

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2024/2025

Identificación y características de la asignatura			
Código	501394	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Computación Avanzada		
Denominación (inglés)	Advanced Computing		
Titulaciones	Grado en Ingeniería de Sonido e Imagen en Telecomunicación		
Centro	Escuela Politécnica		
Semestre	4	Carácter	Obligatorio
Módulo	Formación Común		
Materia	Computación Avanzada		
Profesorado			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Miguel Ángel Vega Rodríguez	ARCO	mavega@unex.es	http://arco.unex.es/mavega
Área de conocimiento	Arquitectura y Tecnología de Computadores		
Departamento	Tecnología de los Computadores y de las Comunicaciones		
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
José Ángel Barriga Corchero	Lab. Quercus	jose@unex.es	https://www.unex.es/conoce-la-unex/centros/epcc/centro/profesores/info/profesor?id_pro=jose
Área de conocimiento	Lenguajes y Sistemas Informáticos		
Departamento	Ingeniería de Sistemas Informáticos y Telemáticos		
Profesor/a coordinador/a (si hay más de uno)	Miguel Ángel Vega Rodríguez		
Competencias			
COMPETENCIAS BÁSICAS			
CB1. Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.			
CB2. Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.			
CB3. Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.			
CB4. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.			
CB5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.			
COMPETENCIAS GENERALES			
CG3. Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.			
CG4. Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar			

y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación.

CG7. Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CP12. Conocimiento y utilización de los fundamentos de la programación en redes, sistemas y servicios de telecomunicación.

COMPETENCIAS TRANSVERSALES

CT7. Desarrollar hábitos para el aprendizaje activo, autodirigido e independiente.

CT8. Adaptación a nuevas situaciones problemáticas.

Contenidos

Breve descripción del contenido

Evaluar y comparar las metodologías, herramientas y aplicaciones tanto software como hardware que son de uso habitual en sistemas computacionales avanzados.

Conocer los principios básicos de sistemas computacionales modernos (Arquitecturas paralelas, Sistemas Grid, Sistemas heterogéneos, Sistemas multicore) que se apartan en alguna medida del modelo clásico de computador Von Neumann.

Conocer y utilizar los principios básicos de desarrollo, verificación y validación de software avanzado (incluyendo sistemas multimedia y tecnologías web).

De forma más detallada, la asignatura consta de dos partes:

- a) Parte teórica. En ella se introducen los conceptos principales de programación (programación de aplicaciones, programación numérica, tratamiento de señales, visualización y uso de bibliotecas) y de arquitecturas paralelas a nivel de hardware. A partir de aquí se introducen las herramientas más comúnmente usadas en la programación, validación y ejecución de aplicaciones paralelas (así como de sonido e imagen).
- b) Parte práctica. El estudiante deberá utilizar las herramientas/ideas introducidas en la parte teórica para desarrollar/diseñar distintas aplicaciones y arquitecturas, evaluar su rendimiento y aplicar herramientas de validación.

La parte práctica incluirá sesiones prácticas, en las que se usarán diferentes bibliotecas utilizadas en este tipo de plataformas para la construcción de aplicaciones, y trabajo individual por parte del estudiante en las que se desarrollarán una o varias aplicaciones propuestas.

Temario de la asignatura

Denominación del tema 1: Introducción al Lenguaje de Programación Python.

Contenidos del tema 1:

- 1.1 Variables y Control de flujo.
- 1.2 E.D.: Listas, Tuplas, Diccionarios.
- 1.3 Funciones.

Descripción de las actividades prácticas del tema 1: Programación con Python (introducción, estructuras de datos, bucles y funciones).

Denominación del tema 2: Acceso, Visualización y Tratamiento de Datos.

Contenidos del tema 2:

- 2.1 Lectura/Escritura de ficheros.
- 2.2 Computación numérica: NumPy.
- 2.3 Visualización de datos.
- 2.4 Tratamiento de datos.

Descripción de las actividades prácticas del tema 2: Programación con Python (NumPy, matrices, Matplotlib y Pandas).

Denominación del tema 3: Programación Científica.
 Contenidos del tema 3:
 3.1 Programación de aplicaciones científicas.
 3.2 La biblioteca SciPy.
 3.3 Tratamiento de señales.
 Descripción de las actividades prácticas del tema 3: Programación con Python (SciPy).

Denominación del tema 4: Introducción a las arquitecturas paralelas.
 Contenidos del tema 4:
 4.1 ¿Por qué son necesarias las arquitecturas paralelas?
 4.2 Clasificación de las arquitecturas paralelas.
 4.3 Métricas de rendimiento en arquitecturas paralelas.
 Descripción de las actividades prácticas del tema 4: Problemas de la Ley de Amdahl.

Denominación del tema 5: Multiprocesadores y procesadores multinúcleo.
 Contenidos del tema 5:
 5.1 Conceptos básicos sobre multiprocesadores y procesadores multinúcleo.
 5.2 Jerarquías de memoria en multiprocesadores y procesadores multinúcleo.
 5.3 El problema de la coherencia de caché.
 5.4 Protocolos de coherencia caché basados en vigilancia.
 Descripción de las actividades prácticas del tema 5: Simulador de memorias cachés en multiprocesadores y procesadores multinúcleo (SMPCache).

Denominación del tema 6: Programación paralela con OpenMP.
 Contenidos del tema 6:
 6.1 Introducción a OpenMP.
 6.2 Directivas OpenMP.
 6.3 Cláusulas de alcance de datos en OpenMP.
 6.4 Funciones de biblioteca en OpenMP.
 6.5 Variables de entorno en OpenMP.
 Descripción de las actividades prácticas del tema 6: Programación paralela con OpenMP.

Actividades formativas

Horas de trabajo del estudiante por tema		Horas Gran grupo	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	CH	L	O	S	TP	EP
1	20	5	0	5	0	0	0	10
2	26,5	5	0	6	0	0	0,5	15
3	16,25	3	0	3	0	0	0,25	10
4	8,25	2	0	1	0	0	0,25	5
5	26,25	5	0	6	0	0	0,25	15
6	28,25	6	0	7	0	0	0,25	15
Evaluación	24,5	4	0	2	0	0	0	18,5
TOTAL	150	30	0	30	0	0	1,5	88,5

GG: Grupo Grande (85 estudiantes).
 CH: Actividades de prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes).
 L: Actividades de laboratorio o prácticas de campo (15 estudiantes).
 O: Actividades en sala de ordenadores o laboratorio de idiomas (20 estudiantes).
 S: Actividades de seminario o de problemas en clase (40 estudiantes).
 TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).
 EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

Metodologías docentes

Clases teórico-prácticas en aula

Se emplearán distintas actividades en el aula, dirigidas al grupo completo o a pequeños grupos. Principalmente, se realizarán clases expositivas para el desarrollo de los contenidos fundamentales de la asignatura y, para conseguir la participación activa de los estudiantes, se llevarán a cabo actividades breves individuales o en grupo que permitan aplicar los conceptos expuestos y resolver problemas. Se propondrán actividades encaminadas a la aplicación de los conocimientos en la resolución de problemas propios del ámbito de la Computación Avanzada.

Sesiones de laboratorio y/o seminario

Se realizarán actividades prácticas, sesiones de laboratorio guiadas, seminarios de resolución de problemas, realización de un trabajo/proyecto guiado a lo largo de varias sesiones, etc. individualmente o en grupos, bajo la dirección del profesor. Se podrán incluir actividades previas y posteriores a las sesiones de laboratorio y seminario que ayuden a conseguir los objetivos propuestos. Las actividades propuestas se aproximarán, en la medida de lo posible, a las actividades reales a las que se enfrenta un Ingeniero de Sonido e Imagen en Telecomunicación en su desarrollo profesional.

Tutorías programadas

En estas tutorías programadas individuales o en grupos pequeños se realizará un seguimiento más individualizado del estudiante, con actividades de formación y orientación. Estas tutorías servirán para guiar al estudiante en la toma de decisiones, evaluar los trabajos realizados y fomentar las actitudes propias de los profesionales del ámbito de la Telecomunicación.

Trabajo y estudio individual no presencial

Realización de actividades, trabajos y estudio por parte del estudiante, de manera autónoma, individualmente o en grupo. Se fomentarán las tareas no presenciales similares a las que realiza un Ingeniero en su ámbito profesional.

Resultados de aprendizaje

- Capacidad para redactar, desarrollar y firmar proyectos en el ámbito de la Ingeniería de Telecomunicación que tengan por objeto la concepción y el desarrollo o la explotación de redes, servicios y aplicaciones de telecomunicación y electrónica. --Consolidación del aprendizaje de las bases a través de las competencias: CT7 y CT8.
- Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria durante el desarrollo de la profesión de Ingeniero Técnico de Telecomunicación. --Consolidación a través de la competencia: CT7.
- Conocimiento de materias básicas y tecnologías, que le capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones. --A través de las competencias: CP12 y CT8.
- Capacidad de resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, y de comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación. --Consolidación del aprendizaje a través de las competencias: CP12, CT7 y CT8.
- Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento. --A través de la competencia: CT8.

- Capacidad de analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas. --
Desarrollo de estos objetivos en la competencia: CP12.

Sistemas de evaluación

La asignatura está dividida en dos partes: teoría y prácticas; que deben aprobarse (o al menos llegar al compensable, $\geq 4,5$) por separado. Las partes aprobadas/compensables en una convocatoria se guardan durante todas las convocatorias de ese curso académico.

El estudiante podrá optar por las modalidades de evaluación continua o evaluación global. Si opta por evaluación global, deberá notificarlo a los profesores de la asignatura en el plazo fijado por la normativa. La evaluación global constará de exámenes teórico y práctico finales en relación a los contenidos que se han estudiado en la asignatura (incluidos todos los bloques y prácticas de laboratorio).

Criterios de evaluación:

- Demostrar la adquisición, comprensión y dominio de los principales conceptos de la asignatura.
- Desarrollar y comprender adecuadamente las prácticas de la asignatura, demostrando que se saben aplicar las estrategias necesarias para adaptarse a cambios o nuevas situaciones prácticas.
- La **nota final (NF)** de la asignatura se calculará realizando la **media aritmética** de las **calificaciones obtenidas en la parte teórica (NT) y en la parte práctica (NP)** de la asignatura:

$$NF = NT \cdot 0,5 + NP \cdot 0,5$$

- Para poder realizar dicha media se ha de obtener **en cada parte, por separado, una nota igual o superior a 4,5 puntos**. Caso de no llegar a esa nota, la asignatura quedará suspensa en esa convocatoria.
- Para aprobar la asignatura la **nota final (tras hacer la media de ambas partes) debe ser igual o superior a 5 puntos**.

Actividades e instrumentos de evaluación:

- *Seminario-Laboratorio:*
 - Para cada práctica se evaluará la calidad de la documentación técnica entregada, además de la asistencia a dicha práctica y la realización de la misma (**sistema de evaluación continua**). Los **estudiantes que no hayan superado o no deseen seguir la evaluación continua** tendrán derecho a presentarse al **examen final de prácticas (prueba final alternativa de carácter global)** en las convocatorias oficiales correspondientes.
 - Para aprobar las prácticas hay que resolver una serie de supuestos prácticos a lo largo del curso, demostrando el conocimiento y dominio de los conceptos tratados en las prácticas de la asignatura, o realizar un examen práctico.
- *Grupo Grande:*
 - Para aprobar la teoría hay que realizar un examen teórico, demostrando la adquisición, comprensión y dominio de los distintos conceptos de la asignatura. Dicho examen incluirá preguntas teóricas/prácticas/problemas.

Bibliografía (básica y complementaria)

- Apuntes, diapositivas y enunciados de prácticas y problemas facilitados por los profesores.
- Referencias bibliográficas:
 - Learning Python. 5th edition, O'Reilly. Mark Lutz.
 - Python Data Science Handbook. 2nd edition, O'Reilly. Jake VanderPlas.
 - Parallel Computer Architecture: A Hardware/Software Approach. Morgan Kaufmann. David Culler, Jaswinder P. Singh, and Anoop Gupta.

- Computer Architecture: A Quantitative Approach. 6th edition, Morgan Kaufmann. John L. Hennessy and David A. Patterson.
- Computer Organization & Architecture: Designing for Performance. 11th edition, Prentice Hall. William Stallings.
- Advanced Computer Architecture: A Design Space Approach. Addison-Wesley. Dezsó Sima, Terence Fountain, and Peter Kacsuk.
- The OpenMP Common Core: Making OpenMP Simple Again. MIT Press. Timothy G. Mattson, Yun (Helen) He, and Alice E. Koniges.

Otros recursos y materiales docentes complementarios

- Aula virtual de la asignatura (descarga de materiales, foros, noticias, etc.):
<https://campusvirtual.unex.es/zonauex/avuex/course/view.php?id=8675>
- Sitio web del simulador SMPCache: <http://arco.unex.es/smpcache>
- Sitio web de OpenMP: <https://openmp.org>
- TOP500 Supercomputer List: <https://www.top500.org>
- Green500 Energy-Efficient Supercomputer List: <https://www.top500.org/lists/green500/>
- Sitios web de los distintos libros recomendados en la asignatura.