



## DATOS IDENTIFICATIVOS

### Informática: Arquitectura de ordenadores

Asignatura	Informática: Arquitectura de ordenadores			
Código	V05G301V01109			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Ingeniería telemática			
Coordinador/a	Llamas Nistal, Martín Fernández Iglesias, Manuel José			
Profesorado	Anido Rifón, Luis Eulogio Fernández Iglesias, Manuel José Llamas Nistal, Martín Mikic Fonte, Fernando Ariel Santos Gago, Juan Manuel			
Correo-e	manolo@uvigo.es martin@uvigo.es			
Web	<a href="http://fatic.uvigo.es">http://fatic.uvigo.es</a>			
Descripción general	<p>El ordenador se ha convertido en una herramienta imprescindible. Esto se hace más evidente en los estudios de Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación, donde ya no es sólo necesario como usuario, y en muchos casos como usuario especializado, sino como herramienta objeto de diseño o parte íntimamente ligada de otros sistemas que el ingeniero ha de diseñar.</p> <p>Por eso, la principal motivación de la asignatura Arquitectura de Ordenadores es proporcionar los conocimientos necesarios para entender el funcionamiento del ordenador centrándose en los niveles de abstracción más bajos pero sin llegar a la circuitería electrónica. La asignatura de Arquitectura de Ordenadores se centra en el nivel de máquina convencional, introduce el nivel de máquina operativa y presenta un ejemplo de aplicación en el nivel de máquina simbólica a través de la presentación de los Sistemas de Gestión de Bases de Datos.</p>			

## Competencias

Código	
B3	CG3 Conocimiento de materias básicas y tecnologías que capaciten al alumnado para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
B4	CG4 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, para la toma de decisiones, la creatividad, y para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación.
C2	CE2/FB2 Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.
D2	CT2 Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.
D3	CT3 Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.

## Resultados de aprendizaje

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje
Conocimientos de los principales conceptos relacionados con la arquitectura de los ordenadores y capacidad para su manejo a través de modelos.	B3

Capacidad para el manejo de los sistemas de representación de la información utilizados en los ordenadores	B3		
Conocimientos de los tipos de instrucciones más representativas y variaciones más relevantes y capacidad para determinar las implicaciones de su uso por parte del programador de máquina convencional	B3 B4		
Conocimientos de los principales modos de direccionamiento en lenguaje ensamblador y capacidad para el manejo eficiente de los mismos.	B3 B4	C2	
Adquisición de habilidades sobre el diseño de algoritmos y la construcción de programas a nivel de máquina convencional	B3 B4	C2	D2 D3
Conocimiento de los principios y componentes fundamentales de los sistemas operativos	B3	C2	D3
Comprensión de las funciones principales de los sistemas operativos	B3	C2	D3
Conocimiento de los aspectos fundamentales de las bases de datos.	B3	C2	D3
Comprensión de los distintos modelos de organización de la información en bases de datos	B3	C2	D3
Adquisición de habilidades básicas sobre los lenguajes de consulta a bases de datos	B3 B4	C2	D2 D3

## Contenidos

Tema	
1. Preliminares	Representación de la información en los ordenadores. Modelo de Von Neumann. Modelos estructural, procesal y funcional.
2. Modelo von Neumann	Componentes de la máquina von Neumann. Máquina Sencilla. Unidad central de proceso, unidad aritmético-lógica, memorias, registros, buses. Comunicaciones con el exterior: espera activa. Introducción a los direccionamientos.
3. Representación y procesamiento simbólico.	Representación de los tipos elementales de datos: enteros, caracteres, números en coma flotante. Convenios sobre el orden de almacenamiento en memoria. Operaciones de procesamiento. Introducción al procesamiento simbólico. Lenguaje ensamblador.
4. Instrucciones y direccionamientos	Instrucciones y direccionamientos Consideraciones sobre el software. Registros en el nivel de máquina convencional. Lenguaje de transferencia entre registros (nivel RT). Formatos de instrucciones. Modos de direccionamiento. Pilas y subprogramas. Ordenadores RISC y CISC.
5. Ordenador RISC	Formatos y repertorio de instrucciones. Modos de direccionamiento. Ensamblador. Ejemplo de programas.
6. Ordenador CISC	Formatos y repertorio de instrucciones. Modos de direccionamiento. Ensamblador. Ejemplo de programas.
7. Gestión de la Periferia	Tipos de periféricos. Tratamiento de la variedad. Modelos. Memorias secundarias. Interrupciones. Rutinas de servicio. ADM: justificación.
8. Paralelismo y Arquitecturas paralelas	Encadenamiento (pipelining). Paralelismo en los accesos a memoria. Memoria Asociativa. Arquitecturas paralelas. Procesadores vectoriales. Multiprocesadores.
9. Sistemas Operativos	Máquina operativa. Introducción a los Sistemas Operativos. Definición de un Sistema Operativo. Interfaz de un Sistema Operativo.
10. Bases de Datos	Introducción a las Bases de Datos. Modelo Relacional. Modelo Entidad Relación. Lenguajes de consulta. Introducción a SQL.

## Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	22	27.5	49.5
Actividades introductorias	5	5	10
Resolución de problemas	10	17.5	27.5
Lección magistral	12	24	36
Autoevaluación	0	3	3
Práctica de laboratorio	4	8	12
Resolución de problemas y/o ejercicios	3	9	12

\*Los datos que aparecen en la tabla de planificación son de carácter orientativo, considerando la heterogeneidad de alumnado

## Metodologías

	Descripción
Prácticas de laboratorio	El curso incluye prácticas de programación que se realiza mediante un simple ordenador (SIMPLEZ) y un ordenador normal. Con esta metodología se trabajan las competencias CG3, CG4, CE2, CT2 y CT3.

Actividades introductorias	Presentación de los contenidos del curso, la metodología, las horas de tutorías, la evaluación, el uso de los laboratorios, así como cualquier otra cuestión relacionada con la asignatura. Con esta metodología se trabajan las competencias CG3 y CT3.
Resolución de problemas	Se resolverán problemas y ejercicios tanto de programación como de representación de la información, etc. Algunos previamente se harán en casa por los alumnos, y en algunos otros participarán activamente en su resolución. Con esta metodología se trabajan las competencias CG4, CT2 y CE2.
Lección magistral	Se expondrán en clase los temas teóricos y su aplicación práctica. Se intentará que el alumno participe intercalando la resolución de ejercicios, de tal forma que en cada sesión de clases haya sesiones magistrales u resolución de problemas y ejercicios. Con esta metodología se trabajan las competencias CG3, CT2 y CE2.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	El alumnado tendrá ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el horario que se establecerá a tal efecto al principio del curso. Este horario se publicará en la web de la asignatura.
Prácticas de laboratorio	El alumnado tendrá ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el horario que se establecerá a tal efecto al principio del curso. Este horario se publicará en la web de la asignatura.
Resolución de problemas	El alumnado tendrá ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el horario que se establecerá a tal efecto al principio del curso. Este horario se publicará en la web de la asignatura.

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Autoevaluación	Se dejarán preguntas de examen de otras convocatorias para que puedan autoevaluarse.	0	B3 B4	C2	
Práctica de laboratorio	Se realizarán tres ejercicios prácticos en el laboratorio de evaluación continua.	50	B3 B4	C2	D2 D3
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se realizarán en teoría aproximadamente 6 ejercicios de evaluación continua, divididos en dos partes.	50	B3 B4	C2	D2 D3

### Otros comentarios sobre la Evaluación

#### EVALUACIÓN

La asignatura se divide en dos partes: Teoría y Práctica.

Consideraremos:

- la media armónica de A y B como  $MH(A,B) = \frac{2 \cdot A \cdot B}{A+B}$ . Si  $A=B=0$ , entonces  $MH(A,B)=0$ .

- La Media aritmética de A y B como  $MA(A,B) = \frac{A+B}{2}$

Para el cálculo de notas entre dos partes distintas (A y B) emplearemos la Media Mixta  $MM(A,B)$ , que se calcula de la siguiente forma:

Si  $A \geq 4$  y  $B \geq 4$  entonces  $MM(A,B) = MA(A, B)$

si no {

Si  $MH(A,B) > 3$  entonces  $MM(A,B) = MH(A,B)$

si no  $MM(A,B) = MA(A,B)$ , max. 3 (i.e. si  $MA(A,B) > 3$  entonces  $MM(A,B)=3$ )

}

En palabras, la MM de A y B es la media aritmética si tanto A y B son mayores o iguales a 4. Si no, es la media armónica, salvo que ésta sea menor de 3, en donde se aplicará la media aritmética con máximo valor de 3.

La nota final de la asignatura (NF) se calcula en función de la nota de Teoría (NT) y de la nota de Práctica (NP):  $NF = MM(NT, NP)$ . La calificación es individual.

Para aprobar la asignatura, NF ha de ser mayor o igual a 5.

Cada parte de la asignatura se podrá Evaluar de forma Continua (EC) o por Examen Final (EF).

El EF será realizado en las horas oficialmente aprobadas, y constará de dos partes: Teoría y Práctica.

La evaluación continua (EC) consta de las tareas que se detallan en esta guía y no son recuperables, es decir, si un alumno no puede cumplirlas en el plazo estipulado el profesor no tiene obligación de repetírselas.

Si una de las partes (Teoría o Práctica) se aprueba en la evaluación en Primera Oportunidad, se conserva la nota para la evaluación en Segunda Oportunidad en la que el alumno sólo se deberá examinar de la otra parte.

La calificación obtenida en las tareas evaluables será válida tan sólo para el curso académico en el que se realicen.

## **TEORÍA**

La parte de Teoría se divide en dos partes: T1 y T2. T1 cubre hasta el tema 5 (incluido), y T2 el 100% del temario.

La impartición de las clases de teoría se hará mediante Clase Inversa Mixta, que consiste en que a la semana, una hora de clase se hará mediante la visualización de vídeos fuera del aula, y la otra hora de clase en el aula para resolver dudas, realización de problemas y en su caso evaluación.

### **\* EVALUACIÓN EN PRIMERA OPORTUNIDAD**

#### **\*.\* EVALUACION CONTINUA (EC).**

La evaluación continua consiste en la realización de ejercicios cortos (10-20 minutos) en la hora de clase semanal. La nota de la parte T1 y T2 será la media aritmética correspondiente a los ejercicios de cada una de esas partes (aproximadamente 3 en cada parte). No se realizará ningún ejercicio en el calendario de exámenes: todos los ejercicios serán realizados en clase. Si un alumno no puede asistir a algún ejercicio, no se le repetirá. Normalmente se hará un ejercicio corto cada dos semanas.

La nota de Teoría mediante EC en la evaluación en Primera Oportunidad es la media mixta de la nota de estas dos partes,

$$NT = MM(T1, T2)$$

Si un alumno suspendiese la teoría, pero aprueba una de las partes (T1 o T2), se le conservará la nota de la parte aprobada para la evaluación en Segunda Oportunidad. Si suspendiese las dos partes deberá presentarse al Examen Final en la evaluación en Segunda Oportunidad.

#### **\*.\* EXAMEN FINAL**

Todo alumno que no haya seguido la EC deberá presentarse al Examen Final (EF). El EF consta de dos ejercicios (de cada una de las partes): T1 y T2, a realizar en 90 minutos más un examen tipo test (TEST) sobre todo el contenido de la asignatura a realizar en 20 minutos.

$$\text{La nota total será } NT = 0,8 * MM(T1, T2) + 0,2 * TEST$$

### **\* EVALUACIÓN EN SEGUNDA OPORTUNIDAD**

El Examen Final de evaluación en Segunda Oportunidad tiene la misma estructura que el de evaluación en Primera

Oportunidad.

No realizar la evaluación en Segunda Oportunidad implica aceptar la nota obtenida en la evaluación en Primera Oportunidad.

Si no realizó EC, y suspendió la parte de teoría, tendrá que presentarse a todo el examen final, tanto a T1 como a T2 y TEST, independientemente de las notas obtenidas en el Examen Final de evaluación en Primera Oportunidad en cada prueba.

Si ha realizado EC, y suspendió la parte de teoría, puede presentarse a todo el EF (T1, T2 y TEST), anulando la nota de teoría obtenida en EC.

Si ha realizado EC y ha suspendido la parte de teoría, pero aprobó una de las partes (T1 o T2), podrá presentarse únicamente a la parte suspensa, anulando la nota obtenida en EC y conservándose la parte aprobada. La nota de teoría será igual que en EC:  $NT=MM(T1, T2)$ .

Si ha realizado EC y suspendido la Teoría así como las dos partes T1 y T2, tendrá que presentarse a todo el Examen Final (T1, T2 y TEST).

#### \* CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA DE FIN DE CARRERA

Consistirá en un examen similar al del Examen Final de evaluación en Primera Oportunidad.

### **PRÁCTICA**

#### \* EVALUACIÓN EN PRIMERA OPORTUNIDAD

#### \*.\* EVALUACION CONTINUA.

La parte de Práctica en EC consta de 3 ejercicios P1, P2 y P3. P1 tratará sobre el ordenador SENCILLO, P2 del ORDENADOR Básico (sobre el 60% del temario) y P3 sobre el ORDENADOR Completo (100% del temario). Los ejercicios se realizarán en el laboratorio y durarán aproximadamente 1 hora. P1 será sobre la 4ª Semana, P2 sobre la 8ª y P3 el día del examen final (será un examen distinto para los que decidan continuar por EC o para los que decidan presentarse únicamente a la EF). P1 y P2 se realizarán en turnos de tarde. La planificación de las diferentes pruebas de evaluación intermedia se aprobará en una Comisión Académica de Grado (CAG) y estará disponible al principio del cuatrimestre.

La nota total será  $NP=0,20*P1+0,35*P2+0,45*P3$

#### \*.\* EXAMEN FINAL

Todo alumno que no haya seguido la EC deberá presentarse al Examen Final (EF).

El EF de Práctica consistirá en un ejercicio sobre el ORDENADOR completo a realizar en el laboratorio en 1h (aproximadamente).

La Nota de Práctica en este caso es la nota del EF.

#### \* SEGUNDA OPORTUNIDAD

Consistirá en un examen similar al del Examen Final de evaluación en Primera Oportunidad. Todo alumno suspenso en la parte práctica, haya seguido la EC o no, deberá presentarse a este examen.

## \* CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA DE FIN DE CARRERA

Consistirá en un examen similar al del Examen Final de Evaluación en Primera Oportunidad.

### **CUESTIONES GENERALES**

Todas las notas de todos los ejercicios y exámenes realizados tanto en teoría como en práctica son puntuadas de 0 á 10. El Examen TEST de Teoría puede ser negativa.

#### SITUACIÓN EXTRAORDINARIA:

Al finalizar el curso, si un alumno ha suspendido la asignatura pero ha aprobado la parte de TEORÍA o de PRÁCTICA, se le conservará la nota de esa parte aprobada para el siguiente curso 2021/22.

#### TUTORÍAS

Las tutorías se suspenderán dos días lectivos antes de cualquier examen oficial.

#### ELECCIÓN DE EVALUACIÓN CONTINUA:

Si un alumno se presenta a una de las pruebas de EC (Teoría o Práctica) se considera que esa parte la sigue ya por EC, no pudiéndose presentar al Examen Final de evaluación en Primera Oportunidad de esa parte. Obsérvese que un alumno puede seguir, si así lo desea, una parte (Teoría o Práctica) por EC, y la otra (Práctica o Teoría) por Examen Final.

ACTAS: Todo alumno que se presente a alguno de los ejercicios de EC, tanto de práctica como de teoría, se considerará como presentado y su nota será la obtenida de aplicar las correspondientes fórmulas.

EXAMENES: Para poder realizar cualquier examen o ejercicio de teoría (T1, T2 y EF) o de práctica (P1, P2, P3 y EF), tanto en evaluación en primera como en segunda oportunidad, y convocatoria extraordinaria de fin de carrera, todo estudiante habrá de inscribirse a través de la correspondiente herramienta informática, para lo cuál se avisará con un plazo mínimo de 5 días naturales.

NOTAS: Antes de la realización o entrega de un ejercicio, o la realización de un examen, se indicará la fecha y procedimiento de revisión de las calificaciones obtenidas que serán públicas en un plazo razonable de tiempo.

COMUNICACIONES CON LOS ALUMNOS: Todas las comunicaciones referentes a asuntos de la organización docente serán realizadas a través de las herramientas informáticas empleadas en la asignatura, principalmente FAITIC, BeA y correo electrónico. Se entiende que todos los alumnos leen su correo electrónico (el consignado en FAITIC) al menos una vez al día.

CÓDIGO ÉTICO: Se espera de todos los alumnos que tengan un comportamiento ético en todas las pruebas de evaluación, garantizando la igualdad de oportunidades para todos los alumnos. En caso de que se detecte una infracción de dicho comportamiento ético en una prueba particular, la puntuación obtenida en esa prueba será automáticamente de cero (0) y se emitirá un informe a la Dirección de la Escuela para que tome las medidas oportunas.

Ejemplos de comportamiento no ético son: uso de aparatos electrónicos (móviles, tabletas, ordenadores, etc.), copia de otro compañero, uso de material no autorizado en las normas concretas del examen en cuestión, etc.

---

### **Fuentes de información**

#### **Bibliografía Básica**

---

Gregorio Fernández Fernández, **Curso de Ordenadores. Conceptos básicos de arquitectura y sistemas operativos.**, 5ª,

Silberschatz, H.F. Horth y S. Sudarshan, **Fundamentos de Bases de Datos.**, 2ª,

---

### **Bibliografía Complementaria**

A. S. Tanenbaum, **Organización de Computadoras. Un enfoque estructurado.**, 4ª,

J.L. Hennessy y D.A. Patterson, **Arquitectura de los Computadores. Un enfoque cuantitativo.**

Martín Llamas Nistal, Fernando A. Mikic Fonte y Manuel J. Fernández Iglesias, **Arquitectura de Ordenadores: Problemas y Cuestiones de Teoría**, 1ª,

Alberto Gil Solla, **Ejercicios resueltos sobre Fundamentos de los Ordenadores**, 1ª,

Alberto Gil Solla, **Problemas resueltos de programación en ensamblador**, 1ª,

Fernando A. Mikic Fonte y Martín Llamas Nistal, **Arquitectura de Ordenadores: Problemas de Programación en Ensamblador**, 1ª,

C. Costilla Rodríguez, **Introducción a las Bases de Datos Modernas**,

V.C. Hamacher, Z.G. Vranesic, S.G. Zaky,, **Organización de Computadoras**, 2ª,

D. A. Patterson y J.L. Hennessy (Traducido por J.M. Sánchez), **Organización y diseño de Computadores. La interfaz hardware/software**,

Stephen Welsh and Peter Knaggs, **ARM: Assembly Language Programming**, 2003

Gregorio Fernández Fernández, **Elementos de Sistemas Operativos, de representación de la información y de procesadores hardware y software**, 2015

Sergio Barrachina Mir, Maribel Castillo Cata- lán, Germán Fabregat Lluca, Juan Carlos Fernández Fer, **Introducción a la arquitectura de computadores con QtARMSim y Arduino**,

Sergio Barrachina Mir, Maribel Castillo Cata- lán, Germán Fabregat Lluca, Juan Carlos Fernández Fer, **Prácticas de inntroducción a la arquitectura de computadores con QtARMSim y Arduino**,

---

### **Recomendaciones**

---

### **Plan de Contingencias**

#### **Descripción**

En el caso de tener que pasar a modalidad on-line, las clases y exámenes presenciales se sustituirán por clases y exámenes on-line.