ANX-PR/CL/001-01
GUÍA DE APRENDIZAJE

ASIGNATURA

615000230 - Estructura De Computadores

PLAN DE ESTUDIOS

61IW - Grado En Ingenieria Del Software

CURSO ACADÉMICO Y SEMESTRE

2023/24 - Segundo semestre

Índice

Guía de Aprendizaje

1. Datos descriptivos....1
2. Profesorado....1
3. Conocimientos previos recomendados....2
4. Competencias y resultados de aprendizaje....3
5. Descripción de la asignatura y temario....4
6. Cronograma....7
7. Actividades y criterios de evaluación....10
8. Recursos didácticos....14
9. Otra información....16

1. Datos descriptivos

1.1. Datos de la asignatura

Nombre de la asignatura	615000230 - Estructura de Computadores
No de créditos	6 ECTS
Carácter	Básica
Curso	Primer curso
Semestre	Segundo semestre
Período de impartición	Febrero-Junio
Idioma de impartición	Castellano
Titulación	61IW - Grado en Ingenieria del Software
Centro responsable de la titulación	61 - Escuela Tecnica Superior De Ingenieria De Sistemas Informaticos
Curso académico	2023-24

2. Profesorado

2.1. Profesorado implicado en la docencia

Nombre	Despacho	Correo electrónico	Horario de tutorías *
Miguel Angel Hombrados Lopez	4107	ma.hombrados@upm.es	Sin horario. El horario de tutorías se publicará en el moodle de la asignatura a principio del curso.

Antonio Martin De La Cruz	4101	antonio.martind@upm.es	Sin horario. El horario de tutorías se publicará en el moodle de la asignatura a principio del curso.
Francisco Aylagas Romero (Coordinador/a)	4418	paco.aylagas@upm.es	Sin horario. El horario de tutorías se publicará en el moodle de la asignatura a principio del curso.
Francisco Diaz Perez	4120	francisco.diazp@upm.es	Sin horario. El horario de tutorías se publicará en el moodle de la asignatura a principio del curso.

* 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

- Fundamentos De Computadores

3.2. Otros conocimientos previos recomendados para cursar la asignatura

- Haber cursado las asignaturas de física y matemáticas de un bachillerato tecnológico/científico

4. Competencias y resultados de aprendizaje

4.1. Competencias

CB5 - Conocimiento de la estructura, funcionamiento e interconexión de los sistemas informáticos, así como los fundamentos de su programación

CC9 - Capacidad de conocer, comprender y evaluar la estructura y arquitectura de los computadores, así como los componentes básicos que los conforman.

CT4 - Comunicación escrita: Relacionarse eficazmente con otras personas a través de la expresión clara de lo que se piensa, mediante la escritura y los apoyos gráficos.

4.2. Resultados del aprendizaje

RA53 - Conoce las diferentes técnicas de Entrada/Salida y procede a su evaluación ejecutando diferentes ejemplos en cada una de las técnicas

RA51 - Analiza el funcionamiento, programación y conexionado de las distintas partes de un computador, aplicándolo al diseño de un procesador didáctico. Ubica la memoria principal dentro de la jerarquía de memorias y define mapa de memoria

RA52 - Utiliza el lenguaje ensamblador de dicho procesador para interpretar la ejecución de diferentes programas. Realiza, en ensamblador, la programación de distintos algoritmos

RA331 - Conoce cómo construir memorias completas a partir de circuitos de memoria básicos

RA330 - Conoce los distintos sistemas de representación numérica en aritmética binaria

RA332 - Conoce la estructura interna de la CPU y sus sistemas para ejecutar instrucciones

RA333 - Redacta textos de complejidad moderada para explicar razonadamente algún tema, aplicando principios básicos de comunicación escrita y organizando las distintas partes del texto

5. Descripción de la asignatura y temario

5.1. Descripción de la asignatura

El objetivo de la asignatura es: Comprender el funcionamiento de la estructura interna de un computador con el modelo de von Neumann viendo la estructura interna de sus tres bloques: CPU, memoria y sistemas de entrada/salida.

Para ello se abordan los siguientes temas:

5.2. Temario de la asignatura

1. Introducción a los Computadores (RA51)
    - 1.1. Concepto de Computador
    - 1.2. Reseña histórica
    - 1.3. Arquitectura Von Neumann. Organización y funcionamiento
    - 1.4. Clasificación de los computadores
2. Aritmética del computador (RA330)
    - 2.1. Datos. Tipos de datos
    - 2.2. Representación de los números enteros
        - 2.2.1. Magnitud y signo
        - 2.2.2. Complemento a 1
        - 2.2.3. Complemento a 2
    - 2.3. Operaciones con números enteros
        - 2.3.1. Conceptos de desbordamiento y extensión de signo
        - 2.3.2. Suma y resta en Complemento a 1
        - 2.3.3. Suma y resta en complemento a 2
        - 2.3.4. Multiplicación y división por la base
    - 2.4. Representación de los números fraccionarios
        - 2.4.1. Coma fija
        - 2.4.2. Coma flotante

2.4.3. Formatos estámdar IEEE. Estudio de las excepciones

3. Operaciones y estructuras hardware. La Unidad Aritmético-Lógica (RA51)

3.1. Introducción

3.1.1. Operaciones lógicas

3.1.2. Operaciones de desplazamiento

3.1.3. Operaciones aritméticas

3.2. Unidad aritmético-lógica

4. La Memoria (RA51, RA331)

4.1. Introducción. Características

4.2. Jerarquía de memorias

4.3. La memoria del computador

4.3.1. Memoria RAM

4.3.2. Memoria ROM

4.3.3. Extensión de memorias (por longitud de celda y por espacio de direccionamiento)

4.4. Mapa de memoria

5. Programación del computador. Lenguaje ensamblador (RA52)

5.1. Instrucciones

5.2. Modos de direccionamiento

5.3. Lenguaje de transferencia entre registros

5.4. Lenguajes de programación

5.5. Lenguaje ensamblador

5.6. Modelos de ejecución

6. Procesador de propósito general didáctico (RA52, RA332)

6.1. Características: juego de instrucciones, ensamblador, direccionamiento, tipos de datos, operadores, etc.

6.2. Memoria. Codificación de diferentes programas en ensamblador y su mapeo en memoria

6.3. Unidad de proceso: Registros, UAL, conexión entre ellos y memoria

6.4. Unidad de control: Cableada y microprogramada

7. Sistemas de Entrada/Salida (RA52, RA53)

7.1. Introducción

7.2. Estructura de un sistema de E/S

7.3. Técnicas de E/S

7.3.1. E/S mediante sondeo (polling)

7.3.2. E/S mediante interrupciones

7.3.3. E/S mediante Acceso Directo a Memoria (DMA)

7.4. Políticas de reparto del bus

6. Cronograma

6.1. Cronograma de la asignatura *

Sem	Actividad en aula	Actividad en laboratorio	Tele-enseñanza	Actividades de evaluación
1	**Presentación de la asignatura.** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral **Tema 1. Introducción a a Arquitectura de von Neumann. Tema 2. Introducción a la aritmética binaria.** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
2	**Tema 2. Aritmética binaria (Representación y operaciones con enteros)** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	**Práctica 1 (Bloques funcionales).** Duración: 00:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio **Práctica 2 (Sumador/Restador en Ca1 y Ca2)** Duración: 01:30 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
3	**Tema 2. Aritmética binaria. (Reales: coma flotante y coma fija).** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral **Ejercicios del tema 2. Aritmética Binaria (números enteros y reales)** Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
4	**Tema 3. La Unidad Aritmético-Lógica** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	**Práctica 3 (ALU).** Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
5	**Tema 4. La memoria (Introducción y memoria principal)** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	**Prácticas de aritmética binaria** Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
6	**Tema 4. La memoria (El mapa de memoria)** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral **Tema 4. Ejercicios del tema 4. Memoria** Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			

7	**Tema 4. Ejercicios del tema 4. Memoria** Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas **Tema 5. Lenguaje ensamblador (Instrucciones máquina y PDM).** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
8		**1er. examen de prácticas (P1,P2 y P3). Realizado en el aula de clase (Turno 1)** Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio **1er. examen de prácticas (P1,P2 y P3). Realizado en el aula de clase (Turno 2)** Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		**1er. examen de prácticas (/P1, P2 y P3). Turno 1.** EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 02:00 **1er. examen de prácticas (P1, P2 y P3). Turno 2.** EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 02:00
9	**Tema 5. Lenguaje ensamblador (programación en ensamblador)** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	**Práctica 5. (Memorias I)** Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		**1er. Examen Parcial de Teoría de evaluación progresiva(Temas 1 a 4)** EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua Presencial Duración: 02:00
10	**Tema 6. La Unidad de Control (Ruta de datos)** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral **Ejercicios del tema 5. (Ensamblador)** Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
11	**Tema 6. La Unidad de Control (Fases de la ejecución. Grafos)** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral	**Práctica 6. (Memorias II)** Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		
12	**Tema 6. La Unidad de Control (Microprogramación)** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral **Ejercicios de los temas 5 y 6 (PDM).** Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
13	**Ejercicios de los temas 5 y 6 (PDM).** Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas **Tema 7. Sistemas de Entrada/Salida (Estructura de un sistema de E/S. E/S por sondeo)** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			

14		**2º examen de prácticas (P4 y P5). Realizado en el aula de clase (Turno 1)** Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio **2º examen de prácticas (P4 y P5). Realizado en el aula de clase (Turno 2)** Duración: 02:00 PL: Actividad del tipo Prácticas de Laboratorio		**2º examen de prácticas (P4 y P5). Turno 1.** EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 02:00 **2º examen de prácticas (P4 y P5). Turno 2.** EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 02:00
15	**Tema 7. Sistemas de Entrada/Salida (Interrupciones)** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral **Tema 7. Sistemas de Entrada/Salida (DMA y reparto de bus)** Duración: 02:00 LM: Actividad del tipo Lección Magistral			
16	**Ejercicios del tema 7. Sistemas de E/S** Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas **Ejercicios del tema 7. Sistemas de E/S** Duración: 02:00 PR: Actividad del tipo Clase de Problemas			
17				**Examen de evaluación global de teoría. Este examen comprende los dos bloques de la materia: Bloque 2 (35%): temas 5 a 7; y Bloque 1 (35%): temas 1 a 4 (para alumnos que no hayan liberado este bloque en el correspondiente examen de evaluación continua).** EX: Técnica del tipo Examen Escrito Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 04:00 **La evaluación de la Competencia Transversal se realizará considerando la expresión escrita del alumno en los exámenes de teoría.** TI: Técnica del tipo Trabajo Individual Evaluación continua y sólo prueba final Presencial Duración: 00:00

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.

7. Actividades y criterios de evaluación

7.1. Actividades de evaluación de la asignatura

7.1.1. Evaluación (progresiva)

Sem.	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
8	1er. examen de prácticas (/P1, P2 y P3). Turno 1.	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	12.5%	0 / 10	CB5 CC9
8	1er. examen de prácticas (P1, P2 y P3). Turno 2.	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	12.5%	0 / 10	CB5 CC9
9	1er. Examen Parcial de Teoría de evaluación progresiva(Temas 1 a 4)	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	02:00	35%	3 / 10	CB5 CC9
14	2º examen de prácticas (P4 y P5). Turno 1.	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	12.5%	0 / 10	CB5 CC9
14	2º examen de prácticas (P4 y P5). Turno 2.	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	12.5%	0 / 10	CB5 CC9
17	Examen de evaluación global de teoría. Este examen comprende los dos bloques de la materia: Bloque 2 (35%): temas 5 a 7; y Bloque 1 (35%): temas 1 a 4 (para alumnos que no hayan liberado este bloque en el correspondiente examen de evaluación continua).	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	04:00	70%	5 / 10	CB5 CC9 CT4
17	La evaluación de la Competencia Transversal se realizará considerando la expresión escrita del alumno en los exámenes de teoría.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	5%	0 / 10	CT4

7.1.2. Prueba evaluación global

Sem	Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
8	1er. examen de prácticas (/P1, P2 y P3). Turno 1.	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	12.5%	0 / 10	CB5 CC9
8	1er. examen de prácticas (P1, P2 y P3). Turno 2.	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	12.5%	0 / 10	CB5 CC9
14	2º examen de prácticas (P4 y P5). Turno 1.	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	12.5%	0 / 10	CB5 CC9
14	2º examen de prácticas (P4 y P5). Turno 2.	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	02:00	12.5%	0 / 10	CB5 CC9
17	Examen de evaluación global de teoría. Este examen comprende los dos bloques de la materia: Bloque 2 (35%): temas 5 a 7; y Bloque 1 (35%): temas 1 a 4 (para alumnos que no hayan liberado este bloque en el correspondiente examen de evaluación continua).	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	04:00	70%	5 / 10	CB5 CC9 CT4
17	La evaluación de la Competencia Transversal se realizará considerando la expresión escrita del alumno en los exámenes de teoría.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	5%	0 / 10	CT4

7.1.3. Evaluación convocatoria extraordinaria

Descripción	Modalidad	Tipo	Duración	Peso en la nota	Nota mínima	Competencias evaluadas
Examen global de Teoría. Este examen estará organizado en los dos bloques parciales de la asignatura. Los alumnos solo tendrán que examinarse de los bloques que no estén liberados en los exámenes anteriores.	EX: Técnica del tipo Examen Escrito	Presencial	04:00	70%	5 / 10	CB5 CC9 CT4

Examen global de Prácticas. Este examen comprende la materia de los dos bloques de prácticas (Aritmética Binaria y Memorias).	EP: Técnica del tipo Examen de Prácticas	Presencial	03:00	25%	5 / 10	CC9 CB5
La evaluación de la Competencia Transversal se realizará considerando la expresión escrita del alumno en los exámenes de teoría.	TI: Técnica del tipo Trabajo Individual	Presencial	00:00	5%	0 / 10	CT4

7.2. Criterios de evaluación

NOTA FINAL DE LA ASIGNATURA

La Nota Final de la Asignatura se compone de tres partes: un 70% de la Nota de Teoría (NT) y 25% de la Nota de Prácticas más un 5% de la Competencia Transversal.
Nota final = 70% teoría + 25% prácticas + 5% competencia transversal
Para aprobar la asignatura hay que obtener una nota igual o superior a 5 puntos sobre 10, tanto en la Nota de Teoría como en la Nota de Prácticas.
En el caso de que la nota de la suma total ponderada de Teoría + Prácticas + Competencia Transversal resultara mayor o igual a 5, pero no habiendo aprobado la parte de Teoría o de Prácticas, la calificación que aparecerá en el Acta será de "NO APTO 4,5 puntos".

EVALUACIÓN PROGRESIVA

TEORÍA (70%)

Habrá dos exámenes parciales de teoría, el primero, que se realizara alrededor de la 9ª semana, y un segundo parcial coincidiendo en fecha con el examen final de la convocatoria ordinaria de Junio. En esta misma fecha del segundo examen parcial, habrá un examen de recuperación del 1er. parcial para aquellos alumnos que no hayan liberado este bloque de teoría en su correspondiente examen de evaluación progresiva.

El peso de cada examen parcial sobre la nota global de Teoría es del 50%. La teoría se aprueba con una nota media igual o mayor a 5, no obstante, **para poder hacer la nota media de las dos evaluaciones de teoría, se deberá obtener en cada examen una puntuación mínima de 3 puntos sobre 10**.

PRÁCTICAS (25%)

Solamente hay dos temas de prácticas y no hay evaluación progresiva de prácticas. La evaluación de las prácticas se realiza mediante dos exámenes. Uno, alrededor de la 8ª semana, y otro, sobre la semana 14. Estos exámenes no son recuperables ni hay examen final global de prácticas. Para aprobar la asignatura es requisito el aprobado global de las prácticas. La nota global de prácticas se obtiene con la media de las calificaciones obtenidas en los dos exámenes.

EXAMEN GLOBAL

Al final del curso el alumno tendrá la posibilidad de examinarse de toda la parte de teoría para aprobar esta componente teórica de la asignatura. Sin embargo, tal y como se ha detallado en un apartado anterior, no hay examen final o global de prácticas.

El temario de teoría de la asignatura está dividido en dos bloques. El primer bloque tendrá un examen de evaluación progresiva a mediados de curso. A final de curso habrá un examen para el 2º bloque y otro examen de recuperación para los alumnos que no hubieran superado el examen del 1er. bloque. La superación de uno de los bloques en cualquier examen supondrá tenerlo liberado para el resto de los exámenes del curso (tanto de la convocatoria ordinaria como de la extraordinaria). La nota global de teoría se obtiene con la media de las calificaciones de exámenes de los dos bloques.

CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA

En la convocatoria extraordinaria el alumno podrá examinarse tanto de la componente teórica como de la práctica. Recordamos que el aprobado global de teoría o de prácticas en la convocatoria ordinaria se guarda para la convocatoria extraordinaria. Igualmente, los exámenes parciales de teoría aprobados por Evaluación Progresiva en la convocatoria ordinaria también quedan liberados para el examen de la convocatoria extraordinaria.

COMPETENCIA TRANSVERSAL: Comunicación Escrita (5%)

Para todas las convocatorias y modos de evaluación (progresiva o prueba global), la evaluación de esta competencia se obtendrá a partir de la expresión escrita utilizada en uno de los exámenes de teoría, y supondrá el 5% de la nota global de la asignatura.

RESULTADOS DE APRENDIZAJE

En el apartado correspondiente al Temario en esta Guía de Aprendizaje, se indica, en cada capítulo, los resultados de aprendizaje que se cubren en él.

BLOQUES LIBERADOS

Los bloques de teoría superados por evaluación progresiva o en la prueba global de la convocatoria ordinaria se considerarán "liberados" hasta la convocatoria extraordinaria (incluida).

Una vez superada la componente completa de Teoría o de Prácticas en una convocatoria, esta queda liberada para las posteriores convocatorias y para los cursos siguientes, siempre que no se modifique el Plan de Estudios o se produzcan cambios substanciales en el temario de la asignatura o en su plan de prácticas.

8. Recursos didácticos

8.1. Recursos didácticos de la asignatura

Nombre	Tipo	Observaciones
Estructura de computadores; J. M. Angulo; Ed. Paraninfo; 1997	Bibliografía	Bibliografía básica, recomendada como apoyo en todos los temas
Estructura y funcionamiento de los computadores digitales; J. P. Meinadier; Ed. AC, Madrid; 1986	Bibliografía	Complementaria para temas 1 al 6
Organización y arquitectura de computadores; W. Stallings; Ed. Prentice Hall; 1998	Bibliografía	Complementaria para temas 2 y 4
Estructura y diseño de computadores. La interfaz hardware/software;D. A. Patterson y J. L. Hennessy; Ed. Reverte; 2011	Bibliografía	Complementaria temas 5, 6 y 7
Estructura de Computadores y periféricos; R. J. Martínez; Ed. Rama; 2001	Bibliografía	Básico para temas 1 y 2. Complementaria para el resto
Arquitectura de computadores. Un enfoque cuantitativo; J. L. Patterson; Ed. Mc Graw-Hill; 2002	Bibliografía	Complementaria para todos los temas

Estructura de computadores. Supuestos prácticos; M. Gascón y otros; Dpto. Publicaciones de ETSISI; 2002	Bibliografía	Libro con problemas resueltos, muy útil para afianzar conocimientos
https://moodle.upm.es/titulaciones/oficiales	Recursos web	Información general de la asignatura, apuntes, diapositivas, problemas resueltos, calificaciones, avisos, etc.
Aula de prácticas de laboratorio	Equipamiento	Laboratorio equipado con la herramienta de simulación MULTISIM. Dotado con pizarras y proyector de vídeo conectado a un PC en la mesa del profesor.
Aula para clases	Equipamiento	Aula de la ETSISI con pizarras clásicas y proyector de video conectado a PC en la mesa del profesor. Sistema de audio inalámbrico.
Diapositivas con notas explicativas	Recursos web	Comprende las diapositivas utilizadas en la asignatura, junto con abundantes notas explicativas de la diapositiva.
Vídeos con narración	Recursos web	Comprende las diapositivas utilizadas en la asignatura, junto con abundantes notas explicativas de la diapositiva.

9. Otra información

9.1. Otra información sobre la asignatura

El detalle del cronograma indicado en los apartados anteriores y las fechas de las pruebas de evaluación, **deben considerarse como una estimación**, puesto que en el momento de la redacción de esta Guía no se dispone del calendario definitivo del curso ni de una versión aprobada de horarios.

Competencia Transversal: Expresión escrita.

La evaluación de la Competencia Transversal se realizará considerando la expresión escrita del alumno a partir de alguno de los exámenes de teoría, dependiendo del tipo de evaluación elegido por el alumno.

El peso de esta competencia en la calificación global de la asignatura es del 5%.