

## PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

**Curso académico: 2015/16**

Identificación y características de la asignatura				
Código	501297			Créditos ECTS
				6
Denominación (español)	Arquitecturas Web			
Denominación (inglés)	Web Architectures			
Titulaciones	Grado en Ingeniería Informática en Ingeniería de Computadores			
Centro	Escuela Politécnica			
Semestre	7º	Carácter	Optativa	
Módulo	Optativa en Ingeniería de Computadores			
Materia	Sistemas Ubicuos			
Profesor/es				
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web	
David Rodríguez Lozano	2 Edif Investigación	<a href="mailto:drlozano@unex.es">drlozano@unex.es</a>	<a href="http://arco.unex.es/documentos_arco/articulos/member.html">http://arco.unex.es/documentos_arco/articulos/member.html</a>	
Área de conocimiento	Arquitectura y Tecnologías de los Computadores			
Departamento	Arquitectura y Tecnologías de los Computadores y las Comunicaciones			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web	
Arturo Durán Domínguez	2 Edif Investigación	<a href="mailto:arduran@unex.es">arduran@unex.es</a>	<a href="http://arco.unex.es/documentos_arco/articulos/member.html">http://arco.unex.es/documentos_arco/articulos/member.html</a>	
Área de conocimiento	Arquitectura y Tecnologías de los Computadores			
Departamento	Arquitectura y Tecnologías de los Computadores y las Comunicaciones			
Profesor coordinador	David Rodríguez Lozano			

Competencias
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.
CT09: Capacidad de trabajo en equipo.
CT10: Habilidades de relaciones interpersonales.

Temas y contenidos
Breve descripción del contenido
La asignatura dotará al estudiante de una visión global de las arquitecturas software y hardware, y las

Código Seguro De Verificación	Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	29/09/2022 17:07:10
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	1/57
Uri De Verificación	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==</a>		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



metodologías para el diseño e implementación de aplicaciones web. Se mostrarán las tecnologías que sustentan las arquitecturas web y los tipos de aplicaciones que se desarrollan con ellas. Así mismo se dará una visión de las soluciones existentes en el mercado, propietarias y basadas en software libre, más utilizadas en el desarrollo de aplicaciones y portales web. Se estudiará las especificaciones de los servidores, parámetros de monitoreo para la medición de rendimientos.

### Temario de la asignatura

**Denominación del tema 1:** Introducción a las Arquitecturas Web.

**Contenidos del tema 1:**

- 1.1 Introducción a las Arquitecturas Web
- 1.2 Antecedentes
- 1.3 Tecnologías empleadas
- 1.4 Estándares Web 2.0

**Denominación del tema 2:** Protocolo HTTP y el estándar HTML/XML.

**Contenidos del tema 2:**

- 2.1 Características del protocolo HTTP.
- 2.2 Características del lenguaje HTML.
- 2.3 Lenguaje XML y sus aplicaciones.
- 2.4 Introducción a las arquitecturas SOA.

**Denominación del tema 3:** Servidores y Navegadores Web.

**Contenidos del tema 3:**

- 3.1 Características de los servidores web, sistemas operativos, servicios.
- 3.2 Características de los navegadores web.
- 3.3 Sistemas operativos.
- 3.4 Seguridad.

**Denominación del tema 4:** Lenguajes para el desarrollo de aplicaciones web

**Contenidos del tema 4:**

- 4.1 Análisis de los lenguajes.
- 4.2 Herramientas de programación.
- 4.3 Desarrollo de aplicaciones web.

**Denominación del tema 5:** Servidores de Aplicaciones, arquitecturas basadas en la nube.

**Contenidos del tema 5:**

- 5.1 Diseño de aplicaciones basadas en la web.
- 5.2 Escalabilidad, balanceo, clúster de servidores.
- 5.3 Prestación de servicios y aplicaciones web basadas en la nube.

**Denominación del tema 6:** Seguridad en Arquitecturas Web.

**Contenidos del tema 6:**


- 6.1 Estudio de la seguridad a nivel de sistema operativo.
- 6.2 Seguridad en los servicios.
- 6.3 Transmisión de datos vía SSL.

Firewall de aplicación.

**Descripción prácticas**

**En las sesiones prácticas:**

- Introduciremos las características de los servidores y clientes para realizar el diseño de arquitecturas web.
- Haremos la configuración inicial de los servidores que conforman la arquitectura para el desarrollo de una aplicación web tipo.
- Por grupos de alumnos, se encargaran de diseñar, implementar y probar un sistema completo en el que utilicen las tecnologías y lenguajes vistos en la asignatura.

<b>Código Seguro De Verificación</b>	Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>	
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	29/09/2022 17:07:10	
<b>Observaciones</b>	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	2/57	
<b>Uri De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==</a>			
<b>Normativa</b>	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).			

Actividades formativas					
Horas de trabajo del alumno por tema		Presencial		Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	SL	TP	EP
1	18,1	4,25	2	0,35	11,5
2	22,75	5,5	2,75	0,5	14
3	28,8	7	3	0,8	18
4	28,8	7	3	0,8	18
5	22,75	5,5	2,75	0,5	14
6	28,8	7	3	0,8	18
<b>Evaluación del conjunto</b>	<b>150</b>	<b>36,25</b>	<b>15</b>	<b>3,75</b>	<b>93,5</b>

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).

SL: Seminario/Laboratorio (prácticas clínicas hospitalarias = 7 estudiantes; prácticas laboratorio o campo = 15; prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas = 30, clases problemas o seminarios o casos prácticos = 40).

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 el aula, para el desarrollo de los contenidos fundamentales de la materia; actividades breves, individuales o en grupo que permitan aplicar los conceptos expuestos y resolver problemas, facilitando la participación activa de los estudiantes.


Sesiones de laboratorio, actividades prácticas, sesiones de laboratorio guiadas, seminarios de resolución de problemas, etc. en grupos bajo la dirección de un profesor.

Tutorías programadas, individuales o en grupos pequeños se realizará un seguimiento más individualizado del estudiante, con actividades de formación y orientación. Principalmente, se utilizarán para el seguimiento de los trabajos planteados, debate sobre alternativas y evaluación de los objetivos alcanzados.

Realización de actividades, trabajos y estudio por parte del estudiante, de manera autónoma, individualmente o en grupo. Las actividades que el estudiante desarrollará de manera no presencial estarán orientadas principalmente al desarrollo de los proyectos y trabajos solicitados, bien individualmente o en grupo.

### Resultados de aprendizaje

- Tiene los conocimientos necesarios para desplegar aplicaciones web.
- Conoce las tecnologías básicas usadas actualmente para la programación web.
- Tiene una visión de las tendencias actuales en programación web.
- Domina los conceptos fundamentales sobre diversas arquitecturas de computadores orientadas a la web como sistemas distribuidos y de alta variabilidad, fijando los objetivos principales que deben cuidar este tipo de sistemas, como son: rendimiento, escalabilidad, disponibilidad, seguridad, privacidad y calidad del servicio del sistema hardware.
- Es capaz de modelar la distribución de la arquitectura en base a las capas de las aplicaciones web que vaya a servir, sabiendo evaluar/comparar los distintos sistemas hardware disponibles, y determinando el impacto que tienen los cambios en la arquitectura sobre el sistema (detectando y solucionando cuellos de botella... siempre en función de los requisitos técnicos del sistema – por ejemplo, carga de trabajo).
- Conoce las normas básicas de comportamiento, en su actividad diaria como estudiante, puntualidad en la asistencia a clase, respeto al compañero, etc.
- Conoce las habilidades como empatía, comprensión y tolerancia.
- Reconoce los gestos de discriminación por razón de raza, sexo, etnia, religión y los rechaza.
- Comprende la necesidad de la discriminación positiva en la lucha por la igualdad de género.
- Aplica las habilidades sociales en todas las facetas de su vida académica

Código Seguro De Verificación	Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==	Estado	Fecha y hora	
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	29/09/2022 17:07:10	
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	3/57	
Url De Verificación	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==</a>			
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).			

### Sistemas de evaluación

La evaluación de la asignatura consistirá en la valoración tanto de los conceptos teóricos como de los supuestos prácticos planteados. Esta evaluación se hará de forma continuada a lo largo del curso, pudiendo realizarse también mediante una evaluación global final.

**Evaluación de contenidos teóricos.** Consistirá en una prueba compuesta de preguntas relativas al contenido del programa teórico de la asignatura.

**Evaluación de supuestos prácticos.** Consistirá en la evaluación de los supuestos prácticos propuestos en las sesiones prácticas de la asignatura. Para superar la parte práctica se exige una asistencia mínima al 80% de las clases prácticas.

**Evaluación final de la asignatura.** La evaluación final de la asignatura consistirá en la suma ponderada de las evaluaciones teórico-prácticas. Para considerar la nota final es condición imprescindible haber superado ambas partes por separado, con una nota mínima de 5 sobre 10. La ponderación final se establece considerando 2/3 de la nota final para la parte teórica, y 1/3 de la nota final para la parte práctica. Se establece la posibilidad de compensar ambas partes a partir de una nota mayor o igual a 4, siempre y cuando la parte aprobada haya obtenido una calificación mayor o igual a 7.

Cada una de las partes de que consta el examen podrá aprobarse por separado y su nota se guardará a lo largo de las convocatorias dentro de un mismo curso académico, sólo si se obtiene una calificación mínima de 5 sobre 10.

### Bibliografía y otros recursos

Bibliografía:

- *Web Application Architecture: Principles, Protocols and Practices, Shklar Leon, and Rich Roxen (2003).*
- *Designing with web standards, Jeffrey Zeldman, Tercera Edición (2010).*
- *High Performance Web Sites: Essential Knowledge for Front-End Engineers, Steve Souders (2007).*

Recursos: Aula virtual de la asignatura, disponible en el Campus Virtual de la Universidad de Extremadura.

### Horario de tutorías

Estos horarios de tutorías son provisionales, y están sujetos a cambios.

Tutorías de libre acceso (horario de tutorías para el segundo cuatrimestre del curso):

David Rodríguez Lozano

Miércoles: de 19 a 21h y Viernes: de 18 a 21

### Recomendaciones

Se recomienda la asistencia a las clases de teoría, sesiones prácticas y tutorías programadas. Igualmente, se recomienda llevar al día la asignatura, dado que los conceptos (tanto teóricos como prácticos) se fundamentan en la asimilación de otros expuestos en temas anteriores.

Se recomienda tener una actitud abierta, crítica y participativa en las discusiones y debates propuestos en las clases.

<b>Código Seguro De Verificación</b>	Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	29/09/2022 17:07:10
<b>Observaciones</b>	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	4/57
<b>Uri De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==</a>		
<b>Normativa</b>	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



## PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico 2016-2017

Identificación y características de la asignatura			
Código	501290	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	COMPUTACIÓN BIO-INSPIRADA		
Denominación (inglés)	BIO-INSPIRED COMPUTING		
Titulaciones	Grado en Ingeniería Informática en Ingeniería de Computadores		
Centro	Escuela Politécnica		
Semestre	7	Carácter	Optativa
Módulo	Optatividad		
Materia	Sistemas Inteligentes		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Antonio M. Silva Luengo	PI-55	<a href="mailto:agua@unex.es">agua@unex.es</a>	
María Rosa Pérez Utrero	El. n.2	<a href="mailto:rosapere@unex.es">rosapere@unex.es</a>	
Área de conocimiento	Arquitectura y tecnología de los Computadores		
Departamento	Tecnología de los Computadores y de las Comunicaciones		
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Antonio M. Silva Luengo		
Competencias*			
<b>Competencias Básicas</b>			
<b>CB1:</b> 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.			
<b>CB2:</b> 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.			
<b>CB3:</b> 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.			
<b>CB4:</b> Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.			
<b>CB5:</b> Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.			
<b>Competencias Específicas de Ingeniería de Computadores</b>			
<b>CIC03:</b> Capacidad de analizar y evaluar arquitecturas de computadores, incluyendo plataformas paralelas y distribuidas, así como desarrollar y optimizar software para las mismas.			
<b>CIC07:</b> Capacidad para analizar, evaluar, seleccionar y configurar plataformas hardware para el desarrollo y ejecución de aplicaciones y servicios informáticos			
<b>Competencias Transversales</b>			

\* Los apartados relativos a competencias, breve descripción del contenido, actividades formativas, metodologías docentes, resultados de aprendizaje y sistemas de evaluación deben ajustarse a lo recogido en la memoria verificada del título.

Código Seguro De Verificación	Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	29/09/2022 17:07:10
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	5/57
Url De Verificación	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==</a>		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



<p><b>CT05:</b> Capacidad de comunicación oral efectiva.  <b>CT07:</b> Capacidad de análisis y síntesis.  <b>CT15:</b> Capacidad de aprendizaje autónomo.</p>
<b>Contenidos</b>
<b>Breve descripción del contenido*</b>
<p>La Computación Bio-inspirada (Bio-inspired Computing o Natural Computing) se basa en emplear analogías con sistemas biológicos o sociales para la resolución de problemas. Las técnicas usadas simulan el comportamiento de sistemas naturales para el diseño de métodos heurísticos no determinísticos de búsqueda, aprendizaje, comportamiento, competencia, predicción, clasificación, optimización, etc.  Realizaremos un recorrido por las distintas teorías inspiradas en bases biológicas, aplicando de forma práctica técnicas en la resolución de problemas.</p>
<b>Temario de la asignatura</b>
<p>Denominación del <b>tema 1: Introducción a los Sistemas Bio-inspirados</b>  Contenidos del tema 1:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1 Objetivos. Analogías con sistemas naturales. Reseña histórica.</li> <li>2 Modelos Neuronales. Redes Neuronales Artificiales.</li> <li>3 Modelos Imprecisos. Lógica Difusa y razonamiento aproximado.</li> <li>4 Modelos Evolutivos. Algoritmos Genéticos.</li> <li>5 Modelos basados en Interacciones Sociales. Inteligencia de Enjambre (Swarm Intelligence).</li> <li>6 Otros modelos.</li> </ol>
<b>MÓDULO I – COMPUTACIÓN NEURONAL</b>
<p>Denominación del <b>tema 2: Modelos Básicos.</b>  Contenidos del tema 2:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. RNA. Estructura, características y aplicaciones.</li> <li>2. El Perceptrón.</li> <li>3. Redes ADALINE y MADALINE.</li> </ol>
<p>Denominación del <b>tema 3: Redes de Retro-Propagación (Back-Propagation)</b>  Contenidos del tema 2:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. La regla delta generalizada</li> <li>2. Estructura y aprendizaje de la red Back-Propagation</li> <li>3. Consideraciones sobre el algoritmo de aprendizaje.</li> </ol>
<p>Denominación del <b>tema 4: Modelos no supervisados.</b>  Contenidos del tema 4:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Redes Recurrentes <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. El Modelo de Hopfield</li> <li>1.2. La Memoria Asociativa Bidireccional</li> </ol> </li> <li>2. Redes Competitivas <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Modelos de Resonancia Adaptativa (ART)</li> <li>2.2. Mapas Auto-Organizativos de Kohonen</li> </ol> </li> </ol>
<b>MÓDULO II – COMPUTACIÓN NATURAL</b>
<p>Denominación del <b>tema 5: Razonamiento aproximado. Lógica Difusa</b>  Contenidos del tema 5:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Conjuntos Difusos.</li> <li>2. Aplicaciones. Control Difuso.</li> </ol>
<p>Denominación del <b>tema 6: Computación Evolutiva</b>  Contenidos del tema 6:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción.</li> </ol>

<b>Código Seguro De Verificación</b>	Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	29/09/2022 17:07:10
<b>Observaciones</b>	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	6/57
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==</a>		
<b>Normativa</b>	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



2. Algoritmos Genéticos.					
Denominación del tema 7: <b>Inteligencia de Enjambre</b>					
Contenidos del tema 7:					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Agentes. Inteligencia colectiva emergente.</li> <li>2. Analogías biológicas. Algoritmos de Hormigas, Abejas, etc</li> <li>3. Enjambres de Partículas.</li> </ol>					
<b>Parte Práctica.</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. PRACTICA 1. Manejo de la herramienta de desarrollo software sobre la plataforma DSK MatLab. Introducción a Neural Network Toolbox.</li> <li>2. RNA. Modelos Básicos.</li> <li>3. RNA. Modelos Supervisados vs No Supervisados.</li> <li>4. Regulador de Ambiente. Ejemplo de Control Difuso.</li> <li>5. Cinemática Inversa de Brazo Robotizado mediante Algoritmos Genéticos.</li> <li>6. Algoritmos de Swarm Intelligence. Agentes Competitivos: Batalla por equipos.</li> </ol>					
<b>Actividades formativas*</b>					
<b>Horas de trabajo del alumno por tema</b>		<b>Presencial</b>		<b>Actividad de seguimiento</b>	<b>No presencial</b>
<b>Tema</b>	<b>Total</b>	<b>GG</b>	<b>SL</b>	<b>TP</b>	<b>EP</b>
1	14,50	3,25	1,5	0,25	9,5
2	16,50	4,5	1,5	0,5	10
3	22,50	6	2	0,5	14
4	28,75	6	4	0,75	18
5	16,50	4,5	1,5	0,5	10
6	22,50	6	2	0,5	14
7	28,75	6	4	0,75	18
Total	150	36,25	16,5	3,75	93,5
<b>Evaluación del conjunto</b>	150	56,5			93,5
GG: Grupo Grande (100 estudiantes).					
SL: Seminario/Laboratorio (prácticas clínicas hospitalarias = 7 estudiantes; prácticas laboratorio o campo = 15; prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas = 30, clases problemas o seminarios o casos prácticos = 40).					
TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).					
EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.					
<b>Metodologías docentes*</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Clases de Problemas: Se facilitará una relación de problemas para que el estudiante pueda ir resolviendo a medida que se avanza en los contenidos teóricos. En clase se resolverán aquellos que los estudiantes propongan y en los que hayan tenido mayor dificultad para su resolución.</li> <li>• Sesiones de Prácticas: Se realizarán en el laboratorio y previamente a cada sesión se proporcionará un documento en el que se especifiquen los contenidos de la misma, en cuanto a comandos y funciones que deben utilizar, así, como la descripción de los ejercicios a realizar en la sesión. Al principio de cada sesión el profesor explicará los comandos y funciones relacionándolos con los contenidos explicados en las clases teóricas. Después, serán los estudiantes los que, bajo la supervisión del profesor, se encargarán de resolver los ejercicios de cada sesión.</li> </ul>					

<b>Código Seguro De Verificación</b>	Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	29/09/2022 17:07:10
<b>Observaciones</b>	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	7/57
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==</a>		
<b>Normativa</b>	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



- Tutorías Programadas: El profesor realizará un seguimiento de la asimilación de contenidos por parte del alumnado, guiándolo en la consecución de la adquisición de competencias.
- Tutorías Libres: El estudiante deberá consultar con el profesor todas las dudas que se le planteen en el estudio de la asignatura.

Para el desarrollo de las distintas tareas y seguimiento de la asignatura se utilizará el Campus Virtual de la UEX (campusvirtual.unex.es)

### Resultados de aprendizaje\*

Saber desarrollar sistemas de computación inspirados en modelos naturales, en concreto: neuronales, evolutivos, basados en adaptación social, inmunológicos, y difusos, aprendiendo a explotar en ellos el paralelismo y la distribución del hardware.

### Sistemas de evaluación\*

#### MODELOS DE EVALUACIÓN

Hay dos modelos de evaluación de competencias en esta asignatura: Continuo y Final. Ambos modelos no son excluyentes, aunque el primero solo tendrá sentido para la convocatoria oficial de Enero.

#### Evaluación CONTINUA

Se realizará a través del seguimiento continuado y realización de actividades tanto presenciales (aula y laboratorio) como no presenciales (CV y desarrollo de 2 casos prácticos, uno por cada uno de los módulos establecidos en el programa de la asignatura). También habrá que hacer exposición de al menos uno de los dos casos prácticos propuestos.

La nota final se compone de: **30% RP – 30% EL – 30% CP – 10% EP**

RP → Resolución de Problemas en aula

EL → Ejercicios en Laboratorio

CP → Entrega de ambos Casos Prácticos propuestos [\*]

EP → Exposición de al menos uno de los dos Casos Prácticos [\*]

No se consideran mínimos en ningún apartado.

[\*] Se podrán realizar individualmente o en grupos reducidos (tamaño a determinar por profesor).

#### Evaluación CLÁSICA

Los alumnos que no cubran los requisitos para poder ser evaluados por el modelo anterior, o que no superen dicha evaluación, o que prefieran optar por este otro sistema de evaluación, deberán realizar un examen final tanto de contenidos teóricos como prácticos. Además deberán entregar individualmente los mismos dos casos prácticos propuestos durante el curso, sustituyéndose la exposición de uno de ellos por una defensa individualizada de ambos.

La nota final se compone de: **70% ETP – 30% DCP**

ETP : Examen Teórico-Práctico

DCP Defensa de Casos Prácticos

En ambos apartados habrá de sacarse un 4 sobre 10 para poder hacer media, en caso contrario la nota será acotada superiormente a suspenso 4. En este caso, si alguno de los apartados anteriores supera el 4, se guardará durante el Curso Académico actual.

### Bibliografía (básica y complementaria)

- [1] S. Haykin, Neural Networks: and learning machines, Prentice Hall, 2009
- [2] E. Castillo, A. Cobo, J.M. Gutiérrez y R. Pruneda Introducción a las Redes Funcionales con Aplicaciones. Un nuevo Paradigma Neurona. Paraninfo, 1999
- [3] M. T. Hagan, H. B. Demuth y M. Beale, Neural Network Design, PWS publishing Company, 1996
- [4] J. R. Hílera, V. J. Martínez, Redes neuronales Artificiales: Fundamentos, modelos y aplicaciones,

Código Seguro De Verificación	Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	29/09/2022 17:07:10
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	8/57
Url De Verificación	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==</a>		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		





Rama, 1995

- [5] J. A. Freeman y D.S. Skapura, *Redes Neuronales: Algoritmos, aplicaciones y técnicas de programación*, AddisonWesley /Díaz de Santos, 1993
- [6] S. Y. Kung, *Digital Neural Networks*. Prentice Hall, 1993.
- [7] R. Lahoz-Beltrá. *Bioinformática. Simulación, vida artificial e inteligencia artificial*. Díaz de Santos, 2004
- [8] T. Back, D. Fogel, Z. Michalewicz, *Handbook of Evolutionary Computation*. Institute of Physics Publishing and Oxford University Press, 1997.
- [9] E. Bonabeau, M. Dorigo, T. Theraulaz. *From Natural to Artificial Swarm Intelligence*. Oxford University Press, 1999
- [10] M. Dorigo, T. Stützle, *Ant Colony Optimization*. The MIT Press, 2004.
- [11] Z. Michalewicz, *Genetic Algorithms + Data Structures = Evolution Programs*. Springer-Verlag, 1996.
- [12] M. Shipper. *Machine Nature. The Coming Age of Bio-Inspired Computing*. McGraw-Hill, 2002.
- [13] N. Forbes. *Imitation of Life. How Biology is Inspiring Computing*. The MIT Press, 2004.
- [14] A.E. Eiben, J.E. Smith. *Introduction to Evolutionary Computation*. Springer Velag, 2003.
- [15] S.N. Sivanandam, S. Sumathi y S.N. Deepa. *Introduction to Fuzzy Logic using MATLAB*. Springer Velag, 2007

### Otros recursos y materiales docentes complementarios

En el CV se facilitarán a los estudiantes documentos correspondientes a apuntes de la asignatura, copias de las transparencias y enunciados de ejercicios y prácticas. Así como cualquier otro recurso que se crea necesario.

### Horario de tutorías

**Tutorías programadas:**

Las tutorías programadas se realizan en el horario normal de tutorías del profesor/profesora. Se pondrán en acuerdo con los propios alumnos cuando comience el curso.

**Tutorías de libre acceso:**

Se publican al inicio de cada semestre, porque aún no se conocen los horarios de las asignaturas y de las prácticas.

### Recomendaciones

De manera general, para cursar las asignaturas de este bloque es aconsejable contar con todos los conocimientos y competencias desarrollados en los módulos de formación básica y de contenidos comunes a la rama de Informática durante los cuatro primeros semestres.

<b>Código Seguro De Verificación</b>	Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	29/09/2022 17:07:10
<b>Observaciones</b>	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	9/57
<b>Uri De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==</a>		
<b>Normativa</b>	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



## PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico 2016-2017

Identificación y características de la asignatura			
Código	501304	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Computación Paralela		
Denominación (inglés)	Parallel Computing		
Titulaciones	Grado en Ingeniería Informática en Ingeniería de Computadores		
Centro	Escuela Politécnica		
Semestre	8	Carácter	Optativo
Módulo	Módulo 4: De Optatividad en Ingeniería de Computadores		
Materia	Sistemas de Altas Prestaciones		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
José María Granado Criado	Aula I4	granado@unex.es	arco.unex.es/granado
Área de conocimiento	Arquitectura y Tecnología de Computadores		
Departamento	Tecnología de los Computadores y de las Comunicaciones		
Profesor coordinador (si hay más de uno)			
Competencias *			
1. Competencias básicas			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• 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.</li> <li>• 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.</li> <li>• 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.</li> <li>• CB4. Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.</li> <li>• CB5. Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.</li> </ul>			
2. Competencias generales			
<ul style="list-style-type: none"> <li>• CG04 - Capacidad para definir, evaluar y seleccionar plataformas hardware y software para el desarrollo y la ejecución de sistemas, servicios y aplicaciones informáticas, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 del anexo II de la resolución antes mencionada para la tecnología específica de</li> </ul>			

\* Los apartados relativos a competencias, breve descripción del contenido, actividades formativas, metodologías docentes, resultados de aprendizaje y sistemas de evaluación deben ajustarse a lo recogido en la memoria verificada del título.

Código Seguro De Verificación	Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	29/09/2022 17:07:10
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	10/57
Uri De Verificación	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==</a>		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



<p>Ingeniería de Computadores.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>CG06 - Capacidad para concebir y desarrollar sistemas o arquitecturas informáticas centralizadas o distribuidas integrando hardware, software y redes, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 del anexo II de la resolución antes mencionada para la tecnología específica de Ingeniería de Computadores.</li> <li>CG08 - Conocimiento de las materias básicas y tecnologías, que capaciten para el aprendizaje y desarrollo de nuevos métodos y tecnologías, así como las que les doten de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.</li> <li>CG09 - Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad. Capacidad para saber comunicar y transmitir los conocimientos, habilidades y destrezas de la profesión de Ingeniero Técnico en Informática.</li> </ul>
<p>3. Competencias Técnicas/Específicas</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>CIC03: Capacidad de analizar y evaluar arquitecturas de computadores, incluyendo plataformas paralelas y distribuidas, así como desarrollar y optimizar software para las mismas.</li> </ul>
<p>4. Competencias Transversales</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>CT02: Habilidades de gestión de recursos de información.</li> <li>CT03: Capacidad para resolver problemas.</li> <li>CT06: Capacidad de comunicación efectiva en inglés.</li> </ul>
<b>Contenidos</b>
<b>Breve descripción del contenido*</b>
<p>En la asignatura se estudiará en detalle el lenguaje de programación OpenCL para programación paralela heterogénea. Para ello se realizarán prácticas que resuelvan problemas típicos de programación paralela usando dicho lenguaje en una arquitectura tipo cluster. Usando dicha arquitectura, se realizarán estudios comparativos en memoria compartida, comparando implementaciones OpenMP con implementaciones OpenCL, así como en memoria distribuida, realizando implementaciones híbridas MPI-OpenMP y MPI-OpenCL. En ambos casos, se analizará el impacto que se produce al paralelizar el código usando dichas metodologías.</p>
<b>Temario de la asignatura</b>
<p>Denominación del tema 0: Presentación de la asignatura a los estudiantes.</p>
<p>Denominación del tema 1: Introducción a la computación paralela Contenidos del tema 1:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Introducción.</li> <li>1.2. ¿Por qué necesitamos cada vez más rendimiento?</li> <li>1.3. Problemas de los programas paralelos.</li> <li>1.4. Recordatorio de las medidas de rendimiento.</li> <li>1.5. Diseño de programas paralelos.</li> <li>1.6. Programación paralela híbrida MPI-OpenMP.</li> </ol>
<p>Denominación del tema 2: OpenCL Básico Contenidos del tema 2:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Introducción.</li> <li>2.2. Instalación de OpenCL.</li> <li>2.3. Arquitectura OpenCL.</li> <li>2.4. Programando con OpenCL.</li> </ol>
<p>Denominación del tema 3: OpenCL Avanzado. Contenidos del tema 3:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Optimizaciones OpenCL.</li> <li>3.2. Gestión de imágenes 2D y 3D en OpenCL.</li> <li>3.3. Hibridación MPI-OpenCL.</li> </ol>

<b>Código Seguro De Verificación</b>	Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	29/09/2022 17:07:10
<b>Observaciones</b>	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	11/57
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==</a>		
<b>Normativa</b>	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



3.4. Diferencias entre plataformas. 3.5. Sincronización local y global. 3.6. Extensiones OpenCL.					
<b>Actividades formativas*</b>					
<b>Horas de trabajo del alumno por tema</b>		<b>Presencial</b>		<b>Actividad de seguimiento</b>	<b>No presencial</b>
<b>Tema</b>	<b>Total</b>	<b>GG</b>	<b>SL</b>	<b>TP</b>	<b>EP</b>
0	1	1	0	0	0
1	15,75	6	3	0,75	6
2	44	10	3	1	30
3	61,5	16	8,5	2	35
<b>Evaluación del conjunto</b>	27,75	3,2	2	0	22,55
<b>TOTALES</b>	150	36,2	16,5	3,75	93,55
GG: Grupo Grande (100 estudiantes). SL: Seminario/Laboratorio (prácticas clínicas hospitalarias = 7 estudiantes; prácticas laboratorio o campo = 15; prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas = 30, clases problemas o seminarios o casos prácticos = 40). TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS). EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.					
<b>Metodologías docentes*</b>					
<u>Clases teórico-prácticas en aula</u> 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.					
<u>Sesiones de laboratorio y/o seminario</u> Se realizarán actividades prácticas 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 Computadores en su desarrollo profesional.					
<u>Tutorías programadas</u> 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 Informática.					
<u>Trabajo y estudio individual no presencial</u> 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.					
<b>Resultados de aprendizaje*</b>					
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Domina los conceptos fundamentales sobre procesamiento gráfico, tales como arquitecturas GPU y trabajo con las mismas, ventajas de las GPUs frente a las CPUs gracias al uso del paralelismo de sus múltiples núcleos, etc.</li> <li>• Comprende el concepto de GP-GPU (GPU para Procesamiento General) y como</li> </ul>					

<b>Código Seguro De Verificación</b>	Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	29/09/2022 17:07:10
<b>Observaciones</b>	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	12/57
<b>Uri De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==</a>		
<b>Normativa</b>	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



una GP-GPU aprovecha las capacidades de cómputo de una Unidad Gráfica de Proceso, dominando la arquitectura CUDA y su modelo.

- Domina el concepto de escalabilidad de sistemas y balanceo de carga, pudiendo detectar y solucionar cuellos de botella en función de los requisitos técnicos del sistema.
- Conoce cómo explotar las técnicas de los sistemas operativos actuales (Linux) sobre arquitecturas multinúcleo para: primero, compartir segmentos de memoria y, segundo, comunicar procesos de forma eficiente, haciendo uso de instrucciones atómicas para programar estructuras de datos lock-free (sin bloqueo) y evitando el problema de la falsa compartición de datos.
- Conoce las técnicas de despliegue de aplicaciones de miles de procesos de forma eficiente en una arquitectura de altas prestaciones.
- Sabe cómo explotar un clúster de nodos multinúcleo mediante los estándares OpenMP y MPI, comprendiendo cómo evaluar las prestaciones de estas plataformas.
- Conoce y aplica en actividades avanzadas las competencias transversales fundamentales de la profesión.

### Sistemas de evaluación\*

La evaluación se realizará a través de trabajos prácticos. Para ello, el alumno deberá realizar y entregar las diferentes prácticas que se propongan en el laboratorio y un trabajo final que deberá exponerse en clase. Todas las notas deberán tener una calificación superior o igual a 5 para superar la asignatura, considerándose compensable toda aquella calificación superior o igual a 4'5, permitiendo en este caso hacer media con el resto de calificaciones. En cualquier caso, para superar la asignatura deberá obtenerse una nota media final de 5 o más. Cualquier nota con una calificación de, al menos, 5, se guardará para todas las convocatorias del mismo curso académico.

En el caso de no entregar las prácticas o no realizar/exponer el trabajo final, deberá realizarse un examen práctico en el laboratorio.

Política respecto a copias: Cualquier ejercicio de evaluación que se detecte como copiado, implicará que todos los involucrados en la copia (tanto el que copia como el que se deja copiar) tendrán una nota de 0 en dicho ejercicio. Además, implicará las siguientes repercusiones:

- Si se detecta que un alumno copia por primera vez, perderá la posibilidad de compensar notas, es decir, que obligatoriamente deberá obtener un mínimo de 5 para poder hacer media.
- Si se detecta que un alumno copia una segunda vez, perderá toda posibilidad de evaluación continua, debiendo presentarse obligatoriamente al examen final.

### Bibliografía (básica y complementaria)

#### Básica

- J. Aguilar, E. Leiss: "Introducción a la computación paralela".
- P. Pacheco: "An introduction to parallel programming".
- OpenMP Specification 4.0. <http://openmp.org/wp/openmp-specifications/>
- MPI: A Message-Passing Interface Standard Version 3.0. MPI Forum. <http://www.mpi-forum.org/docs/mpi-3.0/mpi30-report.pdf>
- Lee Howes and Aaftab Munshi, "The OpenCL Specification. Version: 2.0. Document Revision: 26", Khronos OpenCL Working Group, 2014.

Código Seguro De Verificación	Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	29/09/2022 17:07:10
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	13/57
Uri De Verificación	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==</a>		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



<p><b>Complementaria</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• J. M. Mantas Ruiz: "Metodología de diseño de algoritmos paralelos".</li> <li>• José M. Alonso: "Programación de aplicaciones paralelas con MPI (Message Passing Interface)".</li> <li>• AMD, "Introduction to OpenCL Programming. Training Guide", 2010</li> <li>• Benedict R. Gaster, Lee Howes, David R. Kaeli, Perhaad Mistry, Dana Schaa, "Heterogeneous Computing with OpenCL. Revised OpenCL 1.2 Edition", Morgan Kaufmann, 2013.</li> <li>• Aaftab Munshi, "The OpenCL C Specification. Version: 2.0. Document Revision: 26", Khronos OpenCL Working Group, 2014.</li> </ul>
<p><b>Otros recursos y materiales docentes complementarios</b></p>
<p>No se necesitan recursos y materiales docentes complementarios a los existentes en el laboratorio de prácticas.</p>
<p><b>Horario de tutorías</b></p>
<p>Tutorías programadas: Horarios por determinar</p>
<p>Tutorías de libre acceso: Horarios por determinar</p>
<p><b>Recomendaciones</b></p>
<p>Asistir a clase, tanto de teoría como de seminario/laboratorio, y realizar las tareas necesarias para el seguimiento de las mismas, en tiempo y forma. Es recomendable disponer de un ordenador (portátil o sobremesa) con el que poder trabajar en casa. No está permitido el uso del móvil en las clases.</p>

<b>Código Seguro De Verificación</b>	Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	29/09/2022 17:07:10
<b>Observaciones</b>	Secretaria Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	14/57
<b>Uri De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==</a>		
<b>Normativa</b>	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



**PROGRAMA DE LA ASIGNATURA**

**Curso académico: 2016/2017**

Identificación y características de la asignatura				
Código	501298			Créditos ECTS 6
Denominación (español)	Dispositivos Ubicuos			
Denominación (inglés)	Ubiquitous devices			
Titulaciones	Grado en Ingeniería Informática en Ingeniería de Computadores			
Centro	Escuela Politécnica			
Semestre	7º	Carácter	Optativa	
Módulo	Optativa en Ingeniería de Computadores			
Materia	Dispositivos Ubicuos			
Profesor/es				
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web	
Arturo Durán Domínguez	2 Edif Investigación	arduran@unex.es	http://arco.unex.es/index.php/arco-members	
David Rodríguez Lozano	2 Edif Investigación	drlozano@unex.es	http://arco.unex.es/index.php/arco-members	
Área de conocimiento	Arquitectura y Tecnologías de los Computadores			
Departamento	Arquitectura y Tecnologías de los Computadores y las Comunicaciones			
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Arturo Durán Domínguez			
Competencias				
Competencias Básicas				
CB02: 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.				
CB03: 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.				
CB05: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.				
Competencias Transversales				
CT09: Capacidad de trabajo en equipo. Resultados de aprendizaje:				
<ul style="list-style-type: none"> <li>Son capaces de afrontar trabajos que requieren separar y agrupar tareas para su realización.</li> </ul>				

Código Seguro De Verificación	Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	29/09/2022 17:07:10
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	15/57
Uri De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



<ul style="list-style-type: none"> <li>• Pueden coordinar la realización de diferentes tareas distribuidas en diferentes grupos.</li> <li>• Pueden establecer mecanismos de comunicación eficaces entre los diferentes grupos, aunque realicen tareas de diferente ámbito.</li> <li>• Estudiar la integración entre las diferentes tareas realizadas, aunque sean de diferente ámbito.</li> </ul>
<b>Competencias Específicas</b>
<p>C24: Dominar los conceptos técnicos relacionados con la movilidad en comunicaciones. Conocer los principios y paradigmas de la computación ubicua. Resultados de aprendizaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocen los conceptos básicos sobre los dispositivos ubicuos.</li> <li>• Conocen los mecanismos y protocolos disponibles para la formación de redes de estos dispositivos.</li> <li>• Son capaces de tomar decisiones en cuanto a qué dispositivos y mecanismos de comunicación usar en función del escenario planteado.</li> </ul>
<p>CI17: Capacidad para diseñar y evaluar interfaces persona computador que garanticen la accesibilidad y usabilidad a los sistemas, servicios y aplicaciones informáticas. Resultados de aprendizaje:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conocen las aportaciones de los dispositivos ubicuos a los interfaces persona computador.</li> <li>• Son capaces de utilizar las posibilidades de los dispositivos ubicuos en el diseño de los interfaces de usuario de los sistemas propuestos.</li> <li>• Realizan propuestas de sistemas a realizar que una vez realizados estudian las ventajas que aportan a la accesibilidad y la usabilidad de los usuarios.</li> </ul>
<b>Temas y contenidos</b>
<b>Breve descripción del contenido</b>
<p>La asignatura presentará los fundamentos de los dispositivos ubicuos. Mostrando las características y posibilidades de los mismos.  Repasaremos las arquitecturas de los sistemas de control tradicionales, con sus sensores y actuadores. Introduciremos las nuevas motas y los smartphones que se están convirtiendo en la plataforma de computación ubicua por excelencia actualmente.  Se presentarán los aspectos y tecnologías de las comunicaciones entre los dispositivos ubicuos, repasando los protocolos usados, así como los aspectos específicos de comunicación entre los dispositivos que forman estos sistemas y que vienen determinados por características como la dispersión, la dificultad para encontrar fuentes de suministro eléctrico permanente, entornos que dificultan la comunicación, etc.</p>
<b>Temario de la asignatura</b>
<p>Denominación del tema 1: Introducción a los Sistemas Ubicuos.  Contenidos del tema 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Concepto de ubicuo.</li> <li>• Factores psicológicos.</li> <li>• Diseño de sistemas ubicuos (dispositivos ubicuos, redes ubicuas, características del software).</li> <li>• Ejemplos de sistemas ubicuos (ropa inteligente, entornos educativos, sistemas de compra automáticos).</li> </ul>
<p>Denominación del tema 2: Dispositivos Ubicuos en los Sistemas Ubicuos  Contenidos del tema 2:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Propiedades de los sistemas ubicuos.</li> </ul>

<b>Código Seguro De Verificación</b>	Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	29/09/2022 17:07:10
<b>Observaciones</b>	Secretaria Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	16/57
<b>Uri De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==</a>		
<b>Normativa</b>	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		





<ul style="list-style-type: none"> <li>• Modelado de los sistemas ubicuos. Paradigma DEI y Taxonomía de los sistemas ubicuos.</li> <li>• Dispositivos ubicuos o Smart Devices:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Características.</li> <li>○ Tipos de dispositivos. Según Weiser y los "extendidos".</li> <li>○ Evolución histórica.</li> <li>○ Dispositivos ubicuos : movilidad, soporte de comunicaciones y acceso a servicios volátiles.</li> </ul> </li> <li>• Smart environments:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Tipología.</li> <li>○ Clasificaciones.</li> </ul> </li> <li>• Smart interactions:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Básicas.</li> <li>○ Complejas.</li> </ul> </li> </ul>
<p>Denominación del tema 3: Aspectos de la comunicación entre dispositivos.            Contenidos del tema 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Comunicación cableada.</li> <li>• Comunicación inalámbrica</li> <li>• Introducción IPv6.</li> </ul>
<p>Denominación del tema 4: Redes de sensores.            Contenidos del tema 4:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Smart sensors.</li> <li>• Información ubicua.</li> <li>• Redes de sensores:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ Características.</li> <li>○ Roles.</li> <li>○ Redes ad-hoc.</li> </ul> </li> <li>• Protocolos: dirección y rutado.</li> <li>• Gestión redes de sensores.</li> </ul>
<p>Denominación del tema 5: Áreas de aplicación.            Contenidos del tema 5:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Big data.</li> <li>• Eficiencia energética.</li> <li>• Monitorización.</li> <li>• Open data.</li> </ul>
<b>Descripción prácticas</b>
<p>En las sesiones prácticas:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Introduciremos las características del material con el que contamos en la asignatura.</li> <li>• Haremos la configuración inicial de los dispositivos así como un repaso de su SO y realizaremos diversos ejemplos.</li> <li>• Junto con algún montaje que requiera la conexión de sensores, monitorización y recopilación de valores.</li> </ul> <p>Por grupos de alumnos, se encargaran de diseñar un sistema en el que usen los dispositivos y el material de la asignatura.</p>
<b>Material disponible</b>
<p>Actualmente disponemos de:</p>

<b>Código Seguro De Verificación</b>	Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	29/09/2022 17:07:10
<b>Observaciones</b>	Secretaria Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	17/57
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==</a>		
<b>Normativa</b>	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



- 2 Arduino Yun (comunicaciones vía wifi, Ethernet y acceso vía USB y tarjeta SD)
- 1 Arduino uno
- 3 shields para montar interfaces Xbee para arduinos
- 3 interfaces Xbee s1 para arduinos
- Pantalla LCD.
- Sensores de temperatura y humedad.
- Diverso material necesario para los montajes: cables, leds, etc.
- Tarjeta de prototipado.

### Actividades formativas

Horas de trabajo del alumno por tema		Presencial		Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	SL	TP	EP
1	18,1	4,25	2	0,35	11,5
2	42	11	5	1	25
3	29,4	6,5	3	0,9	19
4	40	8,5	5,5	1	25
5	20,5	5	2	0,5	13
<b>Evaluación del conjunto</b>	<b>150</b>	<b>35,25</b>	<b>17,5</b>	<b>3,75</b>	<b>93,5</b>

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).

SL: Seminario/Laboratorio (prácticas clínicas hospitalarias = 7 estudiantes; prácticas laboratorio o campo = 15; prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas = 30, clases problemas o seminarios o casos prácticos = 40).

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 el aula, para el desarrollo de los contenidos fundamentales de la materia; actividades breves, individuales o en grupo que permitan aplicar los conceptos expuestos y resolver problemas, facilitando la participación activa de los estudiantes.

Sesiones de laboratorio, actividades prácticas, sesiones de laboratorio guiadas, seminarios de resolución de problemas, etc. en grupos bajo la dirección de un profesor.

Tutorías programadas, individuales o en grupos pequeños se realizará un seguimiento más individualizado del estudiante, con actividades de formación y orientación. Principalmente, se utilizarán para el seguimiento de los trabajos planteados, debate sobre alternativas y evaluación de los objetivos alcanzados.

Realización de actividades, trabajos y estudio por parte del estudiante, de manera autónoma y en parejas. Las actividades que el estudiante desarrollará de manera no presencial estarán orientadas principalmente al desarrollo de los proyectos y trabajos solicitados, bien individualmente o en grupo.

### Resultados de aprendizaje

- Posee los conocimientos sobre la tecnología de dispositivos ubicuos y sus posibilidades de aplicación.
- Es capaz de relacionar una serie de tecnologías que pueden hacer uso de las posibilidades que ofrece el uso de este tipo de dispositivos.
- Tiene una visión general de los protocolos y sistemas operativos que pueden usarse en este

Código Seguro De Verificación	Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	29/09/2022 17:07:10
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	18/57
Url De Verificación	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==</a>		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



tipo de dispositivos.

- Es capaz de determinar los elementos necesarios que tiene que emplear para construir sistemas complejos distribuidos que le permitan monitorizar y actuar sobre su entorno, así como integrarlos con sistemas de información atendiendo a criterios de privacidad, integridad.
- Conoce las normas básicas de comportamiento, en su actividad diaria como estudiante, puntualidad en la asistencia a clase, respeto al compañero, etc.
- Conoce las habilidades como empatía, comprensión y tolerancia.
- Reconoce los gestos de discriminación por razón de raza, sexo, etnia, religión y los rechaza.
- Comprende la necesidad de la discriminación positiva en la lucha por la igualdad de género.
- Aplica las habilidades sociales en todas las facetas de su vida académica

### Horario de tutorías

Estos horarios de tutorías son provisionales, y están sujetos a cambios.

Tutorías de libre acceso (horario de tutorías para el segundo cuatrimestre del curso):

Arturo Durán Domínguez

Por determinar

David Rodríguez Lozano

Por determinar

### Recomendaciones

Se recomienda la asistencia a las clases de teoría, sesiones prácticas y tutorías programadas. Igualmente, se recomienda llevar al día la asignatura, dado que los conceptos (tanto teóricos como prácticos) se fundamentan en la asimilación de otros expuestos en temas anteriores.

Se recomienda tener una actitud abierta, crítica y participativa en las discusiones y debates propuestos en las clases.

<b>Código Seguro De Verificación</b>	Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	29/09/2022 17:07:10
<b>Observaciones</b>	Secretaria Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	19/57
<b>Uri De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==</a>		
<b>Normativa</b>	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



**PROGRAMA DE LA ASIGNATURA**  
**Curso académico: 2016/17**

Identificación y características de la asignatura				
Código		501301	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Prácticas Externas			
Denominación (inglés)	<i>Internships</i>			
Titulaciones	Grado en Ingeniería Informática en Ingeniería de Computadores			
Centro	Escuela Politécnica			
Semestre	8	Carácter	Optativa	
Módulo	Optatividad			
Materia	Prácticas Externas			
Profesor/es				
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web	
Lorenzo M. Martínez Bravo	3 (Edificio Informática)	<a href="mailto:lorenzom@unex.es">lorenzom@unex.es</a>	<a href="http://gitaca.unex.es/index.php/es/investigadores">http://gitaca.unex.es/index.php/es/investigadores</a>	
Área de conocimiento	Ingeniería Telemática			
Departamento	Ingeniería de Sistemas Informáticos y Telemáticos			
Profesor coordinador	Lorenzo M. Martínez Bravo			
Competencias				
<p>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.</p> <p>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.</p> <p>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.</p> <p>CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.</p> <p>CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.</p> <p>CG01 - Capacidad para concebir, redactar, organizar, planificar, desarrollar y firmar proyectos en el ámbito de la ingeniería en informática que tengan por objeto, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 del anexo II de la resolución antes mencionada para la tecnología específica de Ingeniería de Computadores, la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas, servicios y aplicaciones informáticas.</p>				

Código Seguro De Verificación	Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	29/09/2022 17:07:10
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	20/57
Uri De Verificación	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==</a>		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



CG02 - Capacidad para dirigir las actividades objeto de los proyectos del ámbito de la Informática de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 del anexo II de la resolución antes mencionada para la tecnología específica de Ingeniería de Computadores.

CG03 - Capacidad para diseñar, desarrollar, evaluar y asegurar la accesibilidad, ergonomía, usabilidad y seguridad de los sistemas, servicios y aplicaciones informáticas, así como de la información que gestionan.

CG04 - Capacidad para definir, evaluar y seleccionar plataformas hardware y software para el desarrollo y la ejecución de sistemas, servicios y aplicaciones informáticas, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 del anexo II de la resolución antes mencionada para la tecnología específica de Ingeniería de Computadores.

CG05 - Capacidad para concebir, desarrollar y mantener sistemas, servicios y aplicaciones informáticas empleando los métodos de la ingeniería del software como instrumento para el aseguramiento de su calidad, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 del anexo II de la resolución antes mencionada para la tecnología específica de Ingeniería de Computadores.

CG06 - Capacidad para concebir y desarrollar sistemas o arquitecturas informáticas centralizadas o distribuidas integrando hardware, software y redes, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 del anexo II de la resolución antes mencionada para la tecnología específica de Ingeniería de Computadores.

CG07 - Capacidad para conocer, comprender y aplicar la legislación necesaria durante el desarrollo de la profesión de Ingeniero Técnico en Informática y manejar especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.

CG08 - Conocimiento de las materias básicas y tecnologías, que capaciten para el aprendizaje y desarrollo de nuevos métodos y tecnologías, así como las que les doten de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.

CG09 - Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad. Capacidad para saber comunicar y transmitir los conocimientos, habilidades y destrezas de la profesión de Ingeniero Técnico en Informática.

CG10 - Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos de informática, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 del anexo II de la resolución antes mencionada para la tecnología específica de Ingeniería de Computadores.

CG11 - Capacidad para analizar y valorar el impacto social y medioambiental de las soluciones técnicas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico en Informática.

CG12 - Conocimiento y aplicación de elementos básicos de economía y de gestión de recursos humanos, organización y planificación de proyectos, así como la legislación, regulación y normalización en el ámbito de los proyectos informáticos, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 del anexo II de la resolución antes mencionada para la tecnología específica.

CT01 - Capacidad de organización y planificación

CT02 - Habilidades de gestión de recursos de información

CT03 - Capacidad para resolver problemas

CT04 - Capacidad de comunicación escrita efectiva

CT05 - Capacidad de comunicación oral efectiva.

CT06 - Capacidad de comunicación efectiva en inglés.

CT07 - Capacidad de análisis y síntesis.

CT08 - Capacidad de tomar decisiones.

CT09 - Capacidad de trabajo en equipo.

CT10 - Habilidades de relaciones interpersonales

CT11 - Capacidad para el razonamiento crítico

<b>Código Seguro De Verificación</b>	Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	29/09/2022 17:07:10
<b>Observaciones</b>	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	21/57
<b>Uri De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==</a>		
<b>Normativa</b>	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



CT12 - Actuar con responsabilidad y ética profesional.  
 CT13 - Preocupación por el desarrollo humano y compromiso social  
 CT14 - Orientación a la calidad y a la mejora continuada.  
 CT15 - Capacidad de aprendizaje autónomo.  
 CT16 - Capacidad para adaptarse a nuevas situaciones y cambios.  
 CIS01 - Capacidad para desarrollar, mantener y evaluar servicios y sistemas software que satisfagan todos los requisitos del usuario y se comporten de forma fiable y eficiente, sean asequibles de desarrollar y mantener y cumplan normas de calidad, aplicando las teorías, principios, métodos y prácticas de la Ingeniería de Computadores.  
 CIC01 - Capacidad de diseñar y construir sistemas digitales, incluyendo computadores, sistemas basados en microprocesador y sistemas de comunicaciones.  
 CIC02 - Capacidad de desarrollar procesadores específicos y sistemas empotrados, así como desarrollar y optimizar el software de dichos sistemas.  
 CIC03 - Capacidad de analizar y evaluar arquitecturas de computadores, incluyendo plataformas paralelas y distribuidas, así como desarrollar y optimizar software para las mismas.  
 CIC04 - Capacidad de diseñar e implementar software de sistema y de comunicaciones.  
 CIC05 - Capacidad de analizar, evaluar y seleccionar las plataformas hardware y software más adecuados para el soporte de aplicaciones empotradas y de tiempo real.  
 CIC06 - Capacidad para comprender, aplicar y gestionar la garantía y seguridad de los sistemas informáticos.  
 CIC07 - Capacidad para analizar, evaluar, seleccionar y configurar plataformas hardware para el desarrollo y ejecución de aplicaciones y servicios informáticos.  
 CIC08 - Capacidad para diseñar, desplegar, administrar y gestionar redes de computadores.

Temas y contenidos	
<b>Breve descripción del contenido</b>	
Prácticas en empresas del sector informático, donde el estudiante pueda aplicar y profundizar en los conocimientos y competencias profesionales del Ingeniero de Computadores.	
<b>Temario de la asignatura</b>	
No hay Temario	
<b>Temporización de temas</b>	

Actividades formativas			
Horas de trabajo del alumno por tema	Presencial	Actividad de seguimiento	No presencial
<b>Total</b>	<b>150</b>	<b>3,7</b>	<b>3,7</b>
			<b>146,3</b>

<b>Código Seguro De Verificación</b>	Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	29/09/2022 17:07:10
<b>Observaciones</b>	Secretaria Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	22/57
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==</a>		
<b>Normativa</b>	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



### Metodologías docentes

Tutorías programadas, individuales o en grupos pequeños para realizar un seguimiento más individualizado del estudiante, con actividades de formación y orientación.  
Principalmente, se utilizarán para el seguimiento del trabajo.  
Realización de actividades, trabajos y estudio por parte del estudiante, de manera autónoma.  
Las actividades que el estudiante desarrollará de manera no presencial estarán orientadas principalmente a la adquisición de conocimientos básicos en el ámbito de la Informática y al desarrollo de los proyectos y trabajos solicitados, bien individualmente o en grupo.

### Resultados de aprendizaje

Las prácticas tendrán como objetivo el familiarizar al estudiante con la realidad empresarial de la región en el ámbito del desarrollo y dirección de proyectos de ingeniería de computadores.

### Sistemas de evaluación

La evaluación de la asignatura se realizará teniendo en cuenta todo el trabajo realizado por el estudiante en el periodo de prácticas. Para ello, se realizará un seguimiento de su trabajo mediante varias entrevistas personales a lo largo del periodo de prácticas, en las que se le solicitará información sobre el desarrollo de su trabajo de prácticas. Así mismo, al finalizar el periodo de prácticas, el tutor del estudiante en la empresa, entregará un informe escrito y confidencial, valorando el trabajo realizado por el estudiante, conforme a las competencias de la asignatura. Por último, el estudiante entregará una memoria de prácticas al finalizar su trabajo, en la que detallará (de acuerdo a un modelo que se le entregará) la labor realizada.

Por tanto, la evaluación constará de tres elementos:

- Informe del Tutor del estudiante en la empresa.
- Informe del Tutor de la UEX.
- Memoria de prácticas entregada por el estudiante.

El tutor de la UEX, valorará estos tres elementos y asignará una nota final.

Si lo considera oportuno, el tutor podrá solicitar al estudiante que modifique, para mejorarla, la memoria de prácticas.

### Bibliografía (básica y complementaria)

No hay bibliografía específica.

<b>Código Seguro De Verificación</b>	Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>	
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	29/09/2022 17:07:10	
<b>Observaciones</b>	Secretaria Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	23/57	
<b>Uri De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==</a>			
<b>Normativa</b>	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).			

### Otros recursos y materiales docentes complementarios

Recursos: Aula virtual de la asignatura, disponible en el Campus Virtual de la Universidad de Extremadura.

### Horario de tutorías

(Estos horarios de tutorías son provisionales, y están sujetos a cambios).

Tutorías programadas: Se publicarán los horarios en el aula virtual de la asignatura.

Tutorías de libre acceso (horario de tutorías para el segundo semestre del curso):

**Lorenzo M. Martínez Bravo**

Lunes: 9:30 a 11:30 h, Martes: 9:30 a 11:30 h y Miércoles: 9:30 a 11:30 h.

### Recomendaciones

<b>Código Seguro De Verificación</b>	Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	29/09/2022 17:07:10
<b>Observaciones</b>	Secretaria Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	24/57
<b>Uri De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==</a>		
<b>Normativa</b>	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		





## PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

**Curso académico 2016-2017**

Identificación y características de la asignatura			
Código	501300	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Procesamiento gráfico		
Denominación (inglés)	Graphics processing		
Titulaciones	Grado en Ingeniería Informática en Ingeniería de Computadores		
Centro	Escuela Politécnica		
Semestre	7	Carácter	Optativa
Módulo	Optatividad en Ingeniería de Computadores		
Materia	Sistemas de altas prestaciones		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Antonio Plaza Miguel	36	aplaza@unex.es	<a href="http://www.umbc.edu/rssipl/people/aplaza">http://www.umbc.edu/rssipl/people/aplaza</a>
Área de conocimiento	Arquitectura y Tecnología de Computadores		
Departamento	Tecnología de los Computadores y de las Comunicaciones		
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Antonio Plaza Miguel		
Competencias*			
COMPETENCIAS BÁSICAS Y GENERALES			
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.			
CG04: Capacidad para definir, evaluar y seleccionar plataformas hardware y software para el desarrollo y la ejecución de sistemas, servicios y aplicaciones informáticas, de			

\* Los apartados relativos a competencias, breve descripción del contenido, actividades formativas, metodologías docentes, resultados de aprendizaje y sistemas de evaluación deben ajustarse a lo recogido en la memoria verificada del título.

Código Seguro De Verificación	Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	29/09/2022 17:07:10
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	25/57
Url De Verificación	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==</a>		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		




acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 del anexo II de la resolución antes mencionada para la tecnología específica de Ingeniería de Computadores.					
CG06: Capacidad para concebir y desarrollar sistemas o arquitecturas informáticas centralizadas o distribuidas integrando hardware, software y redes de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 del anexo II de la resolución antes mencionada para la tecnología específica de Ingeniería de Computadores					
<b>COMPETENCIAS TÉCNICAS/ESPECÍFICAS</b>					
CIC02: Capacidad de desarrollar procesadores específicos y sistemas empotrados, así como desarrollar y optimizar el software de dichos sistemas.					
<b>COMPETENCIAS TRANSVERSALES</b>					
CT02: Habilidades de gestión de recursos de información.					
CT06: Capacidad de comunicación efectiva en inglés.					
<b>Contenidos</b>					
<b>Breve descripción del contenido*</b>					
Arquitecturas especializadas de flujo de datos. GPUs (Unidades de Procesamiento Gráfico). GPUs para Procesamiento General (GP-GPU). Explotación del paralelismo de datos. Definición de núcleos de procesamiento. Arquitectura Compute Device Unified Architecture (CUDA) y su modelo. OpenCL. Aplicaciones de la computación gráfica y evaluación de rendimiento.					
<b>Temario de la asignatura</b>					
Denominación del tema 1: Introducción al procesamiento gráfico Contenidos del tema 1: <ol style="list-style-type: none"> <li>1.1. Procesamiento gráfico: necesidades, límites físicos, tecnologías futuras.</li> <li>1.2. Ejemplos de aplicaciones basadas en procesamiento gráfico.</li> <li>1.3. Arquitecturas para procesamiento gráfico: núcleos procesamiento y paralelismo de datos.</li> <li>1.4. Futuro del procesamiento gráfico.</li> </ol>					
Denominación del tema 2: Arquitecturas para procesamiento gráfico. Contenidos del tema 2: <ol style="list-style-type: none"> <li>2.1. Arquitectura de las tarjetas gráficas programables (GPUs): concepto de GP-GPU.</li> <li>2.2. Arquitectura <i>Compute device unified architecture</i> (CUDA).</li> <li>2.3. OpenCL frente a CUDA.</li> </ol>					
Denominación del tema 3: Aplicaciones de la computación gráfica y evaluación de rendimiento Contenidos del tema 3: <ol style="list-style-type: none"> <li>3.1. Caso de estudio: operaciones de álgebra lineal.</li> <li>3.2. Caso de estudio: operaciones de análisis de imágenes.</li> <li>3.3. Evaluación de rendimiento en aplicaciones de computación gráfica.</li> </ol>					
Sesiones prácticas: Práctica 1. Introducción a CUDA Práctica 2. Ejecución de un código CUDA en múltiples GPUs. Práctica 3. Operaciones vectoriales en CUDA. Práctica 4. Operaciones matriciales en CUDA. Práctica 5. CUDA frente a OpenCL.					
<b>Actividades formativas*</b>					
<b>Horas de trabajo del alumno por tema</b>		<b>Presencial</b>		<b>Actividad de seguimiento</b>	<b>No presencial</b>
<b>Tema</b>	<b>Total</b>	<b>GG</b>	<b>SL</b>	<b>TP</b>	<b>EP</b>
1	45	11	5	1.25	27.75
2	45	11	5	1.25	27.75
3	45	11	5	1.25	27.75

<b>Código Seguro De Verificación</b>	Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	29/09/2022 17:07:10
<b>Observaciones</b>	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	26/57
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==</a>		
<b>Normativa</b>	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



<b>Evaluación del conjunto</b>	15	3.3	1.5	0	10.2
GG: Grupo Grande (100 estudiantes). SL: Seminario/Laboratorio (prácticas clínicas hospitalarias = 7 estudiantes; prácticas laboratorio o campo = 15; prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas = 30, clases problemas o seminarios o casos prácticos = 40). TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS). EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.					
<b>Metodologías docentes*</b>					
Se propone un sistema de evaluación que tendrá en cuenta la asistencia y participación activa en las clases teóricas y seminarios/laboratorios, la elaboración de trabajos, las exposiciones en clase y el examen final.					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Las clases teóricas se centrarán en el desarrollo de los contenidos fundamentales de la asignatura y en la resolución de ejemplos y casos prácticos (ejercicios), contando con la participación activa de los alumnos. La resolución de ejercicios irá principalmente encaminada a la aplicación de los conocimientos adquiridos en la resolución de problemas relacionados con el ámbito del procesamiento gráfico. Normalmente se dedicará en cada clase teórica un porcentaje de tiempo a la discusión y resolución de problemas con participación activa del alumnado.</li> <li>Las clases de laboratorio se centrarán en la resolución de supuestos prácticos relacionados con programación GPGPU. Las prácticas se realizarán en un cluster de GPUs real cuyo acceso será gestionado por el CETA-Ciemat, de forma que los alumnos solamente requerirán acceso de forma remota a dichas instalaciones. Cada alumno recibirá un identificador y clave de acceso personal. Los alumnos desarrollarán prácticas orientadas a explotar GPUs ubicadas en un entorno real (uno de los mayores clusters de GPUs en España), entregando una serie de supuestos prácticos a lo largo del curso.</li> <li>Los seminarios y tutorías programadas irán encaminados a la preparación en grupo de un trabajo tutorizado que el profesor irá supervisando a lo largo del curso. Los trabajos estarán enfocados a completar aspectos de actualidad en el área de programación de GPUs y que representarán las tendencias más actuales en dicho campo (incluyendo nuevos lenguajes, entornos y librerías de procesamiento gráfico de especial interés, casos de estudio, etc.) La presentación de dicho trabajo se realizará de forma interactiva, favoreciendo la discusión en grupo sobre los temas seleccionados y animando a mantener un espíritu crítico que permita profundizar en los diferentes aspectos, que representan temas de interés que no pueden ser cubiertos en detalle en las clases teóricas de la asignatura.</li> </ul>					
<b>Resultados de aprendizaje*</b>					
El alumno:					
<ul style="list-style-type: none"> <li>Domina los conceptos fundamentales sobre diversas arquitecturas especializadas de flujo de datos, incluyendo conceptos relacionados con GPUs (Unidades de Procesamiento Gráfico), GPUs para Procesamiento General (GP-GPU), explotación del paralelismo de datos, definición de núcleos de procesamiento, la arquitectura Compute Device Unified Architecture (CUDA), así como las aplicaciones de la computación gráfica y evaluación de rendimiento.</li> <li>Reconoce la estructura de un problema relacionado con procesamiento gráfico, así como sus datos de entrada, incógnitas, magnitudes, condiciones iniciales, así como los pasos de su resolución.</li> <li>Extrae del problema las soluciones triviales, reconoce la multiplicidad de soluciones, etc.</li> <li>Sabe elegir con fundamento los métodos y medios más adecuados para resolver</li> </ul>					

<b>Código Seguro De Verificación</b>	Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>	
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	<b>Firmado</b>	29/09/2022 17:07:10	
<b>Observaciones</b>	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	27/57	
<b>Url De Verificación</b>	https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==			
<b>Normativa</b>	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).			

- un problema relacionado con procesamiento gráfico.
- Elabora las estrategias para abordar la problemática implicada por la nueva situación.
- Aplica las estrategias para adaptarse a la nueva situación.

### Sistemas de evaluación\*

La asignatura se divide en una parte teórica y una parte práctica contando, además, con el desarrollo de un trabajo tutorizado.

#### **Evaluación de la parte teórica: 55% de la calificación final.**

Se realizará una prueba escrita estructurada en forma de apartados, que podrá incluir ejercicios, problemas de aplicación o preguntas teóricas, algunas de ellas en formato test. El grado de dificultad de la prueba escrita se adecuará a las capacidades que debe adquirir el alumno. La corrección de esta prueba escrita se realizará sobre una puntuación de 10.

#### **Evaluación de la parte práctica: 35% de la calificación final.**

Para superar la parte práctica de la asignatura será obligatorio entregar todas las prácticas planteadas a lo largo del semestre. Cada una de ellas se evaluará sobre una puntuación de 10 y la nota final será la media de las calificaciones obtenidas en cada una de las prácticas. En el caso de que no se haya realizado la entrega programada de las prácticas durante el semestre, o de que la media de las prácticas sea suspenso, se deberá superar un examen práctico en el laboratorio.

#### **Evaluación de los trabajos tutorizados: 10% de la calificación final**

Los trabajos tutorizados consistirán en desarrollos teóricos relacionados con la parte teórica de la asignatura o la realización de diseños prácticos en grupo. El seguimiento de dichos trabajos se llevará a cabo durante las horas de tutoría programadas a lo largo del curso. Finalmente, se realizará una exposición individual o en grupo de los resultados obtenidos en los diferentes trabajos.

Para superar la asignatura será imprescindible obtener una calificación final igual o superior a 5 en cada uno de los apartados principales (teoría y práctica). La fórmula de evaluación detallada de la asignatura es:

$$\text{NotaFinal} = 0.55 \times \text{NotaTeoría} + 0.35 \times \text{NotaPrácticas} + 0.10 \times \text{NotaTrabajoTutorizado}$$

### Bibliografía (básica y complementaria)

Básica:

Programming Massively Parallel Processors. David Kirk & Wen-Mei Hwu. Morgan Kaufmann, 2015. Web: <http://insidehpc.com/2010/02/24/book-review-programming-massively-parallel-processors-by-kirk-and-hwu>

Complementaria:


The CUDA Handbook A comprehensive guide to GPU Programming. Addison-Wesley, 2014. Web: <http://www.cudahandbook.com/>

Procesadores Gráficos para PC. Manuel Ujaldón. Editorial Ciencia-3, 2005. Web: <http://gengibre.ac.uma.es/libro/2005/compra.html>

<b>Código Seguro De Verificación</b>	Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	29/09/2022 17:07:10
<b>Observaciones</b>	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	28/57
<b>Uri De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==</a>		
<b>Normativa</b>	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



Otros recursos y materiales docentes complementarios
<p>Apuntes y transparencias facilitados por los profesores.  Aula virtual de la asignatura (descarga de materiales, foros, noticias, etc.).  Sitio web de NVidia: <a href="http://www.nvidia.com">www.nvidia.com</a>  Sitio web de NVidia CUDA: <a href="http://www.nvidia.com/object/cuda_home.htm">www.nvidia.com/object/cuda_home.htm</a>  Sitio web de OpenCL: <a href="http://www.khronos.org/opencv">http://www.khronos.org/opencv</a>  Sitios web de los distintos libros recomendados en la asignatura.</p>
Horario de tutorías
<p>Tutorías Programadas:  Se celebrarán según proceda, de acuerdo con el horario que se establezca en su momento.</p>
<p>Tutorías de libre acceso:  Martes, miércoles y jueves, de 10:30 a 12:30.</p>
Recomendaciones
<p>Asistir a clase, tanto de teoría como de laboratorio, y realizar las tareas necesarias para el seguimiento de las mismas, en tiempo y forma.</p>

<b>Código Seguro De Verificación</b>	Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>	
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	29/09/2022 17:07:10	
<b>Observaciones</b>	Secretaria Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	29/57	
<b>Uri De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==</a>			
<b>Normativa</b>	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).			

**PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA  
PROGRAMACIÓN EN INTERNET**

**Curso académico: 2016/2017**

Identificación y características de la asignatura			
Código	501295		Créditos ECTS 6
Denominación (español)	Programación en Internet		
Denominación (inglés)	Internet Programming		
Titulaciones	Grado en Ingeniería Informática en Ingeniería del Software Grado en Ingeniería Informática en Ingeniería de Computadores		
Centro	Escuela Politécnica		
Semestre	6º	Carácter	Obligatoria (GII-IS) / Optativa (GII-IC)
Módulo	De Tecnología Específica en Ingeniería del Software		
Materia	Programación en Internet (GII-IS) / Sistemas Ubicuos (GII-IC)		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Álvaro Prieto Ramos	21 (Pabellón Telecomunicaciones)	<a href="mailto:aeprieto@unex.es">aeprieto@unex.es</a>	<a href="http://uex.be/aeprieto">http://uex.be/aeprieto</a>
Área de conocimiento	Lenguajes y Sistemas Informáticos		
Departamento	Ingeniería de Sistemas Informáticos y Telemáticos		
Profesor coordinador	Álvaro Prieto Ramos		
Competencias			
Competencias básicas y generales			
<p>Competencias básicas establecidas para Grado en el Anexo I 3.2 del RD 861/2010.</p> <p><b>CB1:</b> 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.</p> <p><b>CB2:</b> 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.</p> <p><b>CB3:</b> 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.</p> <p><b>CB4:</b> Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.</p> <p><b>CB5:</b> Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.</p> <p><b>CG08:</b> Conocimiento de las materias básicas y tecnologías, que capaciten para el aprendizaje y desarrollo de nuevos métodos y tecnologías, así como las que les doten de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.</p> <p><b>CG09:</b> Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y creatividad. Capacidad para saber comunicar y transmitir los conocimientos, habilidades y destrezas de la profesión de Ingeniero Técnico en Informática.</p>			

Código Seguro De Verificación	Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	29/09/2022 17:07:10
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	30/57
Url De Verificación	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==</a>		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



**Competencias técnicas del módulo de Tecnología Específica en Ingeniería del Software**

Según los planes de estudio aprobados, esta asignatura debe cubrir, total o parcialmente, las siguientes competencias técnicas y sus resultados de aprendizaje.

**CIS03:** Capacidad de dar solución a problemas de integración en función de las estrategias, estándares y tecnologías disponibles.

**CIS05:** Capacidad de identificar, evaluar y gestionar los riesgos potenciales asociados que pudieran presentarse.

**CIS06:** Capacidad para diseñar soluciones apropiadas en uno o más dominios de aplicación utilizando métodos de la ingeniería del software que integren aspectos éticos, sociales, legales y económicos.

**Resultados de aprendizaje de estas competencias:**

- Tiene los conocimientos necesarios para desplegar aplicaciones Web.
- Conoce las tecnologías básicas usadas actualmente para la programación Web.
- Tiene una visión de las tendencias actuales en programación Web.
- Conoce y aplica en actividades avanzadas las competencias transversales fundamentales de la profesión.

**Competencias técnicas del módulo de Tecnología Específica en Ingeniería del Computadores**

Según los planes de estudio aprobados, esta asignatura debe cubrir, total o parcialmente, las siguientes competencias técnicas y sus resultados de aprendizaje.

**CIC04:** Capacidad de diseñar e implementar software de sistema y de comunicaciones.

**CIC06:** Capacidad para comprender, aplicar y gestionar la garantía y seguridad de los sistemas informáticos.

**Resultados de aprendizaje de estas competencias:**

- Tiene los conocimientos necesarios para desplegar aplicaciones Web.
- Conoce las tecnologías básicas usadas actualmente para la programación Web.
- Tiene una visión de las tendencias actuales en programación Web.
- Conoce y aplica en actividades avanzadas las competencias transversales fundamentales de la profesión.

**Competencias transversales asignadas**

Según los planes de estudio aprobados y los acuerdos de la comisión de calidad de las titulaciones, esta asignatura debe cubrir, total o parcialmente, las siguientes competencias transversales y sus resultados de aprendizaje en un nivel básico.

**CT02:** Habilidades de gestión de recursos de información.

**CT06:** Capacidad de comunicación efectiva en inglés.

**Resultados de aprendizaje de estas competencias:**

- Domina el vocabulario relativo al dominio de la programación Web
- Maneja con normalidad documentación en inglés
- Escribe un resumen descriptivo en inglés de cualquier aspecto relacionado con la temática de la programación Web
- Expone en inglés ante la audiencia una presentación corta sobre cualquier aspecto relacionado con la temática de la asignatura

**Temas y contenidos**

**Breve descripción del contenido**

Programación de páginas estáticas (HTML, JavaScript). Despliegue de aplicaciones (Servidores. Cliente/Servidor). Programación de aplicaciones dinámicas (SP, PHP, ASP, acceso a bases de datos). Desarrollo de aplicaciones intensivas de datos (Sesiones, AJAX). Rich Internet Applications. Tecnologías RIA: Flash, Action Script, Flex, AJAX, Silverlight, CURL, AIR. Desarrollo de aplicaciones Web empresariales. Clustering de datos y lógica de negocio. Seguridad de aplicaciones Web y Pasarelas de pago. Control de versiones. Herramientas y frameworks específicos. Tendencias en el desarrollo Web

**Temario de la asignatura**

**Tema 0. Presentación de la materia y encuadre de la asignatura**

1. Presentación y motivación

<b>Código Seguro De Verificación</b>	Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	29/09/2022 17:07:10
<b>Observaciones</b>	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	31/57
<b>Uri De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==</a>		
<b>Normativa</b>	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



<ul style="list-style-type: none"> <li>2. Encuadre de la asignatura en la titulación</li> <li>3. Organización de la asignatura y plan de trabajo</li> </ul>					
<p><b>Tema 1. Tecnologías Web</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Arquitectura cliente-servidor</li> <li>2. Servidor Web</li> <li>3. Navegador Web (cliente)</li> <li>4. URL</li> <li>5. HTTP</li> <li>6. Lenguajes de marcado: HTML5 <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Formularios Web</li> </ul> </li> <li>7. Lenguaje de estilo: CSS</li> </ul>					
<p><b>Tema 2. Aplicaciones Web</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Aplicación Web</li> <li>2. Plataforma JEE <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Contenedor Web JEE</li> </ul> </li> <li>3. Introducción a Servlets</li> <li>4. Model-View-Controller Pattern</li> <li>5. Más sobre Servlets</li> <li>6. Logging</li> <li>7. JSP (JavaServer Pages)</li> <li>8. JSTL (Java Server Template Library)</li> <li>9. Patrón DAO</li> <li>10. Seguridad: Cookies, Sesión, HTTPS, RBAC <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Uso de Filters para gestión de autenticación</li> </ul> </li> </ul>					
<p><b>Tema 3. Aplicaciones Web como Servicios y APIs Web</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción</li> <li>2. Servicios REST</li> <li>3. JAX-RS (Jersey)</li> <li>4. Lenguaje de transferencias de datos: JSON</li> </ul>					
<p><b>Tema 4. Programación Cliente Web</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>1. Javascript <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Sintaxis</li> <li>b. Buenas prácticas.</li> <li>c. DOM.</li> <li>d. Librerías y Complementos JavaScript.</li> </ul> </li> <li>2. Framework AngularJS <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Introducción</li> <li>b. Binding y doble binding</li> <li>c. Directivas</li> <li>d. Expresiones</li> <li>e. Módulo <ul style="list-style-type: none"> <li>a. Controladores</li> <li>b. Ajax con AngularJS para acceso a API</li> <li>c. ngRoute</li> <li>d. Controladores en paralelo.</li> <li>e. Factorías (factory)</li> <li>f. Scope</li> </ul> </li> </ul> </li> </ul>					
<b>Actividades formativas</b>					
<b>Horas de trabajo del alumno por tema</b>		<b>Presencial</b>		<b>Actividad de seguimiento</b>	<b>No presencial</b>
<b>Tema</b>	<b>Total</b>	<b>GG</b>	<b>SL</b>	<b>TP</b>	<b>EP</b>
0	1	1	0	0	0
1	20	5	2	0	15
2	58	12	6	2	38
3	12	3	1	0	9

<b>Código Seguro De Verificación</b>	Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	29/09/2022 17:07:10
<b>Observaciones</b>	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	32/57
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==</a>		
<b>Normativa</b>	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		





4	55	9	5	2	36
Evaluación	4	3	1	0	0
<b>Total</b>	<b>150</b>	<b>33</b>	<b>15</b>	<b>4</b>	<b>98</b>

GG: Grupo Grande (hasta 100 estudiantes).

SL: Seminario/Laboratorio (prácticas laboratorio o campo = hasta 15 estudiantes).

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

### Metodologías docentes

- En Clases teórico-prácticas en el aula. Clases expositivas para el desarrollo de los contenidos fundamentales de las materias
- En Clases teórico-prácticas en el aula. Actividades breves, individuales o en grupo que permitan aplicar los conceptos expuestos y resolver problemas, facilitando la participación activa de los estudiantes
- En sesiones de laboratorio. Actividades prácticas, sesiones de laboratorio guiadas, seminarios de resolución de problemas, etc. en grupos bajo la dirección de un profesor. . Se podrán incluir actividades previas y posteriores a las sesiones de laboratorio y seminario que ayuden a conseguir los objetivos propuestos. Se fomentarán especialmente las actividades encaminadas al desarrollo de proyectos, supuestos prácticos, informes, etc.
- En tutorías programadas. individuales o en grupos pequeños se realizará un seguimiento más individualizado del estudiante, con actividades de formación y orientación. Principalmente, se utilizarán para el seguimiento de los trabajos planteados, debate sobre alternativas y evaluación de los objetivos alcanzados.
- Realización de actividades, trabajos y estudio por parte del estudiante, de manera autónoma, individualmente o en grupo. Las actividades que el estudiante desarrollará de manera no presencial estarán orientadas principalmente a la adquisición de conocimientos básicos en el ámbito de la Informática y al desarrollo de los proyectos y trabajos solicitados, bien individualmente o en grupo

### Resultados de aprendizaje

Al completar el módulo específico, el estudiante:

- Tiene los conocimientos necesarios para desplegar aplicaciones Web.
- Conoce las tecnologías básicas usadas actualmente para la programación Web.
- Tiene una visión de las tendencias actuales en programación Web
- Conoce y aplica en actividades avanzadas las competencias transversales fundamentales de la profesión

### Sistemas de evaluación

Para poder evaluar la consecución de los objetivos de aprendizaje de esta asignatura, tanto los relacionados con las competencias técnicas como los que corresponden a las competencias transversales, se han considerado adecuados los siguientes instrumentos de evaluación:

- Portafolio de actividades
- Desarrollo de un proyecto
- Pruebas escritas

Estos son instrumentos generales que integran otros instrumentos de evaluación más directos y simples y que permiten realizar un análisis completo de los niveles de consecución de las distintas competencias.

#### Portafolio de actividades

El portafolio de actividades del estudiante está formado por distintas actividades simples realizadas por el estudiante a lo largo del semestre, recopilando trabajos realizados en las clases presenciales (en grupo grande y en laboratorio) o durante su trabajo personal.

Estas actividades pueden ser de muchos tipos: resolución de problemas, resolución de tests, propuestas de nuevos problemas, corrección de trabajos de compañeros, búsqueda de información, actividades del aula virtual, trabajos en grupo, actas de reuniones, mapas conceptuales, lectura de bibliografía, participación en debates, etc.

Código Seguro De Verificación	Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	29/09/2022 17:07:10
Observaciones	Secretaria Académica de la Escuela Politécnica	Página	33/57
Url De Verificación	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==</a>		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



Además del valor individual de cada actividad incluida en el portafolio como herramienta de evaluación, el portafolio tiene un valor adicional al permitir que tanto el estudiante como el profesor vean todo el trabajo realizado a lo largo del curso, reflexionen sobre la evolución y puedan aplicar las medidas correctoras necesarias para mejorar y alcanzar el nivel deseado al final del semestre.

### Proyecto

El proyecto es un instrumento de evaluación que permite evaluar muchas de las competencias técnicas y transversales de un futuro graduado en Ingeniería Informática, al tratarse de una actividad muy próxima a la que deberá enfrentarse regularmente durante su vida laboral: la resolución de un problema planteado mediante un sistema software y la documentación necesaria.

Se realizarán uno o más proyectos, adecuados al nivel de profundización de los distintos temas.

### Pruebas escritas

Para asegurar la adquisición de los conocimientos y habilidades mínimos de las competencias técnicas se realizarán pruebas escritas que consistirán en la resolución de problemas, preguntas de tipo test, preguntas cortas, etc.

### Criterios de evaluación

- Para superar esta asignatura deben superarse los requisitos mínimos de los 3 bloques de la asignatura (Portafolio, Proyecto y Pruebas escritas), asociados a los tres instrumentos de evaluación principales (portafolio del estudiante, proyecto de programación y pruebas escritas, respectivamente).
- La puntuación de cada bloque se calculará sobre 10.
- La nota en un bloque superado (cumplidos los requisitos mínimos) se guardará durante todas las convocatorias de ese curso, siempre que el estudiante tenga derecho a examen en la convocatoria que supera el bloque.

### Bloque 1: Portafolio

- La nota del bloque de portafolio de actividades, NPOR, representa el 30% de la nota final de la asignatura.
- Este bloque se superará por evaluación continua realizando una serie de actividades que se irán proponiendo a lo largo del curso. Según su naturaleza, se realizarán en las clases de teoría, laboratorio o en horario no presencial mediante el aula virtual.
- Sólo se contabilizarán aquellas actividades que superen una calificación mínima.
- No es necesario obtener una nota mínima en este bloque para considerarlo superado.
- La nota de este bloque se obtiene sumando las calificaciones obtenidas en las actividades propuestas.
- La nota de este bloque no es recuperable en las convocatorias oficiales de la asignatura

### Bloque 2: Proyecto

- La nota del bloque de proyecto, NPRO, representa el 35% de la nota final de la asignatura.
- Es obligatorio superar este bloque con una nota mínima de 5 sobre 10
- Son requisitos indispensables para superar este bloque: entregar la información solicitada (código, modelos, documentación, etc.) cumpliendo los requisitos mínimos que se establezcan, superar el examen de modificación propuesto y utilizar adecuadamente el sistema de desarrollo.
- La nota de este bloque es recuperable en las convocatorias oficiales de la asignatura, para lo que será necesario presentar el proyecto solicitado y superar las pruebas de modificación.

### Bloque 3: Pruebas escritas

- La nota del bloque de pruebas escritas, NPRU, representa el 35% de la nota final de la asignatura.
- Para superar este bloque es necesario obtener una nota mínima de 5 sobre 10.
- Este bloque podrá superarse por evaluación continua si se superan cada una de las pruebas parciales que se plantearán a lo largo del curso.
- La nota de este bloque es recuperable en las convocatorias oficiales mediante una prueba

Código Seguro De Verificación	Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	29/09/2022 17:07:10
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	34/57
Uri De Verificación	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==</a>		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



final. En la convocatoria de junio se podrá recuperar de manera independiente cada uno de los parciales. En el resto de convocatorias se realizará una prueba global de toda la materia.

- Cada prueba, parcial o final, podrá estar compuesto de preguntas de test o de respuestas cortas y resolución de problemas, con requisitos adicionales sobre la nota mínima que debe obtenerse en cada prueba para poder hacer media.

#### Cálculo de la nota final de la asignatura

- La copia o el plagio o el uso de sistemas o información no autorizada en cualquier actividad o prueba supone una nota final de SUSPENSO (0) en la convocatoria y una nota de 0 en todas las calificaciones obtenidas hasta el momento para todos los implicados, además de las actuaciones legales indicadas según la normativa vigente.
- Si se cumplen todos los requisitos mínimos de los tres bloques, la nota final se calcula como la siguiente media ponderada:

$$\text{NotaFinal} \leftarrow 0,30 \text{ NPORT} + 0,35 \text{ NPROY} + 0,35 \text{ NPRU}$$

- Aquellos casos en los que no se obtiene una calificación de No presentado ni se cumplen todos los requisitos mínimos, la nota final será 1, 2 ó 3, dependiendo de los casos.

En la siguiente tabla se puede consultar un tabla para calcular la nota final, según los resultados obtenidos en los dos bloques obligatorios de proyecto y pruebas escritas:

Pruebas	NP			NCR		Nota	
Proyecto	NP	NCR	Nota	NP	NCR/Nota	NP/NCR	Nota
Nota final*	1	2	3	2	3	3	Media

NP: no presentado a ese bloque

NCR: no se cumplen los requisitos mínimos de ese bloque

Nota: nota obtenida en el bloque, superados los requisitos mínimos

(\*) Se obtendrá una calificación final de **No Presentado** cuando no se haya realizado ningún esfuerzo apreciable en la superación de la asignatura. Esto supone NO haber entregado al menos el 75% de las actividades del portafolio del estudiante, ni haber superado el bloque de proyecto ni el bloque de pruebas escritas.

#### Sistema de revisión y comentario de exámenes

- El día de cada examen o prueba final de evaluación será anunciada la fecha de publicación de las notas así como la fecha de revisión del examen.
- El estudiante podrá comentar y revisar sus resultados en las fechas previstas de acuerdo a la normativa vigente, para los exámenes de convocatorias oficiales.
- Para el resto de pruebas, la revisión se realizará en horario de clases o en el horario de tutorías de los profesores.

### Bibliografía (básica y complementaria)

#### Bibliografía básica

- Head First HTML and CSS, 2nd Edition. Elisabeth Robson, Eric Freeman. O'Reilly Media. 2012
- Head First Servlets and JSP, 2nd Edition. Bryan Basham, Kathy Sierra & Bert Bates. O'Reilly Media. 2008
- RESTful Java with JAX-RS 2.0 2nd Edition. Bill Burke. O'Reilly Media. 2013
- Head First JavaScript Programming. Eric T. Freeman, Elisabeth Robson. O'Reilly Media. 2014
- AngularJS: Up and Running: Enhanced Productivity with Structured Web Apps. Shyam Seshadri, Brad Green. O'Reilly Media. 2014

#### Bibliografía complementaria

- Head First HTML5 Programming: Building Web Apps with JavaScript. Eric Freeman. O'Reilly, 2010

Código Seguro De Verificación	Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	29/09/2022 17:07:10
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	35/57
Uri De Verificación	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==</a>		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



- HTML5 & CSS3: Develop with Tomorrow's Standards Today. Brian P. Hogan. Pragmatic Programmers, 2010
- Head First Mobile Web. Lyza Danger Gardner, Jason Grigsby. O'Reilly, 2010
- Web Applications Design Patterns. Pawan Vora. Morgan Kaufmann Publishers/Elsevier, 2009.
- JavaScript: The Good Parts. Unearthing the Excellence in JavaScript. Douglas Crockford. O'Reilly Media / Yahoo Press, 2008.
- Internet and World Wide Web How To Program, 5/E. Paul Deitel, Harvey Deitel & Abbey Deitel. Prentice Hall, 2012.

### Otros recursos y materiales docentes complementarios

#### Medios materiales utilizados

- Pizarra
- Cañón de vídeo
- Ordenador

#### Materiales y recursos utilizados

Para cada tema específicamente se dispondrá de bibliografía y recursos adicionales disponibles en el aula virtual, consistente en vídeos, artículos científicos, artículos de divulgación, etc.

Los materiales y recursos utilizados están en versión electrónica en el aula virtual de la asignatura y en algunos casos también en papel:

- Transparencias para cada tema del programa
- Artículos científicos
- Material en formato HTML y SCORM
- Agenda del curso

Son recursos propios del aula virtual los siguientes:

- Sistemas de participación
  - Foros de comunicación
  - Tablón de anuncios y novedades
- Información adicional
  - Glosarios de términos y palabras claves
  - Vídeos explicativos
- Autoevaluación
  - Tests de autoevaluación de contenidos
  - Problemas de autoevaluación
  - Baterías de preguntas de test
- Tareas virtuales para la entrega de proyectos

### Horario de tutorías

Tutorías Programadas:

El estudiante recibirá 4 horas de tutorías programadas en grupo a lo largo de todo el cuatrimestre. El horario se publicará con antelación suficiente en el calendario del curso.

Tutorías de libre acceso:

Se publicarán las tutorías de cada profesor en sus respectivos despachos, en el aula virtual de la asignatura y en la web del centro. Además de en el horario establecido, también se podrán concertar reuniones fuera del mismo. También se resolverán dudas en los espacios de comunicación del aula virtual de la asignatura y otros medios que se puedan poner en marcha como, por ejemplo, twitter.

### Recomendaciones

- Seguir el plan de trabajo marcado, prestando especial atención a la resolución de problemas implementados en un lenguaje de programación y ejecutados en el ordenador.
- Asistir a clase, tanto de teoría como de laboratorio, y realizar las tareas necesarias para el seguimiento de las mismas, en tiempo y forma.
- El acceso regular y continuado al aula virtual de la asignatura, la participación activa en los foros y la realización de las actividades propuestas durante el curso.
- Acudir a las tutorías del profesorado para resolver las dudas.
- Haber cursado y superado todas las asignaturas de programación de semestres anteriores.

Código Seguro De Verificación	Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	29/09/2022 17:07:10
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	36/57
Uri De Verificación	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==</a>		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



## PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2016/2017

Identificación y características de la asignatura				
Código	501294			Créditos ECTS 6
Denominación (español)	Robótica Avanzada			
Denominación (inglés)	Advanced Robotics			
Titulaciones	Grado en Ingeniería Informática en Ingeniería de Computadores			
Centro	Escuela Politécnica			
Semestre	8º	Carácter	Optativa	
Módulo	Optatividad en Ingeniería de Computadores			
Materia	Sistemas Inteligentes			
Profesor/es				
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web	
Pablo Bustos García de Castro	RoboLab	<a href="mailto:pbustos@unex.es">pbustos@unex.es</a>	<a href="http://robolab.unex.es">http://robolab.unex.es</a>	
Área de conocimiento	Arquitectura y tecnología de computadores			
Departamento	Tecnología de los computadores y de las comunicaciones			
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Pablo Bustos García de Castro			
Competencias				
<p><b>CB1:</b> 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.</p> <p><b>CB2:</b> 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.</p> <p><b>CB3:</b> 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.</p> <p><b>CB4:</b> Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.</p> <p><b>CB5:</b> Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.</p> <p><b>CT05:</b> Capacidad de comunicación oral efectiva</p> <p><b>CT15:</b> Capacidad de aprendizaje autónomo.</p> <p><b>CIC04:</b> Capacidad de diseñar y construir sistemas digitales, incluyendo computadores, sistemas basados en microprocesador y sistemas de comunicaciones.</p>				

Código Seguro De Verificación	Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	29/09/2022 17:07:10
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	37/57
Url De Verificación	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==</a>		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



**CIC05:** Capacidad de analizar, evaluar y seleccionar las plataformas hardware y software más adecuadas para el soporte de aplicaciones empotradas y de tiempo real.

**CIC01:** Capacidad de diseñar y construir sistemas digitales, incluyendo computadores, sistemas basados en microprocesador y sistemas de comunicaciones.

**CIC07:** Capacidad para analizar, evaluar, seleccionar y configurar plataformas hardware para el desarrollo y ejecución de aplicaciones y servicios informáticos.

## Contenidos

### Breve descripción del contenido

La asignatura continua a partir de los resultados de aprendizaje de Robótica para introducir conceptos avanzados en el diseño y programación de robots móviles manipuladores. Se introduce la cinemática de brazos robóticos, detección y manipulación de objetos sencillos y se profundiza en los frameworks de programación de robots. Todos los trabajos se realizan tanto en simulación como con robots reales.

### Temario de la asignatura

Denominación del tema 1: Robots móviles manipuladores

Contenidos del tema 1:

- 1.1. Nuevas posibilidades de autonomía e inteligencia con brazos robóticos.
- 1.2. Tipos de robots móviles manipuladores.
- 1.3. Introducción a Robex-Arm

Denominación del tema 2: Cinemática y modelado

Contenidos del tema 2:

- 2.1. Cinemática directa: el modelado de estructuras articuladas
- 2.2. Cinemática inversa: solucionando el problema de moverse
- 2.3. Construcción de una arquitectura de manipulación

Denominación del tema 3: Frameworks de programación de robots

Contenidos del tema 3:

- 3.1. Programación orientada a componentes
- 3.2. Lenguajes específicos de dominio (DSLs) en Robótica
- 3.3. Comparación entre frameworks actuales: RoboComp, Ros y Orocos

Denominación del tema 4: Localización, Navegación e Interacción

Contenidos del tema 4:

- 4.1. Creación probabilística de mapas y localización
- 4.2. Planificación de trayectorias en mapas
- 4.3. Construcción de una arquitectura de navegación

### ORGANIZACIÓN DE LAS PRÁCTICAS

El objetivo principal de la parte práctica de la asignatura es que el alumno sea capaz de aplicar las técnicas estudiadas para construir sistemas que realicen tareas de cierto interés en el campo de la Robótica. Con este objetivo, se desarrollarán 5 trabajos prácticos a lo largo del semestre que constituirán el instrumento fundamental de evaluación de la asignatura.

Suponiendo sesiones prácticas de 1'5 horas de duración, los créditos prácticos se

Código Seguro De Verificación	Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	29/09/2022 17:07:10
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	38/57
Url De Verificación	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==</a>		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



organizan de la siguiente forma:

- Práctica 1: Introducción al entorno de desarrollo y robots (1 sesión)
- Práctica 2: Navegación reactiva
- Práctica 3: Creación probabilística de mapas
- Práctica 4: Localización y construcción simultánea de mapas (SLAM)
- Práctica 5: Transporte de objetos

### Actividades formativas

Horas de trabajo del alumno por tema		Presencial		Actividad de seguimiento o	No presencial
Tema	Total	GG	SL	TP	EP
1	30	7,25	3,3		18,7
2	30	7,25	3,3		18,7
3	30	7,25	3,3	1	18,7
4	30	7,25	3,3	1	18,7
5	30	7,25	3,3	1'75	18,7
<b>Evaluación del conjunto</b>	150	36,25	16,5	3,75	93,5

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).

SL: Seminario/Laboratorio (prácticas clínicas hospitalarias = 7 estudiantes; prácticas laboratorio o campo = 15; prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas = 30, clases problemas o seminarios o casos prácticos = 40).

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

#### **Presenciales en grupo grande**

Se realizarán clases expositivas para el desarrollo de los contenidos teóricos. También se destinarán a desarrollar *actividades breves que permitan aplicar los conceptos expuestos y resolver problemas, facilitando la participación activa de los estudiantes.*

#### **Presenciales en laboratorio**

Se dedicará una primera sesión a conocer el entorno de desarrollo que se utilizará durante las prácticas. Se propondrán trabajos prácticos de programación destinados a resolver diferentes problemas relacionados con las distintas técnicas de *robótica avanzada explicadas durante las clases de grupo grande. Se realizarán actividades de seguimiento de los trabajos prácticos planteados.*

#### **Tutorías programadas**

Se utilizarán para el seguimiento de las actividades planteadas. Si el número de alumnos lo permite, se destinarán a la revisión de herramientas matemáticas relacionadas con *la robótica.*

#### **No presencial**

Las actividades no presenciales necesarias para alcanzar los objetivos de

Código Seguro De Verificación	Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	29/09/2022 17:07:10
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	39/57
Url De Verificación	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==</a>		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



aprendizaje se resumen en las siguientes: estudio individual, búsqueda de información, desarrollo de programas.

### Metodologías docentes

- ✓ En Clases teórico-prácticas en el aula, se realizarán clases expositivas para el desarrollo de los contenidos teóricos. También se destinarán a desarrollar actividades breves que permitan aplicar los conceptos expuestos y resolver problemas, facilitando la participación activa de los estudiantes.
- ✓ En sesiones de laboratorio, se propondrán trabajos prácticos de programación destinados a resolver diferentes problemas relacionados con las distintas técnicas de visión artificial explicadas durante las clases de grupo grande. Se realizarán actividades de seguimiento de los trabajos prácticos planteados.
- ✓ En tutorías programadas. individuales o en grupos pequeños se realizará un seguimiento de las actividades planteadas. Si el número de alumnos lo permite, se destinarán a la revisión de herramientas matemáticas relacionadas con ciertas técnicas de robótica.
- ✓ Realización de actividades, trabajos y estudio por parte del estudiante, de manera autónoma. Las actividades no presenciales necesarias para alcanzar los objetivos de aprendizaje se resumen en las siguientes: estudio individual, búsqueda de información, desarrollo de programas.

### Resultados de aprendizaje

- ✓ Conocer los tipos de robots móviles autónomos, sus características cinemáticas y los métodos de diseño.
- ✓ Conocer los frameworks de programación de robots móviles.
- ✓ Dominar las tecnologías de programación de robots móviles autónomos para su aplicación en entornos reales

### Sistemas de evaluación

Se valorará principalmente la aptitud del alumno en la realización de los distintos trabajos prácticos propuestos a lo largo del semestre. Esta valoración tendrá en cuenta la habilidad del alumno para desarrollar las aplicaciones que se plantean, así como la realización de posibles ampliaciones en cada una de ellas. Para aprobar la asignatura mediante esta evaluación continua es requisito indispensable haber realizado todos los trabajos prácticos. La calificación de cada trabajo dependerá de la evaluación del cumplimiento de los objetivos, corrección y realización de mejoras de las aplicaciones desarrolladas. La nota final se calculará como la media entre las notas individuales.

Se realizará un examen final para aquellos alumnos que no aprueben o no deseen acogerse al sistema de evaluación continua. Además de aprobar dicho examen, será requisito indispensable realizar las prácticas 3, 4 y 5 para aprobar la asignatura. La nota final se calculará como la media entre la nota del examen

<b>Código Seguro De Verificación</b>	Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	29/09/2022 17:07:10
<b>Observaciones</b>	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	40/57
<b>Uri De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==</a>		
<b>Normativa</b>	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		





y la obtenida en los trabajos prácticos.

En ambos tipos de evaluación, el profesor podrá convocar a los alumnos para defender los trabajos prácticos si existen dudas sobre su autoría.

### Bibliografía y otros recursos

[Probabilistic Robotics] S. Thrun, W. Burgard y D. Fox MIT Press 2005

[Introduction to Autonomous Mobile Robots] R. Sierwart. MIT Press 2011

Introduction to Robotics, John J. Craig. Pearson Education, 2008

Introduction to Robotics, Phillip McKerrow. Addison-Wesley 1991

Udacity online course on Robotics: <https://www.udacity.com/course/cs373>

#### Otros recursos:

<http://robocomp.org>

### Horario de tutorías

Tutorías Programadas: se fijarán al comienzo del curso en coordinación con las restantes asignaturas del semestre.

Tutorías de libre acceso: se publicarán en la web del Centro y en la puerta del despacho del profesor en los plazos previstos por la Normativa vigente de Tutorías.

### Recomendaciones

- ✓ Se recomienda la asistencia a las clases teóricas y prácticas.
- ✓ Se recomienda el acceso regular al aula virtual de la asignatura.
- ✓ Se recomienda una dedicación continuada a la asignatura que permita completar las horas en el aula con la comprensión de los conceptos tratados y la revisión de lecturas adicionales.

<b>Código Seguro De Verificación</b>	Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	29/09/2022 17:07:10
<b>Observaciones</b>	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	41/57
<b>Uri De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==</a>		
<b>Normativa</b>	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



## PROGRAMA DE LA ASIGNATURA


**Curso académico: 2016/2017**

Identificación y características de la asignatura			
Código	501299		Créditos ECTS 6
Denominación (Español)	SISTEMAS MULTIMEDIA		
Denominación (Inglés)	Multimedia Systems		
Titulaciones	Grado de Ingeniería Informática en Ingeniería de Computadores		
Centro	Escuela Politécnica		
Semestre	8	Carácter	Optativa
Módulo	Optatividad		
Materia	Sistemas Multimedia		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Antonio Silva Luengo	PI-55	agua@unex.es	
Pablo Bustos García de Castro	RoboLab	pbustos@unex.es	http://robolab.unex.es
Área de conocimiento	Arquitectura y Tecnología de Computadores (ATC)		
Departamento	Tecnología de los Computadores y de las Comunicaciones		
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Pablo Bustos García de Castro		
Competencias			
<p><b>CB1:</b> 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..</p>			
<p><b>CB2:</b> 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</p>			
<p><b>CB3:</b> 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.</p>			
<p><b>CB4:</b> Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.</p>			
<p><b>CB5:</b> Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.</p>			

Código Seguro De Verificación	Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	29/09/2022 17:07:10
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	42/57
Url De Verificación	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==</a>		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



<b>CT05:</b> Capacidad de comunicación oral efectiva
<b>CIC04:</b> Capacidad de diseñar y construir sistemas digitales, incluyendo computadores, sistemas basados en microprocesador y sistemas de comunicaciones.
<b>CIC07:</b> Capacidad para analizar, evaluar, seleccionar y configurar plataformas hardware para el desarrollo y ejecución de aplicaciones y servicios informáticos.
<b>CT11:</b> Capacidad para el razonamiento crítico
<b>CT06:</b> Capacidad de comunicación efectiva en inglés.
<b>Contenidos</b>
<b>Breve descripción del contenido</b>
Hardware de audio y vídeo en un computador. Codificación multimedia y formatos de intercambio. Capacidades de tiempo real acrítico en los sistemas operativos para la sincronización multimedia. Protocolos de transmisión multimedia, como el protocolo RTP (protocolo de transporte en tiempo-real). Almacenamiento multimedia y dispositivos multimedia.
<b>Temario de la asignatura</b>
TEMARIO DE TEORÍA
TEMA 1 SISTEMAS DE AUDIO 1.1 El sonido. 1.2 Captación y reproducción de sonido. 1.3 Archivos de audio.
TEMA 2 SISTEMAS DE VIDEO 2.1 La imagen digital. 2.2 Elementos de una cámara digital 2.3 Almacenamiento de señales digitales de vídeo. 2.4 Conversión analógica digital. 2.5 Iluminación. 2.6 Color.
TEMA3 SISTEMAS MULTIMEDIA DE INTERACCION HUMANO-MAQUINA 3.1 Protocolos de tiempo real 3.2 Python como lenguaje para sistemas multimedia 3.2 Reconocimiento del habla 3.2 Síntesis de voz 3.3 Procesamiento básico de imágenes
TEMA 4 SISTEMAS DE DIALOGO 4.1 Introducción al procesamiento del lenguaje natural en Python 4.2 Introducción a los sistemas conversacionales 4.3 Técnicas de modelado del contexto
<b>ORGANIZACIÓN DE LAS PRACTICAS</b>
El objetivo principal de la parte práctica de la asignatura es que el alumno sea capaz de aplicar las técnicas estudiadas para construir sistemas multimedia capaces de interactuar con las personas. Con este objetivo, se desarrollarán 5 trabajos prácticos a lo largo del semestre que constituirán el instrumento fundamental de evaluación de la asignatura. Suponiendo sesiones prácticas de 1'5 horas de duración, los créditos prácticos se

<b>Código Seguro De Verificación</b>	Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>	
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	29/09/2022 17:07:10	
<b>Observaciones</b>	Secretaria Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	43/57	
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==</a>			
<b>Normativa</b>	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).			

organizan de la siguiente forma:

- Práctica 1: Uso de Python en sistemas multimedia
- Práctica 2: Adquisición y transmisión de vídeo digital con Python
- Práctica 3: Adquisición y transmisión de audio digital con Python
- Práctica 4: Reconocimiento del habla y síntesis de voz
- Práctica 5: Construcción de un sistema multimedia de diálogo HM

### Actividades formativas

#### Horas de trabajo del alumno por tema

Tema	Total	Presencial		Actividad de seguimiento	No presencial
		GG	SL	TP	EP
1	6,8	3,3	0		3,5
2	37	9	3	1	24
3	42,5	8	6,5	1	27
4	37	8	5	1	23
5	21,7	5	0	0,7	16
<b>Evaluación del conjunto</b>	<b>5</b>	<b>3</b>	<b>2</b>		
<b>Total</b>	<b>150</b>	<b>36,3</b>	<b>16,5</b>	<b>3,7</b>	<b>93,5</b>

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).

SL: Seminario/Laboratorio (prácticas clínicas hospitalarias = 7 estudiantes; prácticas laboratorio o campo = 15; prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas = 30, clases problemas o seminarios o casos prácticos = 40).

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

### Metodologías Docentes

- ✓ En Clases teórico-prácticas en el aula, se realizarán clases expositivas para el desarrollo de los contenidos teóricos. También se destinarán a desarrollar actividades breves que permitan aplicar los conceptos expuestos y resolver problemas, facilitando la participación activa de los estudiantes.
- ✓ En sesiones de laboratorio, se propondrán trabajos prácticos de programación destinados a resolver diferentes problemas relacionados con las distintas técnicas que implican sistemas multimedia explicadas durante las clases de grupo grande. Se realizarán actividades de seguimiento de los trabajos prácticos planteados.
- ✓ En tutorías programadas individuales o en grupos pequeños se realizará un seguimiento de las actividades planteadas.
- ✓ Realización de actividades, trabajos y estudio por parte del estudiante, de manera autónoma. Las actividades no presenciales necesarias para alcanzar los objetivos de aprendizaje se resumen en las siguientes: estudio individual, búsqueda de información, desarrollo de programas.

### Resultados de Aprendizaje

Código Seguro De Verificación	Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	29/09/2022 17:07:10
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	44/57
Uri De Verificación	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==</a>		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



- Comprende el problema de la integración de los subsistemas de audio y vídeo digital de un computador.
- Conoce la codificación multimedia y los formatos de intercambio.
- Conoce los mecanismos disponibles en los sistemas operativos actuales para la presentación sincronizada de flujos multimedia.
- Comprende los protocolos de comunicación orientados a flujo multimedia, como RTP (protocolo de transporte en tiempo-real).
- Conoce las alternativas de almacenamiento de flujos multimedia, así como los distintos dispositivos multimedia existentes.
- Conoce y aplica en actividades avanzadas las competencias transversales fundamentales de la profesión.
- Conoce técnicas para construir sistemas de interacción HM mediante sistemas multimedia.

### Sistemas de evaluación

Se valorará principalmente la aptitud del alumno en la realización de los distintos trabajos prácticos propuestos a lo largo del semestre. Esta valoración tendrá en cuenta la habilidad del alumno para desarrollar las aplicaciones que se plantean, así como la realización de posibles ampliaciones en cada una de ellas. Para aprobar la asignatura mediante esta evaluación continua es requisito indispensable haber realizado todos los trabajos prácticos. La calificación de cada trabajo dependerá de la evaluación del cumplimiento de los objetivos, corrección y realización de mejoras de las aplicaciones desarrolladas. La nota final se calculará como la media entre las notas individuales.

Se realizará un examen final para aquellos alumnos que no aprueben o no deseen acogerse al sistema de evaluación continua. Además de aprobar dicho examen, será requisito indispensable realizar las prácticas 3, 4 y 5 para aprobar la asignatura. La nota final se calculará como la media entre la nota del examen y la obtenida en los trabajos prácticos.

En ambos tipos de evaluación, el profesor podrá convocar a los alumnos para defender los trabajos prácticos si existen dudas sobre su autoría.

### Bibliografía y otros recursos

*Digital Multimedia*. Chapman & Chapman. Ed.Wiley. 2004

*Digital video compression*. Peter Symes. McGraw-Hill. 2004.

*Principios de audio digital*. Ken. C. Pohlmann.McGraw-Hill, 2002.

*Natural Language Processing with Python*. <http://www.nltk.org/book/> (checked 2016)

*Python Programming*. [https://en.wikibooks.org/wiki/Python\\_Programming](https://en.wikibooks.org/wiki/Python_Programming) (checked 2016)

Código Seguro De Verificación	Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	29/09/2022 17:07:10
Observaciones	Secretaria Académica de la Escuela Politécnica	Página	45/57
Uri De Verificación	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==</a>		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



<b>Horario de tutorías</b>	
Tutorías Programadas: se fijarán al comienzo del curso en coordinación con las restantes asignaturas del semestre.	
Tutorías de libre acceso: se publicarán en la web del Centro y en la puerta del despacho del profesor en los plazos previstos por la Normativa vigente de Tutorías.	
<b>Recomendaciones</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ Se recomienda la asistencia a las clases teóricas y prácticas.</li> <li>✓ Se recomienda el acceso regular al aula virtual de la asignatura.</li> <li>✓ Se recomienda una dedicación continuada a la asignatura que permita completar las horas en el aula con la comprensión de los conceptos tratados y la revisión de lecturas adicionales.</li> </ul>	

<b>Código Seguro De Verificación</b>	Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	29/09/2022 17:07:10
<b>Observaciones</b>	Secretaria Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	46/57
<b>Uri De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==</a>		
<b>Normativa</b>	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



## PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

**Curso académico: 2016-2017**

Identificación y características de la asignatura			
Código	501303		Créditos ECTS <b>6</b>
Denominación (español)	VIRTUALIZACIÓN Y ESCALABILIDAD		
Denominación (inglés)	VIRTUALIZATION AND SCALABILITY		
Titulaciones	Grado en Ingeniería Informática: Ingeniería de Computadores		
Centro	Escuela Politécnica		
Semestre	8	Carácter	Optativa
Módulo	Optatividad en ingeniería de computadores		
Materia	Sistemas de altas prestaciones		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Francisco M. Andrés Hernández	Robolab	<a href="mailto:pacoan@unex.es">pacoan@unex.es</a>	Robolab.unex.es
Área de conocimiento	Arquitectura y tecnología de los computadores		
Departamento	Tecnología de los computadores y de las comunicaciones		
Profesor coordinador (si hay más de uno)			
Competencias			
1. (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.			
2. (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.			
3. (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.			
4. (CB4) Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.			
5. (CB5) Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.			
6 (CFB04) Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.			
7. (CI05) Conocimiento, administración y mantenimiento de sistemas, servicios y aplicaciones informáticas			
8. (CIC07) Capacidad para analizar, evaluar, seleccionar y configurar plataformas hardware para el desarrollo y ejecución de aplicaciones y servicios informáticos			

Código Seguro De Verificación	Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	29/09/2022 17:07:10
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	47/57
Uri De Verificación	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==</a>		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



Temas y contenidos
<p style="text-align: center;"><b>Breve descripción del contenido</b></p> <p>Las técnicas actuales de virtualización han modificado la forma de ver los sistemas desde el punto de vista de la administración. La asignatura ofrece un recorrido teórico-práctico por las distintas técnicas de virtualización disponibles, conocimiento de las propuestas comerciales y de código abierto del mercado y prácticas de administración y consolidación con las recomendaciones más recientes.</p>
<b>Temario de la asignatura</b>
<p><b>Denominación del tema 1: <i>Tecnologías de Virtualización y Consolidación de Servidores</i></b></p> <p>Contenidos del tema 1:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción a la Virtualización y Consolidación de Servidores.</li> <li>2. Tipos de Virtualización.</li> <li>3. Ventajas y Aplicaciones prácticas de Virtualización.</li> <li>4. Consolidación y contención de servidores.</li> <li>5. Virtualización del hardware. Plataformas hardware virtualizable</li> <li>6. Virtualización a nivel de Sistema Operativo.</li> </ol>
<p><b>Denominación del tema 2: <i>Infraestructuras de Virtualización. Máquinas, Redes y Discos Virtuales</i></b></p> <p>Contenidos del tema 2:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Infraestructuras de Virtualización.</li> <li>2. Virtualización de máquinas, redes y discos.</li> <li>3. Gestión de máquinas Virtuales.</li> <li>4. Fundamentos de Redes Virtuales.</li> <li>5. Introducción a la gestión de Discos Virtuales.</li> </ol>
<p><b>Denominación del tema 3: <i>Gestión de la Virtualización y Consolidación con Proxmox</i></b></p> <p>Contenidos del tema 3:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción a Proxmox</li> <li>2. Características de Proxmox</li> <li>3. Contenedores OpenVz y KVM</li> <li>4. Configuración y gestión de máquinas virtuales</li> </ol>
<p><b>Denominación del tema 4: <i>Gestión de la Virtualización y Consolidación con Xen</i></b></p> <p>Contenidos del tema 4:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción a virtualización y Consolidación con Xen.</li> <li>2. Características de Xen.</li> <li>3. Virtualización y Consolidación a través de soluciones Xen.</li> <li>4. Paravirtualización e hypervirtualización.</li> <li>5. Instalación, configuración y Administración.</li> <li>6. Despliegue de máquinas virtuales.</li> </ol>
<p><b>Denominación del tema 5: <i>Gestión de la Virtualización y Consolidación con VMWARE/ESX</i></b></p> <p>Contenidos del tema 5:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción a virtualización y Consolidación con WMARE.</li> <li>2. Características de VMWARE/ESX.</li> </ol>

<b>Código Seguro De Verificación</b>	Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	29/09/2022 17:07:10
<b>Observaciones</b>	Secretaria Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	48/57
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==</a>		
<b>Normativa</b>	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		





<ol style="list-style-type: none"> <li>3. Virtualización a través de ESX.</li> <li>4. Utilidades para la Administración.</li> <li>5. Administrando Máquinas Virtuales.</li> <li>6. Migración.</li> </ol>
<p><b>Denominación del tema 6: <i>Alta disponibilidad (HA) en entornos virtuales</i></b></p> <p>Contenidos del tema 6:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción a la HA</li> <li>2. Determinación de requisitos de HA</li> <li>3. Esquema general de HA</li> <li>4. Entornos HA para linux</li> <li>5. Soluciones Ha para linux</li> </ol>
<p><b>Organización de las prácticas</b></p> <p><b>Sesión 1 introducción a la virtualización:</b> Revisión y prueba a nivel usuario de algunas soluciones de virtualización para cliente final.</p> <p><b>Sesión 2 instalación y primera aproximación a Proxmox:</b> instalación de una primera herramienta de para virtualización y consolidación. Problemática de instalación y revisión de conceptos.</p> <p><b>Sesión 3: Instalación y uso de sistemas de almacenamiento compartido:</b> instación a nivel red local de algunos sistemas de almacenamiento compartido necesarios para la consolidación de servidores. Ej NFS,ISCSI, etc..</p> <p><b>Sesión 4: Gestión de contenedores VZ y máquinas KVM en Proxmox:</b> Instalación y uso de las dos formas de virtualización que usa Proxmox. Introducción al concepto de Pull y migración en frio y caliente.</p> <p><b>Sesión 5: Instalación del hipervisor Xen y el cliente Xen Center.</b> Instalación y familiarización con el manejo de esta herramienta</p> <p><b>Sesión 6: Migración de VM y Herramientas de Alta disponibilidad en Xen:</b> Aplicar conceptos de Migración, pull, alta disponibilidad y consolidación con la herramienta</p> <p><b>Sesión 7: Migración de VM y Herramientas de Alta disponibilidad en Vmware:</b> Aplicar conceptos de Migración, pull, alta disponibilidad y consolidación con la herramienta</p> <p><b>Sesión 8: Migración de VM y Herramientas de Alta disponibilidad en Vmware:</b> Aplicar conceptos de Migración, pull, alta disponibilidad y consolidación con la herramienta</p>
<p><b>Actividades formativas</b></p>

<b>Código Seguro De Verificación</b>	Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	29/09/2022 17:07:10
<b>Observaciones</b>	Secretaria Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	49/57
<b>Uri De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==</a>		
<b>Normativa</b>	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



Horas de trabajo del alumno por tema		Presencial		Actividad de seguimiento	No presencial	
Tema	Total	GG	SL	TP	EP	
1	17	4	0	0	13	
2	20	7	4	1	8	
3	28	7	4	0	17	
4	30	7	4	1	18	
5	30	7	4	0	19	
6	25	5	0	1	19	
<b>Evaluación del conjunto</b>		150	37	16	3	93,45

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).

SL: Seminario/Laboratorio (prácticas clínicas hospitalarias = 7 estudiantes; prácticas laboratorio o campo = 15; prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas = 30, clases problemas o seminarios o casos prácticos = 40).

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

### Metodologías docentes\*

**En Clases teórico-prácticas** en el aula, se realizarán clases expositivas para el desarrollo de los contenidos teóricos. Asimismo, se realizarán clases de explicación y resolución de distintos escenarios de explotación de sistemas. Por último, se llevarán a cabo actividades individuales o en grupo destinadas a aplicar los conceptos expuestos a la resolución de casos prácticos.

**En sesiones de laboratorio**, se dedicarán varias sesiones prácticas a conocer las diferentes herramientas software que se utilizarán a lo largo de la asignatura así como las diferentes topologías de soporte. Se propondrán problemas que habrá que resolver durante la sesión. Se planteará una práctica que se desarrollará tanto dentro como fuera del laboratorio, realizando actividades de seguimiento durante las sesiones prácticas correspondientes.

**En tutorías programadas**, individuales o en grupos pequeños se realizará el seguimiento de las actividades planteadas a lo largo del semestre y la evaluación individual de los objetivos alcanzados.

Realización de actividades, trabajos y estudio por parte del estudiante, de manera autónoma, Las actividades no presenciales necesarias para alcanzar los objetivos de aprendizaje se resumen en las siguientes: estudio individual, búsqueda de información, desarrollo de programas, resolución de problemas, realización de cuestionarios.

### Resultados de aprendizaje\*

- Conoce las bases teóricas de la virtualización de servidores y sus principales ventajas
- Conoce las principales infraestructuras de virtualización, sus ventajas y desventajas y puesta en funcionamiento.
- Conoce los diferentes herramientas disponibles en el mercado para el aprovisionamiento y escalado de servidores virtuales.

### Sistemas de evaluación

En la evaluación de la asignatura se tendrán en cuenta las valoraciones tanto de los aspectos y supuestos prácticos como de los conceptos teóricos. Estas valoraciones se harán mediante una evaluación global al final del curso en el caso de los contenidos teóricos y de forma continua a lo largo del semestre de las prácticas de laboratorio propuestas.

**Contenidos teóricos:** Podrá evaluarse mediante la presentación de un trabajo que amplíe

Código Seguro De Verificación	Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	29/09/2022 17:07:10
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	50/57
Url De Verificación	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==</a>		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



alguno de los temas impartidos y será ofrecido por el profesor. Opcionalmente en el caso que el alumno no presente trabajo, será evaluado mediante una prueba escrita consistente en una serie de preguntas a desarrollar en base a los contenidos teóricos impartidos en la asignatura. Su peso relativo frente a la nota global será del 50%.

**Contenidos prácticos:**

Consistirá en la evaluación de los supuestos prácticos propuestos en las sesiones prácticas de la asignatura. Cada práctica será evaluada por separado y asignada una nota y un porcentaje sobre la nota global de prácticas. Las prácticas tienen carácter obligatorio debiendo asistir al 80% de las mismas. En caso que el alumno no tenga superada las prácticas mediante este método, puede presentarse a un examen práctico final consistente en la resolución de un caso práctico. Su peso relativo frente a la nota global será del 50%.

**Evaluación final de la asignatura.** Se ponderaran los dos apartados anteriores de acuerdo con los parámetros establecidos, estableciéndose como condición necesaria para aprobar el haber superado una nota global de 5 puntos (sobre 10) en los apartados de teoría y práctica.

**Bibliografía y otros recursos**

**BIBLIOGRAFÍA Y RECURSOS WEB**

Página oficial de Proxmox: [https://pve.proxmox.com/wiki/Main\\_Page](https://pve.proxmox.com/wiki/Main_Page). Revisión Nov 2013

Página oficial de Xen server: <http://www.xenserver.org/>. Revisión Nov 2013

Página oficial de Vmware: <http://www.vmware.com>. Revisión Nov 2013

Página oficial de HiperV: <http://technet.microsoft.com/es-es/windowsserver/dd448604.aspx>. Revisión Nov 2013

Microsoft virtualization [Recurso electrónico] : master Microsoft server, desktop, application, and presentation virtualization / Thomas Olzak ... [et al.]. sciencedirect 2010

Sistemas de almacenamiento de altas prestaciones basados en redes [Recurso electrónico]:SAN (storage area networks) / José Duato ...[et al.] tibidabo 2013

The best damn server virtualization book period [Recurso electrónico] : Including VMware, Xen, and Microsoft Virtual Server / Rogier Dittner and David Rule  
Amsterdam [etc.] : ScienceDirect, 2008

Vmware Cookbook / Ryan Troy And Matthew Helmke. n.p.: Sebastopol, Calif. : O'Reilly Media, c2010., 2010

Administración de sistemas operativos en red / Miquel Colobran Huguet, Josep Maria Arqués Soldevila, Eduard Marco Galindo 2008

**Horario de tutorías**

Tutorías Programadas: Por determinar.

<b>Código Seguro De Verificación</b>	Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	29/09/2022 17:07:10
<b>Observaciones</b>	Secretaria Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	51/57
<b>Uri De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==</a>		
<b>Normativa</b>	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



Tutorías de libre acceso:

Lunes de 16:30 a 17:30.

Miércoles de 16,30 a 18,30.

jueves de 18,30 a 19,30.

### Recomendaciones

Es aconsejable el seguimiento estricto de las clases teóricas, las prácticas de laboratorio y las tutorías programadas, por el carácter progresivo del temario de la asignatura.

<b>Código Seguro De Verificación</b>	Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	29/09/2022 17:07:10
<b>Observaciones</b>	Secretaria Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	52/57
<b>Uri De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==</a>		
<b>Normativa</b>	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



## PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2016/2017

Identificación y características de la asignatura				
Código	501291		Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Visión artificial			
Denominación (inglés)	Computer vision			
Titulaciones	Grado en Ingeniería Informática en Ingeniería de Computadores			
Centro	Escuela Politécnica			
Semestre	8º	Carácter	Optativa	
Módulo	Optatividad en Ingeniería de Computadores			
Materia	Sistemas Inteligentes			
Profesor/es				
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web	
Pilar Bachiller Burgos	18	<a href="mailto:pilarb@unex.es">pilarb@unex.es</a>	<a href="http://robolab.unex.es">http://robolab.unex.es</a>	
Área de conocimiento	Arquitectura y tecnología de computadores			
Departamento	Tecnología de los computadores y de las comunicaciones			
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Pilar Bachiller Burgos			
Competencias				
<p><b>CB1:</b> 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.</p>				
<p><b>CB2:</b> 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.</p>				
<p><b>CB3:</b> 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.</p>				
<p><b>CB4:</b> Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.</p>				
<p><b>CB5:</b> Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.</p>				
<p><b>CIC04:</b> Capacidad de diseñar e implementar software de sistema y de comunicaciones.</p>				
<p><b>CIC05:</b> Capacidad de analizar, evaluar y seleccionar las plataformas hardware y software más adecuadas para el soporte de aplicaciones empotradas y de tiempo real.</p>				
<p><b>CIC07:</b> Capacidad para analizar, evaluar, seleccionar y configurar plataformas hardware para el desarrollo y ejecución de aplicaciones y servicios informáticos.</p>				
<p><b>CT03:</b> Capacidad para resolver problemas.</p>				

Código Seguro De Verificación	Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	29/09/2022 17:07:10
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	53/57
Uri De Verificación	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==</a>		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



<b>CT15:</b> Capacidad de aprendizaje autónomo.
<b>Contenidos</b>
<b>Breve descripción del contenido</b>
Introducción a la visión artificial desde el estudio y aplicación de técnicas relacionadas con la adquisición y formación de imágenes digitales, la detección de propiedades de una imagen, la visión estéreo y el análisis visual del movimiento
<b>Temario de la asignatura</b>
Denominación del tema 1: Introducción a la visión artificial Contenidos del tema 1: <ul style="list-style-type: none"> <li>1.1. ¿Qué es la visión artificial?</li> <li>1.2. Formación de imágenes</li> <li>1.3. Parámetros de cámara</li> </ul>
Denominación del tema 2: Procesamiento de imágenes digitales Contenidos del tema 2: <ul style="list-style-type: none"> <li>2.1. Operaciones a nivel de píxel</li> <li>2.2. Operaciones a nivel de área <ul style="list-style-type: none"> <li>2.2.1. Filtros lineales</li> <li>2.2.2. Filtros no lineales</li> </ul> </li> </ul>
Denominación del tema 3: Detección de características Contenidos del tema 3: <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1. Bordes</li> <li>3.2. Esquinas</li> <li>3.3. Puntos característicos</li> <li>3.4. Líneas y curvas</li> </ul>
Denominación del tema 4: Segmentación de imágenes Contenidos del tema 4: <ul style="list-style-type: none"> <li>4.1. Técnicas basadas en regiones</li> <li>4.2. Técnicas basadas en agrupaciones</li> </ul>
Denominación del tema 5: Visión estéreo Contenidos del tema 5: <ul style="list-style-type: none"> <li>5.1. Introducción a la visión estéreo</li> <li>5.2. El problema de la correspondencia</li> <li>5.3. Geometría epipolar</li> <li>5.4. Reconstrucción 3D</li> </ul>
Denominación del tema 6: Análisis visual del movimiento Contenidos del tema 6: <ul style="list-style-type: none"> <li>6.1. Imágenes en movimiento</li> <li>6.2. Campo de movimiento y flujo óptico</li> <li>6.3. Estimación del flujo óptico</li> </ul>
<b>ORGANIZACIÓN DE LAS PRÁCTICAS</b>

<b>Código Seguro De Verificación</b>	Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	29/09/2022 17:07:10
<b>Observaciones</b>	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	54/57
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==</a>		
<b>Normativa</b>	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



El objetivo principal de la parte práctica de la asignatura es que el alumno sea capaz de aplicar las técnicas estudiadas para construir sistemas que realicen tareas de cierto interés en el campo de la visión artificial. Con este objetivo, se desarrollarán 5 trabajos prácticos a lo largo del semestre que constituirán el instrumento fundamental de evaluación de la asignatura.

Suponiendo sesiones prácticas de 1'5 horas de duración, los créditos prácticos se organizan de la siguiente forma:

- Práctica 1: Introducción al entorno de desarrollo (1 sesión)
- Práctica 2: Técnicas de procesamiento de imágenes (2 sesiones)
- Práctica 3: Detección de características a partir de propiedades básicas de una imagen (2 sesiones)
- Práctica 4: Implementación de técnicas de segmentación (2 sesiones)
- Práctica 5: Estimación de 3D a partir de imágenes obtenidas de un sistema estéreo (2 sesiones)
- Práctica 6: Aplicación del flujo óptico (2 sesiones)

### Actividades formativas

Horas de trabajo del alumno por tema		Presencial		Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	SL	TP	EP
1	17	6	1,5		9,5
2	20,25	4,75	3		12,5
3	25	6	3	1	15
4	26,5	6	3	1	16,5
5	31	7	3	1	20
6	30,25	6,5	3	0,75	20
<b>Evaluación del conjunto</b>	<b>150</b>	<b>36,25</b>	<b>16,5</b>	<b>3,75</b>	<b>93,5</b>

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).

SL: Seminario/Laboratorio (prácticas clínicas hospitalarias = 7 estudiantes; prácticas laboratorio o campo = 15; prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas = 30, clases problemas o seminarios o casos prácticos = 40).

TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

### Metodologías docentes

- ✓ En Clases teórico-prácticas en el aula, se realizarán clases expositivas para el desarrollo de los contenidos teóricos. También se destinarán a desarrollar actividades breves que permitan aplicar los conceptos expuestos y resolver problemas, facilitando la participación activa de los estudiantes.
- ✓ En sesiones de laboratorio, se propondrán trabajos prácticos de programación destinados a resolver diferentes problemas relacionados con las distintas técnicas de visión artificial explicadas durante las clases de grupo grande. Se realizarán actividades de seguimiento de los trabajos prácticos planteados.
- ✓ En tutorías programadas. individuales o en grupos pequeños se realizará un seguimiento de las actividades planteadas. Si el número de alumnos lo permite, se destinarán a la revisión de herramientas matemáticas relacionadas con ciertas técnicas de visión artificial.

Código Seguro De Verificación	Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==	Estado	Firmado
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Página	29/09/2022 17:07:10
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica		55/57
Uri De Verificación	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==</a>		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



- ✓ Realización de actividades, trabajos y estudio por parte del estudiante, de manera autónoma. Las actividades no presenciales necesarias para alcanzar los objetivos de aprendizaje se resumen en las siguientes: estudio individual, búsqueda de información, desarrollo de programas.

### Resultados de aprendizaje

- ✓ Conoce los problemas fundamentales de la visión artificial
- ✓ Conoce los métodos de detección y extracción de propiedades de una escena mediante técnicas de visión
- ✓ Domina las técnicas de percepción de la estructura tridimensional y del movimiento de una escena en un sistema de visión artificial
- ✓ Es capaz de aplicar las técnicas estudiadas para resolver problemas reales de interés práctico en visión artificial

### Sistemas de evaluación

Se valorará principalmente la aptitud del alumno en la realización de los distintos trabajos prácticos propuestos a lo largo del semestre. Esta valoración tendrá en cuenta la habilidad del alumno para desarrollar las aplicaciones que se plantean, así como la realización de posibles ampliaciones en cada una de ellas. Para aprobar la asignatura mediante esta evaluación continua es requisito indispensable haber realizado los 5 primeros trabajos prácticos. La calificación de cada trabajo dependerá de la evaluación del cumplimiento de los objetivos, corrección y realización de mejoras de las aplicaciones desarrolladas. Asimismo, por cada trabajo práctico, se realizará una prueba escrita consistente en preguntas cortas relacionadas con los distintos aspectos desarrollados. La nota obtenida en esta prueba (NP) se utilizará para ponderar la nota del trabajo correspondiente (NT) como  $(NT \cdot NP) / 10$ .

La nota final (NF) se calculará de la siguiente forma:

$$NF = NT1 \cdot 0,1 + NT2 \cdot 0,15 + NT3 \cdot 0,25 + NT4 \cdot 0,25 + NT5 \cdot 0,25$$

La realización del trabajo práctico 6 será opcional y, siempre que se obtenga una nota mayor o igual a 5 en dicho trabajo, permitirá incrementar la nota final en  $NT6 \cdot 0,1$ .

Se realizará un examen final para aquellos alumnos que no aprueben o no deseen acogerse al sistema de evaluación continua. Además de aprobar dicho examen, será requisito indispensable realizar las prácticas 3, 4 y 5 para aprobar la asignatura. La nota final se calculará como la media entre la nota del examen y la obtenida en los trabajos prácticos.

En ambos tipos de evaluación, el profesor podrá convocar a los alumnos para defender los trabajos prácticos si existen dudas sobre su autoría.

### Bibliografía (básica y complementaria)

**[Szeliski11]** Richard Szeliski, *Computer Vision: Algorithms and Applications*, Springer, 2011.

**[Trucco98]** Emanuele Trucco, Alessandro Verri, *Introductory Techniques for 3-D Computer Vision*, Prentice Hall, 1998.

Código Seguro De Verificación	Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	29/09/2022 17:07:10
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	56/57
Uri De Verificación	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==</a>		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		





**[Escalera01]** Arturo de la Escalera, *Visión por Computador: Fundamentos y Métodos*, Prentice Hall, 2001.

**[Shapiro01]** Linda G. Shapiro, George Stockman, *Computer Vision*, Prentice Hall, 2001.

**[Hartley03]** Richard Hartley, Andrew Zisserman, *Multiple View Geometry in Computer Vision*, Cambridge University Press, 2003.

**[Parker11]** J.R. Parker, *Algorithms for Image Processing and Computer Vision*, Wiley Publishing, 2011.

**[OpenCV]** <http://opencv.org>

### Otros recursos y materiales docentes complementarios

El aula virtual de la asignatura contiene recursos relacionados con todos los temas del temario teórico, así como el material necesario para el desarrollo de la parte práctica.

Pueden encontrarse recursos adicionales a través de los siguientes enlaces:

<http://resources.visionbib.com/>

<http://homepages.inf.ed.ac.uk/rbf/CVonline/>

<http://www.cvpapers.com/>

### Horario de tutorías

Tutorías Programadas: *se fijarán al comienzo del curso en coordinación con las restantes asignaturas del semestre.*

Tutorías de libre acceso: *se publicarán en la web del Centro y en la puerta del despacho del profesor en los plazos previstos por la Normativa vigente de Tutorías.*

### Recomendaciones

- ✓ Se recomienda la asistencia a las clases teóricas y prácticas.
- ✓ Se recomienda el acceso regular al aula virtual de la asignatura.
- ✓ Se recomienda una dedicación continuada a la asignatura que permita completar las horas en el aula con la comprensión de los conceptos tratados y la revisión de lecturas adicionales.

<b>Código Seguro De Verificación</b>	Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	29/09/2022 17:07:10
<b>Observaciones</b>	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	57/57
<b>Uri De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/Iz4ToE4sR2qbFXLIg8Fcmg==</a>		
<b>Normativa</b>	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		

