memoria en los sistemas basados en los 80x86.
2.3.	Describir los modos de direccionamiento de los microprocesadores 80x86.
2.4.	Diseñar y escribir programas en el lenguaje ensamblador de 80x86, haciendo uso del conjunto de instrucciones, directivas y modos de direccionamiento.
2.5.	Describir el Mapa de Memoria de un sistema basado en el 80x86.
2.6.	Diseñar y escribir programas utilizando las interrupciones del 80x86.
2.7.	Utilizar un entorno de desarrollo y depuración de programas de bajo nivel.
TEMA 3.- Interfaz del ensamblador con el lenguaje C.	
3.1.	Describir los distintos modelos de memoria utilizados por un compilador del lenguaje C clásico.
3.2.	Describir los convenios de nomenclatura, paso de parámetros y devolución de resultados en funciones o procedimientos.
3.3.	Diseñar y escribir programas combinando lenguaje ensamblador (bajo nivel) y lenguaje C (medio nivel).
3.4.	Utilizar el entorno de desarrollo y depuración para programas escritos utilizando lenguaje ensamblador (bajo nivel) y lenguaje C (medio nivel).
TEMA 4.- Recursos de programación.	
4.1.	Utilizar las interrupciones básicas del BIOS de la arquitectura 80x86.
4.2.	Utilizar las interrupciones básicas del DOS de la arquitectura 80x86.
4.3.	Describir la estructura del PSP (Prefijo de Segmento del Programa).
4.4.	Diseñar y escribir programas ejecutables tipo .EXE y .COM
4.5.	Diseñar y escribir programas residentes (<i>drivers</i>).
TEMA 5.- Entrada / Salida.	
5.1.	Describir las técnicas básicas de programación de entradas y salidas.
5.2.	Describir el funcionamiento del controlador de interrupciones 8259A dentro de la arquitectura 80x86.
5.3.	Describir y utilizar los comandos básicos de operación (OCW) del 8259A.
5.4.	Describir las conexiones de los recursos hardware básicos de E/S de la arquitectura 80x86 con el controlador de interrupciones 8259A.
TEMA 6.- Programación de los recursos hardware básicos del PC.	
6.1.	Describir y utilizar el controlador del teclado (8042) en la arquitectura 80x86.
6.2.	Describir y utilizar el controlador del Timer (8253/54) en la arquitectura 80x86.
6.3.	Describir y utilizar el controlador del RTC (MC146818) en la arquitectura 80x86.
6.4.	Describir y utilizar la controladora de video y pantalla en la arquitectura 80x86.
6.5.	Describir y utilizar el controlador del puerto paralelo y puerto de impresora en la arquitectura 80x86.



Asignatura: Sistemas basados en microprocesadores
Código: 17830
Centro: Escuela Politécnica Superior
Titulación: Grado en Ingeniería Informática
Nivel: Grado
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

1.12. Contenidos del programa

Programa Sintético

- UNIDAD 1. Sistemas digitales basados en microprocesador.
- UNIDAD 2. Modelo de programación del 80x86 de Intel.
- UNIDAD 3. Interfaz del ensamblador con el lenguaje C.
- UNIDAD 4. Recursos de programación.
- UNIDAD 5. Entrada/salida.
- UNIDAD 6. Programación de los recursos hardware básicos del PC.

Programa Detallado

1. **Sistemas digitales basados en microprocesador.**
 - 1.1. Arquitectura básica de un sistema digital basado en microprocesador.
 - 1.2. Arquitectura básica de un microprocesador.
 - 1.3. Funcionamiento de un sistema basado en microprocesador.
2. **Modelo de programación del 80x86 de Intel.**
 - 2.1. Familia 80x86 como caso particular
 - 2.2. Registros internos y arquitectura del 80x86.
 - 2.3. Acceso y organización de la memoria.
 - 2.4. Modos de direccionamiento.
 - 2.5. Directivas y operadores del ensamblador del 80x86.
 - 2.6. Estructura de un programa en ensamblador.
 - 2.7. Instrucciones del ensamblador: transferencia de datos, aritméticas y lógicas, de control, de interrupción, etc.
 - 2.8. Mapa de Memoria del sistema PC.
 - 2.9. Interrupciones: mecanismo y vectores de interrupción.
3. **Interfaz del ensamblador con el lenguaje C**
 - 3.1. Características generales.
 - 3.2. El ejemplo del lenguaje C.
 - 3.3. Los distintos modelos del lenguaje C.
 - 3.4. Convenios de nomenclatura, paso de parámetros, devolución de resultados.
4. **Recursos de programación.**
 - 4.1. Interrupciones BIOS.
 - 4.2. Interrupciones DOS.
 - 4.3. Ejecución de programas desde el DOS.



Asignatura: Sistemas basados en microprocesadores
Código: 17830
Centro: Escuela Politécnica Superior
Titulación: Grado en Ingeniería Informática
Nivel: Grado
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

- 4.4. PSP (Prefijo de Segmento de Programa).
- 4.5. Tipos de programas: EXE, COM, y residentes (TSR).
- 5. **Entrada / Salida.**
 - 5.1. Técnicas de programación de entradas y salidas (E/S).
 - 5.2. Sondeo.
 - 5.3. Interrupción.
 - 5.4. DMA.
 - 5.5. Gestión y programación de las interrupciones en el 80x86: el controlador programable de interrupciones 8259A.
- 6. **Programación de los recursos hardware básicos del PC.**
 - 6.1. Teclado.
 - 6.2. Timer.
 - 6.3. Reloj de Tiempo Real (RTC).
 - 6.4. Controladora de Vídeo y Pantalla.
 - 6.5. Puerto Paralelo. Impresora.

1.13. Referencias de consulta

1. El universo digital del IBM PC, AT y PS/2. Ciriaco García de Celis, documentación gratuita en la red
2. Los microprocesadores Intel. Barry B. Brey, Ed. Prentice-Hall
3. IBM PC & XT, Assembly Language. Leo. J. Scalon, Ed. Brady
4. Arquitectura, programación y diseño de sistemas basados en microprocesadores (80x86/80186/80286). Yu-Cheng Liu y Glenn A. Gibson, Ed. Anaya

Bibliografía principal y secundarias asociadas al temario propuesto:

UNIDAD 1. Sistemas digitales basados en microprocesador.

Principal: Ref[6] completo.

Secundarias: Ref[1] completo.

UNIDAD 2. Modelo de programación del 80x86 de Intel.

Principal: Ref[5] completo.

Secundarias: Ref[3], Ref[4], Ref[6].

UNIDAD 3. Interfaz del ensamblador con el lenguaje C.

Principal: Ref[1] completo.

Secundarias: Ref[4].



Asignatura: Sistemas basados en microprocesadores
Código: 17830
Centro: Escuela Politécnica Superior
Titulación: Grado en Ingeniería Informática
Nivel: Grado
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

UNIDAD 4. Recursos de programación.

Principal: Ref[1] completo.

Secundarias: Ref[4] completo.

UNIDAD 5. Entrada/Salida.

Principal: Ref[1] completo.

Secundarias: Ref[4] completo.

UNIDAD 6. Programación de los recursos hardware básicos del PC.

Principal: Ref[1] completo.

Secundarias: Ref[4] completo.



Asignatura: Sistemas basados en microprocesadores
Código: 17830
Centro: Escuela Politécnica Superior
Titulación: Grado en Ingeniería Informática
Nivel: Grado
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

2. MÉTODOS DOCENTES

La metodología utilizada en el desarrollo de la actividad docente incluye los siguientes tipos de actividades:

***Clases de teoría:**

Actividad del profesor

Clases expositivas simultaneadas con la realización de ejercicios a modo de ejemplo. Se utilizan presentaciones en formato electrónico, complementadas con el uso de la pizarra.

Actividad del estudiante:

Actividad presencial: Toma de apuntes. Participación activa en clase respondiendo a las cuestiones planteadas. Resolución de los ejercicios propuestos durante el desarrollo de las clases.

Actividad no presencial: Preparación de apuntes. Estudio de la materia y realización de los cuestionarios planteados en el Campus Virtual de la asignatura.

***Clases de problemas en aula:**

Actividad del profesor

Primera parte expositiva, segunda parte de supervisión y asesoramiento en la resolución de los problemas por parte del estudiante y parte final de análisis del resultado y generalización a otros tipos de problemas. Se utiliza básicamente la pizarra con proyecciones en formato electrónico para las figuras.

Actividad del estudiante:

Actividad presencial: Participación activa en la resolución de los problemas y en el análisis de los resultados.

Actividad no presencial: Realización de otros problemas planteados a través del Campus Virtual y no resueltos en clase, así como estudio de los problemas planteados en clase.

***Tutorías en aula:**

Actividad del profesor:

Tutorización a toda la clase o en grupos de estudiantes reducidos (8-10) con el objetivo de resolver dudas comunes plantadas por los estudiantes a nivel individual o en grupo, surgidas a partir de cuestiones/ejercicios/problemas señalados en clase para tal fin y orientación respecto a la realización de los mismos.



Asignatura: Sistemas basados en microprocesadores
Código: 17830
Centro: Escuela Politécnica Superior
Titulación: Grado en Ingeniería Informática
Nivel: Grado
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

Actividad del estudiante:

Actividad presencial: Planteamiento de dudas individuales o en grupo y enfoque de posibles soluciones a las tareas planteadas.

Actividad no presencial: Estudio de las tareas marcadas y debate de las soluciones planteadas en el seno del grupo.

***Prácticas de laboratorio:**

Actividad del profesor:

Asignación de una práctica a cada grupo de trabajo y explicación de la práctica asignada a cada grupo de trabajo al comienzo de la sesión de prácticas. Supervisión del trabajo de los grupos de trabajo en el laboratorio. Entrega del enunciado de la práctica correspondiente en el laboratorio.

Se utiliza el método expositivo tanto en tutorías como en el laboratorio con cada grupo de trabajo. Los medios utilizados son el software del laboratorio y ordenadores del propio laboratorio para la ejecución y simulación de los programas realizados.

Actividad del estudiante:

Actividad presencial: Planteamiento inicial, previo al desarrollo de la práctica, a partir de la información contenida en el enunciado. Debate en el seno del grupo sobre el planteamiento de la solución óptima. Al finalizar la práctica se entrega el código desarrollado durante la práctica con un breve informe (opcional, dependiendo del profesor) que describe el código enviado y se realizará un examen con preguntas relacionadas con la implementación de la práctica y cuestiones teóricas relacionadas con la misma. Cada una de las entregas de prácticas se evaluará en un 70% por la entrega realizada y un 30% por un examen que puede ser oral o escrito tipo test que se realizará en la clase posterior a la entrega, pudiendo existir una nota de corte en dicho examen que si no se alcanza implicaría que el 100% de la nota de la entrega puntuaría como 0.

Actividad no presencial: Profundización en el enunciado de la práctica y planteamiento del diagrama de flujo óptimo para la resolución de la misma. Opcionalmente, dependiendo de los profesores del laboratorio, se exigirá la redacción de un pequeño informe de la práctica, incluyendo el diagrama final planteado, que habría que entregar junto con el código desarrollado.

2.1. Tiempo de trabajo del estudiante

		Nº de horas	Porcentaje
Presencial	Clases teóricas	37 h (25%)	86 h (57%)
	Clases prácticas	26 h (17%)	
	Tutorías programadas a lo largo del semestre	3 h (2%)	
	Actividades en laboratorio sin tutor	12 h (8%)	
	Realización de 2 pruebas de conocimiento escritas (1 hora/prueba), 1 prueba final ordinaria (3 horas) y 1 prueba final extraordinaria (3 horas)	8 h (5%)	
No presencial	Estudio semanal regulado (3 horas x 14 semanas)	42 h (28%)	64 h (43%)
	Preparación de prueba final ordinaria (13 horas) y prueba final extraordinaria (9 horas)	22 h (15%)	
Carga total de horas de trabajo: 25 horas x 6 ECTS		150 h	

2.2. Métodos de evaluación y porcentaje en la calificación final

- Ambas partes, teoría y prácticas, se puntúan sobre 10 puntos.
- La nota final de la asignatura se obtiene de las notas de teoría y prácticas por medio de la ecuación:

$$\text{Calificación: } 0.4 * \text{Prácticas} + 0.6 * \text{Teoría}$$

- Para aprobar la asignatura es obligatorio obtener una nota mayor o igual a 5 puntos, tanto en la parte de teoría como en las prácticas de laboratorio. En caso contrario, la nota final en actas será

$$\text{Calificación: } (0,4 * \text{Mín}(5, \text{Prácticas}) + 0,6 * \text{Mín}(5, \text{Teoría}))$$

- Antes de la realización del examen final de Mayo, los estudiantes que no deseen seguir el itinerario con asistencia obligatoria deben comunicar su intención por escrito vía e-mail a su profesor de teoría correspondiente.

1. Para los estudiantes que opten por un itinerario con asistencia obligatoria a clase, sus calificaciones se obtendrán de la siguiente forma:

a. La nota correspondiente a la parte de Teoría es la que resulta de:

- ✓ La calificación de la prueba final PF (60%).
- ✓ La calificación de las dos pruebas de conocimiento intermedias (parciales): P1 (15%) + P2 (25%).

La prueba final consistirá en una prueba escrita, cuyo contenido abarca todos los objetivos que deben ser alcanzados por los estudiantes durante el curso.



Asignatura: Sistemas basados en microprocesadores
Código: 17830
Centro: Escuela Politécnica Superior
Titulación: Grado en Ingeniería Informática
Nivel: Grado
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

La calificación de las notas parciales podrá obtenerse por medio de pruebas escritas, entrega de actividades o problemas, o de un conjunto de estos métodos. Estas pruebas o actividades se centrarán preferentemente en los objetivos que deben ser alcanzados por los estudiantes en periodos parciales del curso.

Las pruebas escritas podrán incluir tanto cuestiones teóricas como resolución de problemas.

Para aprobar la parte teórica, el estudiante deberá entregar todos los ejercicios y trabajos propuestos en la asignatura y deberá asistir a todas las clases, pudiendo faltar a un máximo de 6 horas.

b. La nota correspondiente a la parte de Prácticas es la que resulta de realizar las prácticas programadas en el curso.

- ✓ Para aprobar la parte práctica, el estudiante deberá asistir a todas las clases prácticas. Siempre por motivos debidamente justificados, un **estudiante puede faltar a un máximo de 2 sesiones de prácticas (4 horas), debiendo presentar las memorias correspondientes.** En caso contrario, deberá realizar un examen de prácticas consistente en una práctica de mayor complejidad a las realizadas en el laboratorio.

La calificación de la parte práctica tendrá en cuenta la calidad de los diseños realizados y el nivel de los resultados obtenidos. También se valorará la validez de los resultados obtenidos en cada uno de los apartados que se hayan establecido para su realización en los guiones de las prácticas.

- En el itinerario con asistencia obligatoria, el número mínimo de pruebas a las que el estudiante se ha de presentar para recibir una calificación numérica es dos tercios del número máximo de pruebas. Por debajo de este mínimo, el estudiante recibirá la calificación "No evaluado". Siempre que se haya presentado a este número mínimo de pruebas, recibirá una calificación numérica.
- Las notas de teoría o de prácticas se conservan (convalidan) sólo para la convocatoria extraordinaria en el mismo curso académico.
- Los estudiantes que decidan dejar el itinerario con asistencia obligatoria y, lo hayan comunicado antes del examen final de Mayo por escrito (e-mail) a su profesor de teoría, serán evaluados como estudiantes sin asistencia obligatoria a clase, es decir, fuera de la evaluación continua. Cualquier estudiante podrá pasar del método de evaluación continua al de evaluación no continua sin penalización. La evaluación final a la que se presentará podrá ser diferente.

2. Para los estudiantes que opten por un itinerario sin asistencia obligatoria a clase, sus calificaciones se obtendrán de la siguiente forma:

a. La nota correspondiente a la parte de Teoría es la que resulta de:

- ✓ La calificación de la prueba final (100%).

La prueba final consistirá en una prueba escrita, cuyo contenido abarcará todos los objetivos que deben ser alcanzados por los estudiantes en el curso completo.



Asignatura: Sistemas basados en microprocesadores
Código: 17830
Centro: Escuela Politécnica Superior
Titulación: Grado en Ingeniería Informática
Nivel: Grado
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

Esta prueba podrá incluir tanto cuestiones teóricas como resolución de problemas.

b. La nota correspondiente a la parte de Prácticas es la que resulta de:

- ✓ La calificación obtenida en un único examen de prácticas, que evaluará todos los conceptos desarrollados en las prácticas de laboratorio correspondientes a los estudiantes del itinerario de asistencia obligatoria.
- La nota de teoría se conserva (convalida) sólo para la convocatoria extraordinaria del mismo curso académico. La nota de prácticas se conserva (convalida) para la convocatoria extraordinaria en el mismo curso académico y siempre que la calificación obtenida sea igual o superior a 7,0 puntos para las dos convocatorias del curso siguiente.



Asignatura: Sistemas basados en microprocesadores
 Código: 17830
 Centro: Escuela Politécnica Superior
 Titulación: Grado en Ingeniería Informática
 Nivel: Grado
 Tipo: Obligatoria
 Nº de créditos: 6 ECTS

2.3. Cronograma

Semana	Contenido	Horas Presenciales	Horas No Presenciales
1ª	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Presentación de la asignatura. ✓ U1. Sistemas digitales basados en microprocesador. Temas: 1.1, 1.2, 1.3 	3	3 ✓ Estudio del material propuesto sobre la U1.
2ª	<ul style="list-style-type: none"> ✓ U2. Modelo de programación del 80x86. Temas: 2.1, 2.2, 2.3 ✓ P1. Tutorial del entorno de desarrollo del 80x86. 	3+2	3 ✓ Estudio del material propuesto y resolución de problemas sobre los temas: 2.1 a 2.3
3ª	<ul style="list-style-type: none"> ✓ U2. Modelo de programación del 80x86. Temas: 2.4, 2.5 (I) ✓ P2. Tutorial del entorno de depuración del 80x86. 	3+2	3 ✓ Estudio del material propuesto y resolución de problemas sobre los temas: 2.4 a 2.5 (I).
4ª	<ul style="list-style-type: none"> ✓ U2. Modelo de programación del 80x86. Temas: 2.5 (II), 2.6 ✓ P3. Modos de direccionamiento y directivas/operadores (I) 	3+2	3 ✓ Entrega P1 y P2. ✓ Estudio del material propuesto y resolución de problemas sobre los temas: 2.5 (II) y 2.6.
5ª	<ul style="list-style-type: none"> ✓ U2. Modelo de programación del 80x86. Tema: 2.7 (I) ✓ P4. Directivas/operadores (II) y estructura de programas en ensamblador. 	1+2	3 ✓ Estudio del material propuesto y resolución de problemas sobre los temas: 2.7 (I).
5ª	➤ Tutoría (Temas: 1.1 a 2.6)	1	
5ª	➤ Prueba de Conocimiento 1 (Temas: 1.1 a 2.6)	1	
6ª	<ul style="list-style-type: none"> ✓ U2. Modelo de programación del 80x86. Temas: 2.7 (II), 2.8, 2.9 ✓ P5. Diseño de sencillos programas utilizando las instrucciones de 2.7 (I) 	3+2	3 ✓ Entrega P3 y P4. ✓ Estudio del material propuesto y resolución de problemas sobre los temas: 2.7 (II) a 2.9.
7ª	<ul style="list-style-type: none"> ✓ U3. Interfaz del ensamblador con el lenguaje C. Temas: 3.1, 3.2, 3.3, 3.4 ✓ P6. Diseño de sencillos programas utilizando las instrucciones de 2.7 (II) y la instalación de vectores de interrupciones. 	3+2	3 ✓ Estudio del material propuesto y resolución de problemas sobre los temas: 3.1 a 3.4.
8ª	<ul style="list-style-type: none"> ✓ U4. Recursos de programación (I). Temas: 4.1, 4.2, 4.3, 4.4 ✓ P7. Diseño de programas utilizando C y 	3+2	3 ✓ Entrega P5 y P6. ✓ Estudio del material propuesto y resolución de problemas sobre los temas: 4.1 a 4.4.



Asignatura: Sistemas basados en microprocesadores

Código: 17830

Centro: Escuela Politécnica Superior

Titulación: Grado en Ingeniería Informática

Nivel: Grado

Tipo: Obligatoria

Nº de créditos: 6 ECTS

Semana	Contenido	Horas Presenciales	Horas No Presenciales
	ensamblador del 80x86.		
9ª	<ul style="list-style-type: none"> ✓ U4. Recursos de programación (II). Temas: 4.5 ✓ U5. Entrada / Salida (I). Temas: 5.1, 5.2, 5.3, 5.4 ✓ P8. Diseño de programas utilizando interrupciones BIOS y DOS. Acceso a parámetros del PSP. 	1+2	<p style="text-align: center;">3</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Estudio del material propuesto y resolución de problemas sobre los temas: 4.5 a 5.4.
9ª	➤ Tutoría (Temas: 2.7 a 5.4)	1	
9ª	➤ Prueba de Conocimiento 2 (Temas: 2.7 a 5.4)	1	
10ª	<ul style="list-style-type: none"> ✓ U5. Entrada /Salida (II). Temas: 5.5 ✓ P9. Diseño de programas residentes (<i>drivers</i>). 	3+2	<p style="text-align: center;">3</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Entrega P7 y P8. ✓ Estudio del material propuesto y resolución de problemas sobre los temas: 5.5.
11ª	<ul style="list-style-type: none"> ✓ U6. Programación de los distintos recursos hardware del sistema PC (I). Temas: 6.1, 6.2 ✓ P10. Diseño de programas utilizando interrupciones hardware y el controlador 8259A. 	3+2	<p style="text-align: center;">3</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Estudio del material propuesto y resolución de problemas sobre los temas: 6.1 a 6.2.
12ª	<ul style="list-style-type: none"> ✓ U6. Programación de los distintos recursos hardware del sistema PC (II). Temas: 6.3, 6.4 ✓ P11. Diseño de programas utilizando el teclado y el timer. 	3+2	<p style="text-align: center;">3</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Entrega P9 y P10. ✓ Estudio del material propuesto y resolución de problemas sobre los temas: 6.3 a 6.4.
13ª	<ul style="list-style-type: none"> ✓ U6. Programación de los distintos recursos hardware del sistema PC (III). Temas: 6.5 (I) ✓ P12. Diseño de programas utilizando el RTC y la controladora de video. 	3+2	<p style="text-align: center;">3</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Estudio del material propuesto y resolución de problemas sobre los temas: 6.5 (I).
14ª	<ul style="list-style-type: none"> ✓ U6. Programación de los distintos recursos hardware del sistema PC (IV). Temas: 6.5 (II) ✓ P13. Mini-proyecto haciendo uso de los programas desarrollados en prácticas anteriores. 	2+2	<p style="text-align: center;">3</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Entrega P11 y P12. ✓ Estudio del material propuesto y resolución de problemas sobre los temas: 6.5 (II). ✓ Entrega P13 (opcional para subir nota).
14ª	➤ Tutoría (Temas: 5.5 a 6.5)	1	
	➤ Examen Final Ordinario	3	<p style="text-align: center;">13</p> <ul style="list-style-type: none"> ✓ Preparación del Examen Final.



Asignatura: Sistemas basados en microprocesadores
Código: 17830
Centro: Escuela Politécnica Superior
Titulación: Grado en Ingeniería Informática
Nivel: Grado
Tipo: Obligatoria
Nº de créditos: 6 ECTS

Semana	Contenido	Horas Presenciales	Horas No Presenciales
	➤ Examen Final Extraordinario	3	9 ✓ Preparación del Examen Final Extraordinario.