

**PROGRAMA DE LA ASIGNATURA**  
Auditoría y Legislación Informática

**Curso académico: 2019/20**

Identificación y características de la asignatura			
Código	501292		Créditos ECTS 6
Denominación (español)	Auditoría y Legislación Informáticas		
Denominación (inglés)	Audit and Computer Legislation		
Titulaciones	Grado en Ingeniería Informática en Ingeniería del Software y Grado en Ingeniería Informática en Ingeniería de Computadores		
Centro	Escuela Politécnica		
Semestre	5º	Carácter	Obligatorio
Módulo	Común a la rama de informática		
Materia	Auditoría y Legislación de las TICs		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Andrés Caro Lindo	Lab. GIM (Edificio Investigación)	<a href="mailto:andresc@unex.es">andresc@unex.es</a>	<a href="http://gim.unex.es/andresc">http://gim.unex.es/andresc</a>
Área de conocimiento	Lenguajes y Sistemas Informáticos		
Departamento	Ingeniería de Sistemas Informáticos y Telemáticos		
Francisco Javier Rodríguez Pérez	2 (Edificio Informática)	<a href="mailto:fjrodri@unex.es">fjrodri@unex.es</a>	<a href="http://gitaca.unex.es">http://gitaca.unex.es</a>
Área de conocimiento	Ingeniería Telemática		
Departamento	Ingeniería de Sistemas Informáticos y Telemáticos		
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Francisco Javier Rodríguez Pérez		
Competencias			
<b>Competencias Básicas (CB) y Generales (CG)</b>			
<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>			

Código Seguro De Verificación	eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	26/09/2022 12:51:14
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	1/62
Url De Verificación	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==</a>		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



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.

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.

#### Competencias Específicas – Comunes a la Rama de Informática (CI)

CI01: Capacidad para diseñar, desarrollar, seleccionar y evaluar aplicaciones y sistemas informáticos, asegurando su fiabilidad, seguridad y calidad, conforme a principios éticos y a la legislación y normativa vigente.

CI04: Capacidad para elaborar el pliego de condiciones técnicas de una instalación informática que cumpla los estándares y normativas vigentes.

CI18: Conocimiento de la normativa y la regulación de la Informática en los ámbitos nacional, europeo e internacional.

#### Competencias Transversales (CT)

CT12: Actuar con responsabilidad y ética profesional.

CT06: Capacidad de comunicación efectiva en inglés.

### Temas y contenidos

#### Breve descripción del contenido

Conocer el perfil de auditor y perito informático. Conocer la regulación legal de la profesión y sus aspectos éticos, en particular los ligados a la propiedad intelectual y a la protección de datos, así como las funciones del ingeniero informático y su papel en el sector de las TIC y en la Sociedad del Conocimiento.

#### Temario de la asignatura

**Denominación del tema 1:** La profesión informática y su papel en la Sociedad del Conocimiento.  
**Contenidos del tema 1:** Aspectos sociales de la informática. Los Colegios Profesionales. Perfiles académicos y perfiles profesionales. Proyectos de instalaciones informáticas y pliegos de condiciones.

<b>Código Seguro De Verificación</b>	eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	26/09/2022 12:51:14
<b>Observaciones</b>	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	2/62
<b>Uri De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==</a>		
<b>Normativa</b>	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



**Denominación del tema 2:** Informática forense y peritaje informático.  
**Contenidos del tema 2:** Evidencias forenses. Técnicas de informática forense. Metodología de peritaje informático. El informe pericial.

**Denominación del tema 3:** Protección de datos.  
**Contenidos del tema 3:** Derecho informático. Delito Informático. Ley de Protección de Datos de carácter personal. La Agencia Española de Protección de Datos. LOPD en Bases de Datos, videovigilancia y redes sociales.

**Denominación del tema 4:** La propiedad intelectual.  
**Contenidos del tema 4:** Propiedad intelectual. Propiedad industrial. Licencias de software. Derecho de copia y patentes. Copyright y copyleft.

**Denominación del tema 5:** Aspectos éticos y regulación legal de la profesión.  
**Contenidos del tema 5:** Aspectos éticos de la informática. Códigos deontológicos. Normas de seguridad informática. Ley de Servicios de la Sociedad de la Información y de Comercio Electrónico (LSSI). Hacking Ético. Calidad informática.

**Denominación del tema 6:** Auditoría informática.  
**Contenidos del tema 6:** Metodología de auditoría informática. Informes de auditoría informática. Normas de auditoría informática.

**Actividades formativas**

Horas de trabajo del alumno por tema		Horas Teóricas	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	PCH	LAB	ORD	SEM	TP	EP
1	19	6		3				10
2	26	6		6				14
3	23.25	6		4.5			0.75	12
4	19	6		3				10
5	23.75	6		3			0.75	14
6	21	6		3				12
<b>Evaluación</b>	18	1.5		0				16.5
<b>Total</b>	<b>150</b>	<b>37.5</b>		<b>22.5</b>			<b>1.5</b>	<b>88.5</b>

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).  
PCH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes).  
LAB: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes).  
ORD: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (30 estudiantes).  
SEM: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes).  
TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).  
EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

<b>Código Seguro De Verificación</b>	eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	26/09/2022 12:51:14
<b>Observaciones</b>	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	3/62
<b>Uri De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==</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

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 esta materia, el estudiante:

- Cumple con el perfil profesional del auditor informático. Conoce y domina las directrices para la elaboración de informes periciales. Conoce la amplia legislación directamente relacionada con las Tecnologías Informáticas y de la Comunicación.
- Conoce y aplica en actividades de nivel medio las competencias transversales fundamentales de la profesión.

## Sistemas de evaluación

Según la normativa de evaluación de los resultados de aprendizaje actual, habrá una **prueba final** alternativa al sistema de **evaluación continua** planteado a continuación. El estudiante deberá elegir entre la **evaluación continua** o la **prueba final**, durante las tres primeras semanas de curso.

### Evaluación de contenidos teóricos.

Esta evaluación podrá hacerse mediante **evaluación continua** a lo largo del curso, o bien mediante una **prueba final**. Para poder ser evaluado por evaluación continua, el estudiante debe asistir a un mínimo del 80% de las clases prácticas. Si el porcentaje no se cumple, entonces se entiende que el estudiante renuncia a la evaluación continua y debe proceder a ser evaluado según lo expuesto para prueba final.

<b>Código Seguro De Verificación</b>	eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	26/09/2022 12:51:14
<b>Observaciones</b>	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	4/62
<b>Uri De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==</a>		
<b>Normativa</b>	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



- A) En el caso de la **evaluación continua**, a lo largo del curso se irán realizando una serie de pruebas (controles) que permitirán a los estudiantes, en caso de aprobarlas, liberarse de esos temas en el examen final de enero.
- En caso de aprobar todas las pruebas propuestas por evaluación continua, el estudiante tendría aprobada la parte teórica de la asignatura (con la nota media obtenida en todas las pruebas realizadas), y no sería necesario que se presentase al examen oficial de enero.
  - Aquellos estudiantes que tuviesen aprobadas algunas pruebas de evaluación continua y otras no, podrían presentarse en la convocatoria de enero solamente a las partes que no tienen aprobadas por evaluación continua.
  - En todo caso, el estudiante podría presentarse al examen de enero a las partes que tenga aprobadas por evaluación continua, para subir nota. En el caso de obtener menor calificación en el examen de enero que la obtenida por evaluación continua, se le mantendría siempre la nota más alta, incluso aunque la nota obtenida en enero fuese de suspenso.
  - La nota final de teoría sería la media de las obtenidas en cada parte aprobada, bien mediante evaluación continua o bien mediante el examen de enero, considerando siempre para cada parte la nota más alta obtenida (en evaluación continua o en enero).
  - En todo caso, cada parte de evaluación continua debe aprobarse por separado, no pudiendo compensar la nota entre las partes de evaluación continua.

La evaluación continua es sólo aplicable a la convocatoria de enero, donde se determinará si todos los contenidos teóricos están aprobados o suspensos. Esto implica que no es posible mantener como aprobados por evaluación continua algunos temas teóricos sí y otros no para las convocatorias de junio / julio.

- B) En el caso de **prueba final**, el examen de la convocatoria oficial consistirá en una prueba compuesta de preguntas relativas al contenido del programa teórico de la asignatura. Es necesario superar por separado, con una nota de 5 sobre 10, cada una de las partes teóricas impartidas por los dos profesores de la asignatura (temas 1-3 por una parte y temas 4-6 por otra), no pudiendo compensar la nota entre ambas partes.

#### **Evaluación de supuestos prácticos.**

Consistirá en la evaluación de todos los supuestos prácticos propuestos en las sesiones prácticas de la asignatura.

- A) En el caso de **evaluación continua**, para superar la parte práctica se exige una asistencia mínima al 80% de las clases prácticas, y la entrega de prácticas se programará en fechas concretas. En el caso de no cumplirse este porcentaje de asistencia a las sesiones prácticas, o en cuanto a las fechas indicadas, los supuestos prácticos propuestos deberán entregarse el día del examen oficial.
- B) En el caso de **prueba final**, todos los supuestos prácticos se presentarán en la fecha del examen de la convocatoria oficial.

<b>Código Seguro De Verificación</b>	eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	26/09/2022 12:51:14
<b>Observaciones</b>	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	5/62
<b>Uri De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==</a>		
<b>Normativa</b>	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



Cada práctica debe aprobarse por separado, no pudiendo compensar la nota final de prácticas entre las entregas realizadas.

La no asistencia a las sesiones de tutorías programadas, así como no entregar debidamente resueltos y documentados los supuestos propuestos en las mismas, supondrá una penalización de un punto sobre el total de 10 en la nota final de prácticas de la asignatura.

**Calificación final de la asignatura.**

La calificación final de la asignatura se calculará en función de la suma ponderada de las evaluaciones teórico-prácticas. En la evaluación se tendrán en cuenta todas las competencias establecidas para la asignatura, tanto específicas como transversales.

Para considerar la calificación final es condición imprescindible haber superado teoría y práctica 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.

Si alguna de las dos partes (teoría o práctica) no se supera, la calificación final de la asignatura será de SUSPENSO-3, salvo para aquellos casos previstos en la normativa de evaluación en lo relativo a la realización fraudulenta de cualquier prueba de evaluación, en cuyo caso la calificación será de SUSPENSO-0 en las convocatorias del curso, además de llevar a cabo las actuaciones legales pertinentes.

La teoría y la práctica podrán aprobarse por separado y su nota se guardará a lo largo de las convocatorias dentro de un mismo curso académico.

**Bibliografía (básica y complementaria)**

- “Introducción a la Informática Forense”. Francisco Lázaro. Ed. Ra-Ma. 2013.
- La peritación informática. Un enfoque práctico”. Xabiel García Pañeda, David Melendi Palacio. Ed. Colegio Oficial de Ingenieros en Informática del Principado de Asturias. 2008.
- “Manual de peritación del Ingeniero en Informática”. José Antonio Martínez Ruiz, Ángel Juarros Hortigüela. Ed. Colegio Oficial de Ingenieros en Informática del País Vasco. 2009.
- “Peritajes Informáticos”. 2ª edición. Emilio del Peso Navarro y otros. Ed. Díaz de Santos. 2001.
- “Pentesting con Kali”. Pablo González, Germán Sánchez, José Miguel Soriano. Ed. OxWORD. 2013.
- “Metasploit para Pentesters”. Pablo González. Ed. OxWORD. 2013.
- “Python para Pentesters”. Daniel Echevarri Montoya. Ed. OxWORD. 2014
- “Auditoría informática. Un enfoque práctico”. 2ª edición. Mario G. Piattini, Emilio Del Peso. Ed. Ra-Ma, 2000.
- “Auditoría de tecnologías y sistemas de información”. Mario G. Piattini, Emilio Del Peso, Mar Del Peso. Ed. Ra-Ma, 2008.
- LEY ORGÁNICA 15/1999, de 13 de diciembre, de Protección de Datos de Carácter Personal.
- REAL DECRETO 994/1999, de 11 de junio, por el que se aprueba el Reglamento de medidas de seguridad de los ficheros automatizados que contengan datos de carácter personal.
- LEY 34/2002, de 11 de julio, de servicios de la sociedad de la información y de comercio electrónico.
- LEY 59/2003, de 19 de diciembre, de firma electrónica.

<b>Código Seguro De Verificación</b>	eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	26/09/2022 12:51:14
<b>Observaciones</b>	Secretaria Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	6/62
<b>Uri De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==</a>		
<b>Normativa</b>	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



- Ley 21/2014, de 4 de noviembre, por la que se modifica el texto refundido de la Ley de Propiedad Intelectual, aprobado por Real Decreto Legislativo 1/1996, de 12 de abril, y la Ley 1/2000, de 7 de enero, de Enjuiciamiento Civil.

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

### Otros recursos y materiales docentes complementarios

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

<b>Código Seguro De Verificación</b>	eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	26/09/2022 12:51:14
<b>Observaciones</b>	Secretaria Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	7/62
<b>Uri De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==</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  
DISEÑO E INTERACCIÓN EN SISTEMAS DE INFORMACIÓN**

**Curso académico: 2019/2020**

Identificación y características de la asignatura			
Código	501282		Créditos ECTS 6
Denominación	Diseño e interacción en sistemas de información		
Denominación en inglés	Design and interaction of information systems		
Titulaciones	Grado en Ingeniería Informática en Ingeniería de Computadores Grado en Ingeniería Informática en Ingeniería del Software		
Centro	Escuela Politécnica		
Semestre	5º	Carácter	Obligatorio
Módulo	Común a la rama de informática		
Materia	Ingeniería del Software, Sistemas de Información y Sistemas Inteligentes		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Julia González Rodríguez	25	<a href="mailto:juliagon@unex.es">juliagon@unex.es</a>	<a href="https://www.unex.es/conoce-la-unex/centros/epcc/titulaciones/info/asignatura?id=1632&amp;id_asig=501282">https://www.unex.es/conoce-la-unex/centros/epcc/titulaciones/info/asignatura?id=1632&amp;id_asig=501282</a>
Área de conocimiento	Lenguajes y sistemas informáticos		
Departamento	Ingeniería en sistemas informáticos y telemáticos		
Profesor coordinador	Julia González Rodríguez		
Competencias			
Competencias básicas			
<p><b>CB01:</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>CB02:</b> Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo 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>CB03:</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>CB04:</b> Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.</p> <p><b>CB05:</b> Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.</p>			
Competencias generales			
<p><b>CG01</b> - 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 del Software, la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas, servicios y aplicaciones informáticas.</p>			

Código Seguro De Verificación	eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	26/09/2022 12:51:14
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	8/62
Url De Verificación	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==</a>		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		





**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 del Software.

**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 del Software.

**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 del Software.

**Competencias específicas comunes a la rama de Informática asignadas**

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

- CI05:** Conocimiento, administración y mantenimiento sistemas, servicios y aplicaciones informáticas.
- CI13:** Conocimiento y aplicación de las herramientas necesarias para el almacenamiento, procesamiento y acceso a los sistemas de información, incluidos los basados en web.
- CI17:** Capacidad para diseñar y evaluar interfaces persona computador que garanticen la accesibilidad y usabilidad a los sistemas, servicios y aplicaciones informáticas.

**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.

- CT05:** Capacidad de comunicación oral efectiva. (Esta competencia y sus resultados de aprendizaje se basan en los obtenidos en la asignatura "Física" a nivel básico).
- CT09:** Capacidad de trabajo en equipo. (Esta competencia y sus resultados de aprendizaje se basan en los obtenidos en las asignaturas "Inteligencia Artificial y Sistemas Inteligentes", "Programación Concurrente y Distribuida" y "Fundamentos de Redes y Computadores", del 4º semestre, tratados a nivel medio).

**Temas y contenidos**

**Breve descripción del contenido**

Diseño de Sistemas de Información. Interacción en sistemas de información. Conceptos básicos para el diseño y evaluación de interfaces de usuario. Mecanismos de interacción persona-computadora. Usabilidad y accesibilidad.

**Temario de la asignatura**

**Denominación del tema 1: Interacción persona ordenador**  
**Contenidos del tema 1:**

1. Definición a la disciplina
2. Evolución y tendencias
3. Visión histórica

**Descripción de las actividades prácticas del tema 1:**  
 Introducción al lenguaje de marcas

**Denominación del tema 2: Diseño centrado en el usuario**

<b>Código Seguro De Verificación</b>	eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	26/09/2022 12:51:14
<b>Observaciones</b>	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	9/62
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==</a>		
<b>Normativa</b>	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



<p><b>Contenidos del tema 2:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Definición a la metodología</li> <li>Fases</li> </ol> <p><b>Descripción de las actividades prácticas del tema 2:</b> Introducción a las hojas de estilo</p>
<p><b>Denominación del tema 3: Usabilidad</b></p> <p><b>Contenidos del tema 3:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Definición</li> <li>Principios</li> <li>Estándares</li> </ol> <p><b>Descripción de las actividades prácticas del tema 1:</b> Evaluación heurística de la accesibilidad de sitios web</p>
<p><b>Denominación del tema 4: Accesibilidad</b></p> <p><b>Contenidos del tema 4:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Definición</li> <li>Legislación</li> <li>Pautas de accesibilidad</li> <li>Construir aplicaciones accesibles</li> </ol> <p><b>Descripción de las actividades prácticas del tema 4:</b> Evaluación de accesibilidad según metodología WCAG-EM Utilización de herramientas semiautomática, gestión y documentación del proceso mediante WCAG-EM Tool</p>
<p><b>Denominación del tema 5: Evaluación de sistemas</b></p> <p><b>Contenidos del tema 5:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Métodos de indagación</li> <li>Métodos de inspección</li> <li>Métodos de test</li> </ol> <p><b>Descripción de las actividades prácticas del tema 5:</b> Diseño de test remoto en LOOP11 o herramienta similar Diseño de cardsorting abierto y cerrado en OPTIMALSORT u herramienta similar</p>
<p><b>Denominación del tema 6: Análisis</b></p> <p><b>Contenidos del tema 6:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Introducción</li> <li>Definición de objetivos e intereses</li> <li>Evaluación de las necesidades por métodos de indagación</li> <li>Análisis de competencia utilizando métodos de inspección</li> </ol> <p><b>Descripción de las actividades prácticas del tema 6:</b> Análisis de tareas en Task Architech</p>
<p><b>Denominación del tema 7: Usuarios y tareas</b></p> <p><b>Contenidos del tema 7:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Introducción</li> <li>Técnica Persona             <ol style="list-style-type: none"> <li>Definición de usuarios</li> <li>Escenarios</li> </ol> </li> <li>Diagramas HTA. Análisis de tareas</li> </ol> <p><b>Descripción de las actividades prácticas del tema 7:</b> Diseño de personajes y escenarios</p>
<p><b>Denominación del tema 8: Diseño de la interacción</b></p> <p><b>Contenidos del tema 8:</b></p> <ol style="list-style-type: none"> <li>Introducción</li> <li>Diseño de la actividad</li> <li>Diseño de la información</li> <li>Diseño del prototipo</li> <li>Evaluación mediante test de prestaciones</li> </ol> <p><b>Descripción de las actividades prácticas del tema 8:</b> Proportipado Wireframe en PENCIL PROJECT o similar Prototipado Alta fidelidad en JUSTINMIND o similar</p>

<b>Código Seguro De Verificación</b>	eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	26/09/2022 12:51:14
<b>Observaciones</b>	Secretaria Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	10/62
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==</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		Horas teóricas	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	PCH	LAB	ORD	SEM	TP	EP
1	5,5	2		1,5			0	2
2	8,5	2		1,5			0	5
3	13,5	4		1,5			0	8
4	20,25	9		3			0,25	8
5	16,25	2		3			0,25	11
6	16,25	4		3			0,25	9
7	16,25	3		3			0,25	10
8	33	9		3			0,50	20,5
<b>Evaluación **</b>	20,5	2,5		3			0	15
<b>TOTAL</b>	<b>150</b>	<b>37,5</b>		<b>22,5</b>			<b>1,5</b>	<b>88,5</b>

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).  
PCH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)  
LAB: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes)  
ORD: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (30 estudiantes)  
SEM: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes).  
TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).  
EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

Metodología docente
La metodología queda condicionada por el elevado número de alumnos presentes en el aula. Se combinarán las clases expositivas con el aprendizaje basado en proyectos.

Resultados de aprendizaje
<p><b>Resultados de aprendizaje de las competencias específicas:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoce los conceptos básicos del diseño de sistemas de información, con especial atención a los aspectos de la interacción persona-ordenador.</li> <li>• Aplica la formación teórica y práctica para abordar el desarrollo de interfaces de usuario para aplicaciones de carácter general.</li> <li>• Conoce los procesos de percepción y el modelo mental de los usuarios.</li> <li>• Adopta soluciones concretas a las discapacidades de los usuarios del sistema, aplicando los principios del diseño para todos.</li> <li>• Conoce y aplica selectivamente los métodos de evaluación de la usabilidad de un sistema.</li> <li>• Elabora informes técnicos de evaluación y asesoramiento de la interfaz de un sistema.</li> </ul> <p><b>Resultados de aprendizaje de las competencias transversales, nivel medio:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoce el castellano, se expresa con claridad y se adapta a sus interlocutores.</li> <li>• Comprende la importancia de la exposición ordenada y coherente de los conceptos e ideas.</li> <li>• Aplica sus conocimientos en la defensa de proyectos, trabajos, etc.</li> <li>• Conoce las normas básicas de trabajo en equipo, colaboración, compromiso y responsabilidad y las técnicas básicas de trabajo.</li> <li>• Conoce y aplica técnicas y herramientas de trabajo en equipos que trabajan de forma presencial o virtual.</li> <li>• Trabaja de manera eficiente o como parte integrante o liderando equipos unidisciplinarios o multidisciplinares.</li> </ul> <p><b>Objetivos de aprendizaje de la asignatura</b>  Para desarrollar convenientemente las competencias asignadas a esta asignatura y poder alcanzar resultados de aprendizaje propuestos, se establecen los siguientes objetivos de aprendizaje concretos, clasificados, según la taxonomía de Bloom, en los niveles de conocimiento, comprensión, aplicación y análisis.</p>

\*\* Indicar el número total de horas de evaluación de esta asignatura.

Código Seguro De Verificación	eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	26/09/2022 12:51:14
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	11/62
Uri De Verificación	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==</a>		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



### Conocimiento

- Obj. 1: Conoce las características de un sistema de información completo y distingue los tipos existentes.
- Obj. 2: Conoce los métodos de evaluación de sistemas, desde el punto de la interactividad.
- Obj. 3: Reconoce las limitaciones de un usuario derivadas de sus discapacidades, temporales o definitivas.
- Obj. 4: Conoce los principios y guías relacionados con la Interacción persona – ordenador.

### Comprensión

- Obj. 5: Distingue entre los distintos paradigmas de interacción existentes.
- Obj. 6: Selecciona los dispositivos físicos más adecuados en la interacción con un sistema.

### Aplicación

- Obj. 7: Aplica métodos de evaluación, basados en tareas, a sistemas de información.
- Obj. 8: Diseña tareas con el objetivo de conseguir un sistema orientado al usuario.
- Obj. 9: Aplica metodologías centradas en el usuario.

### Análisis

- Obj. 10: Planifica mejoras en un sistema para abordar y solucionar los problemas de accesibilidad y usabilidad.
- Obj. 11: Verifica si un sistema se ajusta a las guías y estándares reconocidos en la comunidad internacional.
- Obj. 12: Presenta propuestas de mejora, oralmente y mediante informes técnicos, de un sistema evaluado.

## Sistemas de evaluación

### Instrumentos 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:

- Pruebas escritas: aseguran un nivel mínimo en la adquisición de conocimientos.
- Proyecto: pone en práctica todos los conceptos y habilidades aprendidos en una situación global.
- Cuaderno de actividades: conjunto de actividades desarrolladas durante el desarrollo del curso

#### 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.

#### Proyecto

El objetivo del proyecto es integrar cada uno de los conocimientos y destrezas que se van obteniendo en el desarrollo de la asignatura en un proyecto cercano a la realidad, consistente en el análisis, diseño y desarrollo de una interfaz. Este trabajo se realizará de manera grupal y se defenderá públicamente mediante exposición oral.

#### Cuaderno de actividades

Durante el desarrollo del curso se propondrán actividades cada semana que permitirán afianzar los contenidos tratados.

### Criterios de evaluación

- Para superar esta asignatura deben superarse los requisitos mínimos de bloques de la asignatura (pruebas y proyecto), asociados a los instrumentos de evaluación principales (pruebas escritas y proyecto final, respectivamente).
- La puntuación de cada bloque se calculará sobre 100.
- Cada bloque se podrá superar obteniendo una **nota mínima de 50 sobre 100**, en cada prueba parcial o final.
- La nota de un bloque superado en una convocatoria (cumplidos los requisitos mínimos) se guardará durante todas las convocatorias de ese curso (ENERO, MAYO-JUNIO y JUNIO-)

Código Seguro De Verificación	eF7gkaF1MnKtpCqpGRfMeA==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	26/09/2022 12:51:14
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	12/62
Url De Verificación	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MnKtpCqpGRfMeA==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MnKtpCqpGRfMeA==</a>		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



JULIO), siempre que el estudiante tenga derecho a examen en la convocatoria que supera el bloque.

- De acuerdo a la normativa de evaluación aprobada en diciembre de 2016 (<http://doe.gobex.es/pdfs/doe/2016/2360o/16061909.pdf>) el alumno en las tres primeras semanas de clase podrá optar entre evaluación continua o evaluación final.

### Evaluación continua

#### Bloque 1: Pruebas

- La nota del bloque de pruebas escritas, NPRU, representa el **25%** de la nota final de la asignatura.
- La nota de este bloque se calcula como la media de las notas obtenidas en cada una de las pruebas.
- Cada prueba, parcial o final, estará compuesta por varios ejercicios, que podrán ser preguntas de test o de respuestas cortas, y resolución de problemas. En cada ejercicio habrá que obtener un mínimo de 40 sobre 100 para hacer media con el resto de ejercicios.
- La nota de este bloque **es recuperable** en las convocatorias oficiales de la asignatura en las que el estudiante esté matriculado. La recuperación se realizará mediante una prueba (examen) final, el mismo que para los alumnos acogidos a la evaluación por prueba única.

#### Bloque 2: Proyecto

- La nota del bloque de proyecto, NPROY, representa el **65%** de la nota final de la asignatura.
- La nota de este bloque está formada por: nota del proyecto (30%), nota de la memoria (25%), nota del trabajo en equipo (25%) y nota de la presentación(20%). Para realizar la media de las notas del proyecto, es necesario alcanzar un mínimo de 50 sobre 100 en cada una de las partes (en el proyecto, la memoria y la presentación) y previamente superar la defensa del proyecto.
- Son *requisitos mínimos* para superar el bloque:
  - Entregar el **proyecto** completo en todas sus fases, habiendo realizado cada uno de los hitos con las herramientas expuestas en sesiones de laboratorio y en aula grande.
  - Entregar la **memoria** del proyecto en fecha y forma a través del campus virtual, que deberá estar completa y cumplir con los requisitos establecidos en su rúbrica.
  - Realizar la **presentación** oral y asistir al resto de presentaciones del grupo/grupos asignados.
  - Superar la defensa del proyecto: consistente en responder a un cuestionario y/o la realización de algún ejercicio relacionado con alguno de los hitos del proyecto, que se realizará de manera escrita y en el mismo momento de las pruebas escritas.
- *Características del trabajo en equipo*: Los estudiantes deben pertenecer a un equipo de trabajo, que asistirá al **mismo grupo de laboratorio**. Los equipos podrán ser formados aleatoriamente. Los componentes del equipo asistirán a todas las reuniones grupales, dentro y fuera del aula y realizarán los hitos del proyecto según la planificación del equipo. Cualquier miembro del equipo que no cumpla con sus obligaciones será expulsado del equipo. El miembro expulsado del equipo deberá recuperar la nota de este bloque en las convocatorias oficiales.
- La nota de este bloque **es recuperable** mediante la entrega individual de un proyecto que cumplirá con los requisitos mínimos del bloque, en las convocatorias oficiales. En este caso, al no alcanzar la competencia de trabajo en equipo, la componente de la nota TRABAJO EN EQUIPO tendrá una nota de 0.

#### Bloque 3: Cuaderno de actividades

- La nota del bloque de cuaderno de actividades, NPRU, representa el **10%** de la nota final de la asignatura.
- La nota de este bloque se calcula como la media de las notas obtenidas en cada una de las actividades.
- Cada actividad será anunciada a través del campus virtual, podrá ser individual, en parejas o equipos.

Código Seguro De Verificación	eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	26/09/2022 12:51:14
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	13/62
Url De Verificación	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==</a>		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



- La nota de este bloque **NO es recuperable** en las convocatorias oficiales de la asignatura en las que el estudiante esté matriculado.

#### Evaluación por prueba global única:

Aquellos alumnos que hayan escogido la evaluación como prueba final única, en el plazo previsto por la normativa:

- Realizarán un examen único en la fecha determinada por la convocatoria de la asignatura.
- Entregarán un proyecto y una memoria a través del campus virtual que ha de cumplir con los requisitos mínimos del bloque 2 Proyecto, utilizando las herramientas especificadas, en cada fase del mismo.
- El proyecto se realizará de manera grupal o individual. Si se realiza de manera grupal deberán cumplirse, además, las características establecidas en el Bloque 2: Proyecto características del trabajo en equipo, de la evaluación continua. Si es individual, de acuerdo con el punto 4.6 de la normativa, la nota del proyecto, en su componente de TRABAJO EN EQUIPO, será un 0.
- Realizarán una defensa del proyecto de manera escrita, que tendrá lugar el mismo día y hora que el examen final.
- Presentarán oralmente el proyecto, haciendo hincapié en el desarrollo y resultados obtenidos. La fecha de esta presentación se anunciará en la convocatoria oficial de la asignatura.

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

- Es necesario obtener un 5 en cada uno de los bloques de la asignatura para hacer media.
- 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 bloques, la nota final se calcula como la media ponderada:
  - Evaluación continua:  
**NotaFinal  $\leftarrow$  0,25 NPRU + 0,65 NPROY + 0,10 NACT**
  - Evaluación global:  
**NotaFinal  $\leftarrow$  0,35 NPRU + 0,65 NPROY**
- Se obtendrá una calificación final de **No Presentado** cuando no se haya realizado ningún esfuerzo apreciable en la superación de la asignatura.
- Aquellos casos en los que la calificación no es No presentado, y tampoco se cumplen todos los requisitos mínimos, la nota final será 3.

#### Sistema de revisión y comentario de exámenes

- 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, durante el mes siguiente a su realización.

### Bibliografía

#### Bibliografía básica

- Dix, Alan. "Human computer interaction"  
Ed. Prentice-Hall, 3º Edición, 2004, en español  
ISBN: 0-13-046109-1
- Preece, Jenny. "Human - computer interaction"  
Ed. Addison-Wesley, 1994. En inglés  
ISBN: 0-201-62769-8
- Shneiderman, Ben. "Diseño de Interfaces de usuario Interacción hombre - máquina"  
Ed. Pearson, 2006. 4ª Edición, en español  
ISBN: 84-205-4803-0
- Preece, Jenny. "Interaction design: beyond human computer interaction"  
Ed. John Wiley & Sons, 2007. 2ª Edición, en inglés  
ISBN: 47-001-866-6

Código Seguro De Verificación	eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	26/09/2022 12:51:14
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	14/62
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



<p><b>Bibliografía adicional</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• "Psicología de los Objetos Cotidianos" Donald A. Norman. Ed. Nerea, 1990</li> <li>• "El diseño emocional". Donald A. Norman. Ed. Paidós, 2005</li> </ul>
<p><b>Otros recursos y materiales docentes complementarios</b></p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Webgrafía:             <ul style="list-style-type: none"> <li>○ World Wide Consortium: <a href="http://www.w3c.org">http://www.w3c.org</a></li> <li>○ Web Accessibility Initiative: <a href="http://www.w3c.org/wai">http://www.w3c.org/wai</a></li> <li>○ Información sobre ISO 9241: <a href="http://www.userfocus.co.uk/resources/iso9241/">http://www.userfocus.co.uk/resources/iso9241/</a></li> <li>○ Asociación española de persona ordenador: <a href="http://www.aipo.es">http://www.aipo.es</a></li> <li>○ Sitio web que recopila la bibliografía más importante de HCI: <a href="http://www.hcibib.org">http://www.hcibib.org</a></li> </ul> </li> <li>• Bibliografía seleccionada por Jakob Nielsen: <a href="http://www.useit.com/books/uibooks.html">http://www.useit.com/books/uibooks.html</a></li> <li>• 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.</li> </ul> <p><u>Canales virtuales de comunicación información y repositorios:</u></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Campus virtual de la Universidad de Extremadura</li> <li>• Twitter: #DISIUEx</li> <li>• Aula REMIND: <b>DISI.UEx</b></li> </ul>

<b>Código Seguro De Verificación</b>	eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	26/09/2022 12:51:14
<b>Observaciones</b>	Secretaria Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	15/62
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==</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 2019-2020

Identificación y características de la asignatura			
Código	501276	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	<b>Ingeniería del Software</b>		
Denominación (inglés)	<b>Software Engineering</b>		
Titulaciones	Grado en Ingeniería Informática en <b>Ingeniería de Computadores</b> (IIIC) por la Universidad de Extremadura. Grado en Ingeniería Informática en <b>Ingeniería del Software</b> (IIS) por la Universidad de Extremadura.		
Centro	Escuela Politécnica		
Semestre	5º	Carácter	Obligatoria
Módulo	Módulo común a la rama de Informática		
Materia	Ingeniería del Software, Sistemas de Información y Sistemas Inteligentes		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Miguel Ángel Pérez Toledano	18	toledano@unex.es	<a href="https://quercusseg.unex.es/">https://quercusseg.unex.es/</a>
Área de conocimiento	Lenguajes y Sistemas Informáticos		
Departamento	Ingeniería de Sistemas Informáticos y Telemáticos		
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Miguel Ángel Pérez Toledano		
Competencias*			
Competencias generales del módulo			
1. <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.			
2. <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.			
3. <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.			
4. <b>CB4:</b> Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.			
5. <b>CB5:</b> Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía			
6. <b>CI01:</b> Capacidad para diseñar, desarrollar, seleccionar y evaluar aplicaciones y sistemas informáticos, asegurando su fiabilidad, seguridad y calidad, conforme a principios éticos y a la			

\* 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	eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	26/09/2022 12:51:14
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	16/62
Url De Verificación	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==</a>		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		





legislación y normativa vigente.
7. <b>CI04:</b> Capacidad para elaborar el pliego de condiciones técnicas de una instalación informática que cumpla los estándares y normativas vigentes.
8. <b>CI16:</b> Conocimiento y aplicación de los principios, metodologías y ciclos de vida de la ingeniería de software.
<b>Competencias Transversales</b>
9. <b>CT06:</b> Capacidad de comunicación efectiva en inglés.
10. <b>CT08:</b> Capacidad de tomar decisiones.
<b>Temas y contenidos</b>
<b>Breve descripción del contenido</b>
Fundamentos de la ingeniería del software. Conceptos de sistema informático y de ciclo de vida. Modelos de desarrollo, técnicas y herramientas para el desarrollo de software. Estándares de calidad del software. Planificación y gestión de proyectos informáticos.
<b>Temario de la asignatura</b>
Denominación del tema 1: <b>Introducción a los sistemas de información</b> Contenido: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción y conceptos generales</li> <li>2. Conceptos de sistema y subsistema</li> <li>3. Sistemas de información</li> <li>4. Elementos de un sistema de información</li> <li>5. Sistema informático</li> </ol>
Denominación del tema 2: <b>Introducción a la Ingeniería del Software</b> Contenido: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción</li> <li>2. Características del software</li> <li>3. Crisis del software</li> <li>4. Necesidad de la Ingeniería del Software</li> <li>5. Calidad en los sistemas software</li> </ol>
Denominación del tema 3: <b>Ciclo de vida de un sistema. Modelos</b> Contenido: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción, concepto de modelo de ciclo de vida</li> <li>2. Ciclo de vida de un sistema: concepto y tipos</li> <li>3. Ciclo de vida clásico y estructurado. Otros modelos de desarrollo de software</li> <li>4. Comparativa y conclusión</li> </ol>
Denominación del tema 4: <b>Metodologías de desarrollo software</b> Contenido: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción y conceptos</li> <li>2. Características deseables de una metodología</li> <li>3. Clasificación de las metodologías de desarrollo software</li> <li>4. Principales metodologías de desarrollo</li> </ol>
Denominación del tema 5: <b>Desarrollo de sistemas Orientados a Objeto con UML</b> Contenido: <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción y conceptos generales</li> </ol>

Código Seguro De Verificación	eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	26/09/2022 12:51:14
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	17/62
Url De Verificación	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==</a>		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



2. Características del desarrollo de sistemas O.O.: ciclo de vida iterativo e incremental
3. Lenguaje modelado UML
4. Proceso de modelado en sistemas O.O. y representación en UML
5. Metodologías de desarrollo software O.O. con UML
6. Ventajas e inconvenientes de los sistemas O.O.

Denominación del tema 6: **Técnicas de gestión y planificación de proyectos**

Contenido:

1. Introducción. Conceptos
2. Relación de precedencias
3. Pasos para la construcción de un grafo
4. Tiempos a considerar
5. Holgura de una actividad
6. Camino crítico
7. Fechas características
8. Calendario

Denominación del tema 7: **Técnicas de control de calidad de un sistema**

Contenido:

1. Introducción
2. Factores de calidad del software
3. Garantía de calidad del software. Estándares de calidad
4. Revisiones e inspecciones técnicas
5. Técnicas de prueba: objetivos, tipos y metodologías de pruebas
6. Técnicas de control de calidad
7. Gestión de proyectos, de configuraciones y de cambios
8. Métricas: concepto y tipos

Denominación del tema 8: **Mantenimiento y evolución de Software. Reutilización**

Contenido:

1. Mantenimiento y evolución de software. Objetivos y conceptos
2. Reutilización. Ventajas e inconvenientes
3. Desarrollo de software para reutilización vs desarrollo de software con reutilización
4. Niveles de reutilización
5. Técnicas de reutilización

**Actividades formativas\***

Horas de trabajo del alumno por tema		Horas teóricas	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	PCH	LAB	ORD	SEM	TP	EP
0	2	1		1				
1	5	1		0			0	4
2	9	2		0			0	7
3	20.5	2.5		4			0	14
4	9.5	3.5		0			0	6
5	65	13.5		14.5			1.5	35.5
6	19.5	6.5		3			0	10
7	9.5	3.5		0			0	6
8	8	2		0			0	6
Evaluación del conjunto	2	2						
<b>Total</b>	<b>150</b>	<b>37.5</b>		<b>22.5</b>			<b>1.5</b>	<b>88.5</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

Código Seguro De Verificación	eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	26/09/2022 12:51:14
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	18/62
Url De Verificación	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==</a>		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



prácticos = 40).  
 TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).  
 EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

### Metodologías docentes\*

#### Actividades formativas que se plantearán:

A continuación se nombran algunas de las actividades formativas que se plantearán a lo largo del curso para alcanzar los resultados de aprendizaje de la asignatura.

#### Actividades presenciales en grupo grande:

- Clase expositiva
- Clase de explicación de ejercicios, problemas y supuestos prácticos
- Resolución de ejercicios, problemas y supuestos prácticos
- Realización de actividades de seguimiento de la asignatura
- Propuesta de actividades de seguimiento a realizar por el alumno y subida de la tarea al aula virtual

#### Actividades presenciales en laboratorio:

- Explicación de herramientas a utilizar durante el curso
- Clases teóricas de apoyo al desarrollo del proyecto práctico propuesto
- Explicación del supuesto práctico: contenido desglosado para cada grupo de trabajo
- Laboratorio guiado para el uso de las herramientas y para la resolución del proyecto práctico. Esta actividad se hace en grupo.
- Presentación y defensa del trabajo práctico realizado por el grupo. En esta actividad se evalúa la competencia de inglés (CT06: Capacidad de comunicación efectiva en inglés)

#### Actividades no presenciales:

- Estudio individual de los aspectos teóricos y prácticos de la asignatura
- Reuniones del grupo de prácticas. Toma de decisiones sobre el proyecto práctico
- Realización de actividades de seguimiento de la asignatura y su posterior entrega en clase o en el Campus virtual

### Resultados de aprendizaje\*

#### Resultados de aprendizaje relacionados con las competencias técnicas

- Conocer los fundamentos de la ingeniería del software y el concepto de sistema informático, en contraposición al concepto de programa.
- Conocer la terminología y los conceptos básicos relacionados con la Ingeniería de Software.
- Conocer en profundidad el concepto de ciclo de vida, sus tipos, pudiendo decidir sobre la aplicabilidad de cada uno.
- Conocer los diferentes modelos de desarrollo, técnicas y herramientas asociadas, las actividades que debe realizar el ingeniero de software durante el desarrollo de un sistema software, pudiendo llevarlas a cabo.
- Conocer una metodología de desarrollo así como los conocimientos teóricos y prácticos necesarios para llevar a cabo el desarrollo efectivo y eficiente de sistemas software cumpliendo con los requisitos de los usuarios.
- Capacidad para establecer diferentes niveles de abstracción que nos permitan profundizar de manera organizada en el conocimiento del sistema de información en estudio.
- Capacidad para elegir la implementación adecuada para cada sistema software en función de los requisitos planteados.
- Aprender a evaluar un diseño software desde la perspectiva de la reutilización.

#### Resultados de aprendizaje relacionados con las competencias transversales

<b>Código Seguro De Verificación</b>	eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	26/09/2022 12:51:14
<b>Observaciones</b>	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	19/62
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==</a>		
<b>Normativa</b>	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



- Conoce y comprende la lengua inglesa a nivel técnico.
- Elabora temas, diapositivas y transparencias en inglés y las defiende ante un auditorio.
- Comprende las ventajas e inconvenientes de tomar un camino y abandonar otro y decide en base a parámetros objetivos.
- Aplica de forma efectiva la toma de decisiones en todos los ámbitos de su vida académica y profesional.
- Reconoce situaciones que requieren toma de decisiones y sabe extrapolar las consecuencias de su decisión.

### Sistemas de evaluación\*

Para poder evaluar los objetivos de aprendizaje de las diferentes competencias de esta asignatura se plantean tres instrumentos de evaluación:

- Portafolio de actividades.
- Trabajo práctico.
- 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.

El **portafolio de actividades** estará formado por las diferentes actividades planteadas por el profesor durante el semestre. Estas actividades pueden ser entrega de problemas solucionados, tests, tareas en el aula virtual, diagramas, entrega de trabajos o cualquier otro tipo de actividad planteada en clase. El portafolio tiene como objetivo analizar la evolución del estudiante durante el semestre, detectar el seguimiento de la asignatura por parte de los alumnos, así como la asimilación de conocimientos. Además fomenta la asistencia y el seguimiento de la asignatura. Este mecanismo de evaluación NO es aplicable a los alumnos que elijan el método de NO evaluación continua (ver apartado de Normas generales).

El **trabajo práctico** se realizará en grupos (para los alumnos que sigan evaluación continua) o de modo individual los que elijan evaluación NO continua. Se planteará al principio del curso y tiene como objetivo evaluar la formación técnica alcanzada por el alumno. Para ello deberá manejar el conocimiento previo y desarrollar destrezas de síntesis y análisis para la elaboración de diseños informáticos que aúnen conceptos y habilidades adquiridas

Las **pruebas escritas** estarán formadas por problemas, casos prácticos, tests, preguntas cortas o cualquier otra herramienta que permita medir el grado de conocimiento y las competencias adquiridas por el alumno durante el semestre.

### Criterios de evaluación

Existen dos formas de superar esta asignatura: por evaluación continua o sin seguir la evaluación continua. El alumno debe decidir el tipo de evaluación que elige, debiendo comunicarlo al profesor por escrito dentro de las tres primeras semanas de curso.

La **evaluación continua** requiere superar las actividades planteadas en los instrumentos de evaluación descritos en el punto anterior (portafolio, trabajo práctico y pruebas escritas). La puntuación de cada bloque se calculará sobre 10 y se considerará superada si se consigue una nota mayor o igual a 5 en el trabajo práctico y en las pruebas escritas, y una asistencia a las tareas del portafolio mayor o igual al 60%. El portafolio tiene un peso del 10% de la nota. El trabajo práctico tiene un peso del 30% y las pruebas escritas del 60%. Para la evaluación continua se plantarán dos pruebas escritas durante el semestre (antes del final). Es necesario la superación de estas pruebas escritas (con una nota mayor o igual a 5) por separado para poder hacer la media. Los alumnos que no superen alguna de las pruebas escritas, deberán examinarse de la parte suspensa en el examen final. Por lo tanto la nota por evaluación continua se obtiene según la fórmula:

<b>Código Seguro De Verificación</b>	eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==	<b>Estado</b>	Fecha y hora
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	26/09/2022 12:51:14
<b>Observaciones</b>	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	20/62
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==</a>		
<b>Normativa</b>	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



$$\text{Nota final} = (\text{nota del portafolio} * 0,1) + (\text{nota pruebas escritas} * 0,6) + (\text{nota del trabajo práctico} * 0,3)$$

Si el alumno elige seguir la asignatura por **no evaluación continua**, la nota se calculará con el trabajo práctico y la prueba escrita del examen final. La puntuación de cada bloque se calculará sobre 10 y se considerará superada si se consigue una nota mayor o igual a 5 en el trabajo práctico y en la prueba escrita. El trabajo práctico tiene un peso del 35% y la prueba escrita del 65%. Por tanto, la nota se calculará según la siguiente fórmula:

$$\text{Nota final} = (\text{nota del examen}^1 * 0,65) + (\text{nota del trabajo práctico} * 0,35)$$

<sup>1</sup> Los alumnos que elijan la opción de **No evaluación continua** realizarán el mismo examen que los alumnos que elijan la opción de evaluación continua y hayan suspendido o no se hayan presentado a los exámenes parciales.

Para los alumnos que siguen la modalidad de **evaluación continua**, la nota en un bloque superado (exámenes parciales o examen final, o trabajo práctico) se guardará durante todas las convocatorias de ese curso.

Los alumnos que siguen la modalidad de **no evaluación continua**, la nota de un bloque superado (examen final de teoría o trabajo práctico) se guarda durante todas las convocatorias de ese curso. No se guardan partes de teoría ya que se aprueba o suspende toda en el examen final.

Entre los criterios de evaluación de cada uno de estos bloques se incluye la valoración de las competencias transversales de esta asignatura.

No se guardará ninguna nota para el curso siguiente.

### Normas generales

#### **Alumnos que elijan evaluación continua**

- Las prácticas se hacen en grupo. Durante la primera semana de clase, cada alumno elegirá sus compañeros de grupo para realizar las prácticas. La lista provisional de grupos de prácticas se publicará y basándose en ella se asignarán las sesiones de práctica.
- Cada grupo de prácticas, debe proponer un caso real para desarrollar a lo largo del curso.
- Cada grupo debe entregar en la fecha que se indique, un anteproyecto del trabajo práctico que pretende realizar. El profesor debe dar el visto bueno al mismo antes de que el grupo continúe trabajando en el mismo.
- En el transcurso de las clases prácticas se irán matizando las consideraciones que se estimen oportunas para el desarrollo del proyecto. Se pondrá a disposición de los grupos un documento con los detalles de interés del proyecto práctico.
- Con suficiente antelación, se fijará un día de entrega de la documentación y el trabajo práctico.
- Con suficiente antelación, a los grupos que entreguen la documentación del trabajo práctico se les asignará un día para la presentación y defensa del proyecto práctico realizado.
- Para aprobar la defensa del trabajo práctico deben presentarse todos los componentes del grupo.
- Los alumnos que suspendan el trabajo práctico en la convocatoria ordinaria podrán presentarlo en la siguiente convocatoria que les corresponda.
- Si por alguna causa algún compañero se desentiende del cometido de la práctica el grupo deberá informar inmediatamente al profesor.

<b>Código Seguro De Verificación</b>	eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	26/09/2022 12:51:14
<b>Observaciones</b>	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	21/62
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==</a>		
<b>Normativa</b>	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



### Alumnos que elijan NO evaluación continua

- Las prácticas se hacen individualmente.
- Cada alumno debe proponer un caso real para desarrollar a lo largo del curso.
- Cada alumno debe entregar en la fecha que se indique, un anteproyecto del trabajo práctico que pretende realizar. El profesor debe dar el visto bueno al mismo antes de que el alumno continúe trabajando en el mismo.
- Se pondrá a disposición de los alumnos un documento con los detalles de interés del proyecto práctico.
- Con suficiente antelación, se fijará un día de entrega de la documentación y el trabajo práctico.
- Con suficiente antelación, a los alumnos que entreguen la documentación del trabajo práctico se les asignará un día para la presentación y defensa del proyecto práctico realizado.
- Los alumnos que suspendan el trabajo práctico en la convocatoria ordinaria podrán presentarlo en la siguiente convocatoria que les corresponda.

### Para todos los alumnos de la asignatura

- A fin de evaluar la competencia "*CT06: Capacidad de comunicación efectiva en inglés*" el texto de la presentación del proyecto práctico debe estar escrito en inglés.
- Cualquier sospecha de copia de la documentación entregada, implicará inexorablemente suspender todas las entregas similares efectuadas.
- No realizar las prácticas (no presentar el documento ni asistir a su defensa) o no presentarse al examen de teoría supone un NO PRESENTADO en la calificación final de la asignatura (independientemente de la calificación obtenida en la parte a la que se presente).
- Si existen partes suspensas en la asignatura, la calificación final será la menor de las notas obtenidas y no se aplicarán las fórmulas comentadas anteriormente.
- Se utilizará el espacio virtual de la asignatura para facilitar la comunicación con los alumnos, y como repositorio de la documentación que los profesores de la asignatura quieran facilitar a los alumnos.
- Igualmente permitirá subir los documentos de prácticas a la plataforma.
- Se establecerán foros u otros recursos virtuales para una comunicación más fluida.

### Bibliografía (básica y complementaria)

- Jacobson, Booch, Rumbaugh. "El proceso unificado de desarrollo de software". Editorial Addison Wesley, 2007. ISBN:978-84-787-9074-1.
- Pressman, R. S. "Ingeniería del Software:Un Enfoque Práctico". 7ª Edición. McGraw-Hill. 2010.
- Jacobson, Griss, Johnson. "Software Reuse. Architecture, Process and Organization for Bussiness Success". Editorial Addison Wesley, 1997. ISBN: 0-201-92476-5.
- Ian Sommerville. "Ingeniería del Software". Sexta edición. Editorial Addison Wesley, 2002. ISBN. 970-26-0206-8.
- Larman, C. (2003) UML y Patrones. 2ª Edición. Prentice-Hall.
- Perdita Stevens. "Utilización de UML en Ingeniería de Software con Objetos y Componentes". Addison Wesley, 1999. ISBN: 0-201-64860-1.
- Sánchez, S., Sicilia, M.A. y Rodríguez D. "Ingeniería del Software. Un enfoque desde la guía SWEBOK". Editorial Garceta (2011)

### Otros recursos y materiales docentes complementarios

Código Seguro De Verificación	eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	26/09/2022 12:51:14
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	22/62
Url De Verificación	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==</a>		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



- Diversas herramientas de desarrollo de sistemas, de libre distribución que se pueden descargar de páginas web. En función de las versiones que cada una ofrezca en cada momento se recomendará el acceso a una u otra.

<b>Código Seguro De Verificación</b>	eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	26/09/2022 12:51:14
<b>Observaciones</b>	Secretaria Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	23/62
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==</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: 2019/20

Identificación y características de la asignatura			
Código	501314		Créditos ECTS 6
Denominación (español)	Redes de Ordenadores		
Denominación (inglés)	<i>Computer Networks</i>		
Titulaciones	Grado en Ingeniería Informática en Ingeniería de Computadores		
Centro	Escuela Politécnica		
Semestre	5º	Carácter	Obligatoria
Módulo	Tecnología Específica en Ingeniería de Computadores		
Materia	Redes de Ordenadores		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Lorenzo Martínez Bravo (Prácticas)	3	lorenzom@unex.es	http://gitaca.unex.es
Jaime Galán Jiménez (Teoría)	3	jaime@unex.es	
Área de conocimiento	Ingeniería Telemática		
Departamento	Ingeniería de Sistemas Informáticos y Telemáticos		
Profesor coordinador	Lorenzo Martínez Bravo		
Competencias			
<b>Competencias básicas (CB):</b>			
<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>			
<b>Competencias específicas – Específicas de la Ingeniería de Computadores (CIC):</b>			
<b>CIC08:</b> Capacidad para diseñar, desplegar, administrar y gestionar redes de computadores.			
<b>Competencias transversales (CT):</b>			
<b>CT04:</b> Capacidad de comunicación escrita efectiva.			
<b>CT09:</b> Capacidad de trabajo en equipo.			

Código Seguro De Verificación	eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	26/09/2022 12:51:14
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	24/62
Url De Verificación	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==</a>		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		





Contenidos					
<b>Breve descripción del contenido</b>					
<p>Conocer las arquitecturas y el funcionamiento de los sistemas telemáticos, así como sus fundamentos.            Conocer la arquitectura TCP/IP, especialmente sus niveles intermedios (red y transporte).            Diseñar y desplegar redes de ordenadores.            Administrar y gestionar redes de ordenadores.</p>					
<b>Temario de la asignatura</b>					
Programa Teórico					
<b>Tema 1: Fundamentos</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Concepto de sistema de comunicaciones asociado a una computadora.</li> <li>2. Arquitecturas estructuradas de un sistema de comunicaciones. Sistemas finales e intermedios.</li> <li>3. Arquitecturas ISO y TCP/IP. Comparación. Niveles y subniveles.</li> <li>4. La frontera y el núcleo de la red.</li> <li>5. Retardos, pérdidas y tasa de transferencia en las redes de conmutación de paquetes.</li> <li>6. Capas de protocolos y modelos de servicio.</li> </ol>					
<b>Tema 2: Nivel de Red. El plano de datos</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción al nivel de red en la arquitectura TCP/IP.</li> <li>2. Protocolo IPv4.</li> <li>3. Protocolo IPv6.</li> <li>4. Reenvío generalizado y SDN.</li> <li>5. Movilidad en IPv4 y en IPv6.</li> </ol>					
<b>Tema 3: Nivel de Red. El plano de control</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción.</li> <li>2. Algoritmos de enrutamiento: Estado de enlaces (LS) y vector de distancias (DV)</li> <li>3. Enrutamiento dentro de un sistema autónomo en Internet: OSPF.</li> <li>4. Enrutamiento entre los ISP: BGP.</li> <li>5. El plano de control SDN.</li> </ol>					
<b>Tema 4: Nivel de Transporte</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Funciones del Nivel de Transporte.</li> <li>2. Protocolo TCP.</li> <li>3. Protocolo UDP.</li> <li>4. Protocolos de transporte en tiempo real: RTP y RTCP.</li> </ol>					
<b>Tema 5: Nivel de Aplicación</b>					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción. Principios de las aplicaciones de red.</li> <li>2. La Web y el protocolo HTTP.</li> <li>3. Correo electrónico. Protocolo SMTP.</li> <li>4. Protocolo DNS.</li> <li>5. Distribución de archivos P2P.</li> </ol>					
Programa de Prácticas					
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Introducción a la arquitectura de Sistema de Comunicaciones TCP/IP.</li> <li>2. Comandos de configuración IP en redes UNIX.</li> <li>3. Direccionamiento, Máscaras, Routing y DNS.</li> <li>4. Monitorización del tráfico de red.</li> <li>5. Simulación de redes.</li> </ol>					
Actividades formativas					
Horas de trabajo del alumno por tema		Presencial		Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	LAB	TP	EP
1: Fundamentos	9	3	0	0	6
2: Nivel de Red. El plano de datos	47	9	9	1	28
3: Nivel de Red. El plano de control	37,5	7	6,5	1	23
4: Nivel de Transporte	19	9	3	1	6
5: Nivel de Aplicación	27,5	6,5	3	0	18
<b>Evaluación</b>	10	3	1	0	6
<b>Total</b>	150	37,5	22,5	3	87

Código Seguro De Verificación	eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	26/09/2022 12:51:14
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	25/62
Url De Verificación	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==</a>		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



<p>GG: Grupo Grande (100 estudiantes).  LAB: Prácticas laboratorio (15 estudiantes)  TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).  EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.</p>
<b>Metodologías docentes</b>
<p>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.</p>
<b>Resultados de aprendizaje</b>
<p><b>Resultados de aprendizaje:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Conoce conceptos generales relacionados con redes de ordenadores como: protocolos de comunicaciones, topologías de redes, direccionamiento, enrutamiento, segmentación, conmutación, etc. Sabe comparar arquitecturas de red y conoce las tecnologías de redes de comunicaciones más usadas en la actualidad.</li> <li>• Dispone de conocimientos para diseñar, desplegar, administrar y gestionar redes de ordenadores.</li> </ul> <p><b>Objetivos de aprendizaje de la asignatura:</b>  Para desarrollar las competencias indicadas anteriormente y poder alcanzar los resultados de aprendizaje propuestos, se establecen los siguientes objetivos de aprendizaje concretos:</p> <p>Obj. 1: Conocer las metodologías y técnicas en la administración, despliegue y gestión de redes de ordenadores.  Obj. 2: Conocer la arquitectura que soporta el funcionamiento de Internet y, principalmente, los niveles de red y transporte.  Obj. 3: Conocer las limitaciones de los protocolos clásicos de Internet y las soluciones propuestas para la evolución de la red.  Obj. 4: Conocer y analizar los principales algoritmos de encaminamiento en Internet.  Obj. 5: Conocer de forma teórica los nuevos protocolos de comunicaciones móviles que permiten la movilidad entre redes heterogéneas de forma transparente para el usuario.  Obj. 6: Conocer y analizar en detalle el control de flujo y congestión del nivel de transporte de una red TCP/IP.  Obj. 7: Conocer dispositivos de red, similares a los que se encuentran en un entorno en producción.  Obj. 8: Administrar y gestionar dispositivos de red comerciales.  Obj. 9: Desplegar pequeños entornos de red con dispositivos comerciales.  Obj. 10: Desarrollar informes técnicos en los que se analicen distintas alternativas y se ofrezcan soluciones para el despliegue de una red de comunicaciones.</p>
<b>Sistemas de evaluación</b>
<p><b>Instrumentos de evaluación:</b>  <b>El estudiante podrá elegir en las tres primeras semanas del semestre si desea realizar una evaluación continua, o bien una evaluación final global.</b></p>

<b>Código Seguro De Verificación</b>	eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>	
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	26/09/2022 12:51:14	
<b>Observaciones</b>	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	26/62	
<b>Url De Verificación</b>	https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==			
<b>Normativa</b>	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).			

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

- Pruebas escritas.
- Entrega de actividades de forma continua.
- Asistencia a prácticas de laboratorio.
- Defensa y/o examen de prácticas

**Parte de teoría: Pruebas escritas**

Para asegurar la adquisición de los conocimientos y habilidades mínimos de las competencias técnicas se realizarán 2 pruebas escritas de la parte de teoría, de igual peso y liberatorias durante el curso; la 1ª al final del tema 2 y la 2ª coincidente con el examen final, que consistirán en la resolución de problemas, preguntas de tipo test, preguntas cortas, etc. Esta parte supondrá el 60% de la nota total de la asignatura.

**Parte de Prácticas:**

**Entrega continua de actividades:** La entrega continua de actividades consiste en la entrega periódica de las actividades realizadas en las clases presenciales en el laboratorio o mediante su trabajo personal. Además del valor individual como herramienta de evaluación, el conjunto de las actividades entregadas 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.

**Asistencia a prácticas de laboratorio:** La asistencia a las prácticas de laboratorio es un instrumento esencial para el alcance de los objetivos propuestos y también de evaluación al permitir evaluar muchas de las competencias técnicas y transversales del futuro graduado en Ingeniería Informática, al tratarse de una actividad muy próxima a la que deberá enfrentarse regularmente durante su vida laboral: la comprensión, el manejo y mantenimiento de sistemas de redes de ordenadores.

**Defensa y/o examen de prácticas:** Para asegurar la adquisición de los conocimientos y habilidades mínimos de las competencias técnicas se realizarán pruebas de los programas presentados valorando su correcto funcionamiento, la documentación presentada, el trabajo en equipo, la capacidad de argumentación, etc.

**La parte de prácticas** actuará con un peso del 40% en la calificación final y una vez superada será liberatoria durante el curso.

**Nota final:** Para poder aplicar esta ponderación será necesario haber superado la teoría y las prácticas por separado. De no haber superado alguna de las partes, la nota final será la de la parte no superada y sobre 10.

**Los estudiantes que no hayan realizado una evaluación continua o hayan optado por la evaluación final,** tendrán la posibilidad de demostrar la adquisición de las competencias de la asignatura mediante una prueba escrita de la parte de teoría y una demostración práctica y las pruebas complementarias que se estimen oportunas sobre las prácticas, obteniendo entre ambas y de forma no liberatoria ni separada la calificación del 100% de la asignatura.

Código Seguro De Verificación	eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	26/09/2022 12:51:14
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	27/62
Uri De Verificación	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==</a>		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



**Criterios de evaluación**  
 La nota final de la asignatura se obtiene teniendo en cuenta los siguientes pesos y consideraciones:

Peso relativo		Parte de Teoría	Parte de Prácticas
Presencial	Bloques de evaluación	2 Pruebas escritas de igual valor y liberatorias	Entregas continuas (60%): Haber entregado y superado todas las prácticas planteadas
	Requisitos mínimos		Examen de evaluación continua (40%): Haber entregado y superado todas las prácticas planteadas
No Presencial	Bloques de evaluación	2 Pruebas escritas de igual valor y liberatorias	Asistencia a prácticas Inasistencia máxima = 1,5 h (1 sesión)
		Examen de prácticas	
		* Para aprobar la teoría es necesario aprobar los parciales por separado. * Para poder aplicar estos porcentajes es necesario haber aprobado la parte de teoría y de prácticas por separado. En caso de no superar alguna de las dos partes, la nota final de la asignatura será la obtenida en la parte no superada.	

- Para superar esta asignatura deben superarse todos los requisitos mínimos indicados en la tabla anterior. La puntuación de cada bloque se calculará sobre 10.
- Superadas ambas partes (teoría y prácticas) la nota final será la media ponderada de ambas.
- La nota superada de teoría o de prácticas (cumplidos los requisitos mínimos) se guardará durante todas las convocatorias restantes de ese curso, siempre que el estudiante tenga derecho a ellas.
- Habiendo suspendido las dos partes, la nota final será la más baja de las dos.
- Habiendo suspendido una de las partes, la nota final será la de esa parte tanto si la otra está aprobada como si el alumno no se presentó.

**Bibliografía (básica y complementaria)**

- *Redes de computadoras. Un enfoque descendente (7ª edición)*. J.F. Kurosse, K.W. Ross. Pearson, 2017.
- *Redes de Ordenadores (4ª edición)*. A. S. Tanenbaum. Pearson Education, 2003.
- *Network Administrator's Guide*. O. Kirch, T. Dawson. O'Reilly, 2000.
- *Linux Networking Cookbook*. C. Schroder. O'Really. 2007.
- *Routing TCP&IP, Volume 1 (2nd Edition)*. J. Doyle, J. Carroll. Cisco Press, 2005.

**Otros recursos y materiales docentes complementarios**

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

Código Seguro De Verificación	eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	26/09/2022 12:51:14
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	28/62
Url De Verificación	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==</a>		
Normativa	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**  
Sistemas Operativos  
**Curso académico 2019-2020**

Identificación y características de la asignatura			
Código	501286	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Sistemas Operativos		
Denominación (inglés)	OPERATING SYSTEMS		
Titulaciones	Graduado/da en Ingeniería Informática en Ingeniería de Computadores, en Ingeniería del Software		
Centro	Escuela Politécnica		
Semestre	5	Carácter	Obligatoria
Módulo	Común a la Rama de Informática		
Materia	Sistemas Operativos		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Juan Carlos Díaz Martín	I-61	juancarl@unex.es	gim.unex.es/juancarl
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)	---		
Competencias*			
<p>1. <i>Competencias Generales</i></p> <p><b>CG05</b> - 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.</p>			
<p>2. <i>Competencias Básicas</i></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>			

\* 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	eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	26/09/2022 12:51:14
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	29/62
Url De Verificación	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==</a>		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



<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>3. <i>Competencias transversales</i></p> <p><b>CT06</b> Capacidad de comunicación efectiva en inglés</p> <p><b>CT11</b> Capacidad para el razonamiento crítico.</p>
<p>4. <i>Competencias específicas</i></p> <p><b>CI05</b> Conocimiento, administración y mantenimiento de sistemas, servicios y aplicaciones informáticas.</p> <p><b>CI10</b> Conocimiento de las características, funcionalidades y estructura de los Sistemas Operativos, y diseñar e implementar aplicaciones basadas en sus servicios.</p>
<b>Contenidos</b>
<b>Breve descripción del contenido*</b>
<p>Principios y funcionalidades de los sistemas operativos. Técnicas y algoritmos empleados en los sistemas operativos para la gestión de recursos. Estructura de los sistemas operativos. Diseño e implementación de aplicaciones basadas en los servicios del sistema operativo.</p> <p>Así, el contenido de la asignatura ha sido diseñado para describir con claridad cada una de las unidades funcionales que componen el sistema operativo, analizando para cada una de ellas su esquema de funcionamiento.</p> <p>En el TEMA 1 se describe el funcionamiento del Sistema Operativo, estudiando su evolución histórica y sus funciones básicas.</p> <p>En el TEMA 2 se analizan los mecanismos de reparto del tiempo del procesador entre los procesos y los hilos.</p> <p>En el TEMA 3 se analiza la forma en la que el Sistema Operativo maneja el sistema de almacenamiento principal.</p> <p>En el TEMA 4 se analiza la forma en la que el SO maneja los sistemas de ficheros.</p> <p>En el TEMA 5 se describe la gestión de entrada/salida y los manejadores de dispositivo.</p>
<b>Temario de la asignatura</b>
<p><u>TEMARIO DE TEORÍA</u></p> <p>DENOMINACIÓN DEL TEMA 1: Introducción a los sistemas operativos CONTENIDOS DEL TEMA 1.</p> <p>1.1 ¿Qué es un Sistema Operativo? 1.2 Arranque del sistema. 1.3 Componentes del sistema operativo. 1.4 La interfaz de usuario del sistema operativo 1.5 La historia de los sistemas operativos</p> <p>DENOMINACIÓN DEL TEMA 2: Procesos y Hebras CONTENIDOS DEL TEMA 2.</p> <p>2.1 Procesos e hilos. 2.2 Sincronización y comunicación de procesos. 2.3 Planificación del procesador. 2.4 Planificación en sistemas de tiempo compartido y multi-hilo. 2.5 Planificación en sistemas de tiempo real y sistemas multimedia. 2.6 Planificación en sistemas multiprocesador.</p> <p>DENOMINACIÓN DEL TEMA 3: GESTIÓN DE MEMORIA CONTENIDOS DEL TEMA 3</p>

<b>Código Seguro De Verificación</b>	eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	26/09/2022 12:51:14
<b>Observaciones</b>	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	30/62
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==</a>		
<b>Normativa</b>	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



- 3.1 Control del espacio de almacenamiento.
- 3.2 Gestión de sistemas de memoria contigua.
- 3.3 Gestión de memoria paginada
- 3.4 Gestión de memoria segmentada.
- 3.5 Memoria virtual

**DENOMINACIÓN DEL TEMA 4: GESTIÓN DE FICHEROS**

**CONTENIDOS DEL TEMA 4**

- 4.1 Interfaz del sistema de ficheros.
- 4.2 Implementación de sistemas de archivos.
- 4.3 Protección y seguridad.

**DENOMINACIÓN DEL TEMA 5: GESTIÓN DE ENTRADA SALIDA**

**CONTENIDOS DEL TEMA 5**

- 5.1 Esquema general de funcionamiento del módulo de Entrada Salida del Sistema Operativo.
- 5.2 Estructuras de almacenamiento masivo, planificación de discos.

**TEMARIO DE PRÁCTICAS**

**PRÁCTICA 1: Lenguaje de script**

**OBJETIVOS:**

- Conocer el funcionamiento básico de la línea de comandos.
- Conocer los conceptos de grupo, usuario y permisos
- Conocer conceptos básicos del sistema de ficheros
- Conocer y manejar con soltura los comandos básicos para la gestión básica de procesos
- Adquirir habilidades para escribir programas de administración

**CONTENIDOS:**

1. Concepto de mandato y de guión Shell.
2. Comandos básicos de navegación
3. Comandos de protección, ficheros y procesos
4. El primer guión: Variables y entorno
5. Funciones
6. Estructuras de control de flujo.
7. Parámetros del guión
8. Ejercicios prácticos

**PRÁCTICA 2: Llamadas al sistema**

**OBJETIVOS:**

- Conocer el funcionamiento básico de la interfaz de llamadas al sistema POSIX.

**CONTENIDOS:**

1. Llamadas para gestión de ficheros
2. Llamadas para gestión de procesos
3. Construcción de servidores

**Actividades formativas\***

Horas de trabajo del alumno por tema		Horas teóricas	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	PCH	LAB	ORD	SEM	TP	EP
1	17	6,0	0	0	0	0	0	11,0
2	19	8,0	0	0	0	0	0,2	10,80
3	22,5	8,5	0	0	0	0	0,3	13,70
4	21	8,0	0	0	0	0	0,2	12,80
5	12,5	5,0	0	0	0	0	0,3	6,70
P1	25,75	0,0	0	10	0	0	0,2	15,80

<b>Código Seguro De Verificación</b>	eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	26/09/2022 12:51:14
<b>Observaciones</b>	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	31/62
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==</a>		
<b>Normativa</b>	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		





P2	28,25	0,0	0	10,5	0	0	0,3	17,70
<b>Evaluación**</b>	4,0	2,0	0	2,0	0	0	0,0	0,00
<b>Total</b>	150	37,5	0	22,5	0	0	1,5	88,50

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).  
PCH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)  
LAB: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes)  
ORD: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (30 estudiantes)  
SEM: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes).  
TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).

### Metodologías docentes\*

Todo el material docente se proporciona en inglés.  
Las clases de teoría consisten en lecciones magistrales donde se desarrollan los contenidos fundamentales de la materia.  
Las sesiones de laboratorio consisten en actividades prácticas bajo la supervisión del profesor.

### Resultados de aprendizaje\*

- Al completar esta materia, el estudiante:
- Administra sistemas operativos, conociendo y comprendiendo los principios fundamentales de los sistemas operativos. Analiza las prestaciones de un sistema informático y un sistema operativo, emitiendo juicios de valor, aportando posibles mejoras, además de eligiendo y utilizando eficientemente los distintos sistemas operativos y herramientas que lo acompañan, dependiendo del entorno y el problema al que quiera darse respuesta.
  - Conoce y aplica en actividades de nivel medio las competencias transversales fundamentales de la profesión

### Sistemas de evaluación\*

De acuerdo a lo establecido en el artículo 5 del Real Decreto 1125/2003, los resultados obtenidos por el alumno se calificarán en la escala numérica del 0 al 10, con expresión de un decimal, a lo que se podrá añadir la correspondiente calificación cualitativa de acuerdo al siguiente baremo: 0-4.9: Suspenso; 5.0-6.9: Aprobado; 7.0-8.9: Notable; 9.0-10: Sobresaliente.

La mención de Matrícula de Honor podrá ser otorgada a alumnos que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9.0. Su número no podrá exceder del 5% de alumnos matriculados en una asignatura en el correspondiente curso académico, salvo que el número de alumnos matriculados sea inferior a 20, en cuyo caso se podrá conceder una sola Matrícula de Honor.

#### Sistema de evaluación continua

En cuanto a la teoría, esta se divide en dos parciales. Se realizará un examen parcial en la mitad del semestre y otro al término del semestre. Es preciso obtener un mínimo de 4.0 en cada parcial. La nota media determinará la *Nota de Teoría*.

Además, se realizará un examen final con los dos parciales diferenciados. El alumno

\*\* Indicar el número total de horas de evaluación de esta asignatura.

Código Seguro De Verificación	eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	26/09/2022 12:51:14
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	32/62
Url De Verificación	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==</a>		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		





que no alcance una nota de 4.0 en un parcial de la evaluación continua puede presentarse a la prueba correspondiente de la evaluación final.

En cuanto a los laboratorios estos también se dividen en dos parciales cuya evaluación es la misma que la expuesta para la parte de teoría. La nota media determinará la *Nota de Laboratorio*.

$$\text{Nota Asignatura} = 0.6 \text{ Nota Teoría} + 0.4 \text{ Nota Laboratorio}$$

### Prueba de evaluación global

Se realizará mediante un examen de teoría y un examen de prácticas. El formato del examen será el mismo que examen final descrito en sección "Sistema de evaluación continua".

*Nota 1:* Las puebas con nota igual o superior a 4 se guardan hasta la convocatoria de julio del curso académico. En ningún caso se guardará nota alguna para cursos siguientes.

*Nota 2:* La calificación de las Competencias Transversales CT06 y CT11 se asumen como la calificación final.

### Bibliografía (básica y complementaria)

#### Teoría:

- MODERN OPERATING SYSTEMS. FOURTH EDITION, ANDREW S. TANENBAUM and HERBERT BOS, 4th Edition, Pearson, 2015.
- Sistemas operativos. Una visión aplicada. Jesús Carretero, Félix García, Pedro de Miguel y Fernando Pérez. McGraw-Hill, 2007.
- Operating System Concepts, Silverschatz A., Galvin P.B., Gagne G., Ninth Edition, Wiley & Sons, 2012
- Transparencias de la asignatura en el Campus Virtual

#### Práctica:

- The Linux Command Line, William E. Shotts, Jr. Freely available in linuxcommand.org. 2015
- El entorno de programación UNIX. Prentice Hall, 1987, Kernigham B.W., Pike R.
- El lenguaje de programación C, Prentice-Hall, 1987, Kernighan B.W., Ritchie D. M.

### Otros recursos y materiales docentes complementarios

Todo el material docente se encuentra disponible en el Campus Virtual

<b>Código Seguro De Verificación</b>	eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	26/09/2022 12:51:14
<b>Observaciones</b>	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	33/62
<b>Uri De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==</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 2019-2020

Identificación y características de la asignatura			
Código	501287	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Arquitectura de Computadores		
Denominación (inglés)	Computer Architecture		
Titulación	Grado en Ingeniería Informática en Ingeniería de Computadores		
Centro	Escuela Politécnica		
Semestre	6	Carácter	Obligatorio
Módulo	Módulo de Tecnología Específica en Ingeniería de Computadores		
Materia	Arquitecturas Paralelas y Distribuidas		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Miguel Ángel Vega Rodríguez	ARCO	<a href="mailto:mavega@unex.es">mavega@unex.es</a>	<a href="http://arco.unex.es/mavega">http://arco.unex.es/mavega</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)	Miguel Ángel Vega Rodríguez		
Competencias			
<b>COMPETENCIAS TÉCNICAS (ESPECÍFICAS DE LA INGENIERÍA DE COMPUTADORES)</b>			
CIC03: Capacidad de analizar y evaluar arquitecturas de computadores, incluyendo plataformas paralelas y distribuidas, así como desarrollar y optimizar software para las mismas.			
<b>COMPETENCIAS TRANSVERSALES</b>			
CT03: Capacidad para resolver problemas.			
CT16: Capacidad para adaptarse a nuevas situaciones y cambios.			
<b>COMPETENCIAS GENERALES</b>			
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 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 para la tecnología específica de Ingeniería de Computadores.			
<b>COMPETENCIAS BÁSICAS</b>			
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.			

Código Seguro De Verificación	eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	26/09/2022 12:51:14
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	34/62
Uri De Verificación	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==</a>		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



CB5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

**OBJETIVOS DE APRENDIZAJE (DOCENTES) DE LA ASIGNATURA**

- Saber por qué son necesarias las arquitecturas paralelas de computadores, conocer la clasificación de las mismas y algunas de las métricas de rendimiento más habitualmente utilizadas en arquitecturas paralelas.
- Dominar los conceptos fundamentales sobre las arquitecturas paralelas multiprocesador y multinúcleo, así como otros tipos de arquitecturas multihilo. Conocer la jerarquía de la memoria en dichas arquitecturas paralelas, así como los principales conceptos sobre coherencia y consistencia de la memoria.
- Conocer los aspectos fundamentales sobre la programación paralela de multiprocesadores y procesadores multinúcleo, utilizando para ello OpenMP.
- Dominar los conceptos fundamentales sobre las arquitecturas paralelas multicomputador. Conocer las redes de interconexión usadas en las mismas, así como los principales conceptos sobre éstas: topologías, encaminamiento, etc.
- Conocer los aspectos fundamentales sobre la programación paralela de multicomputadores, utilizando para ello MPI.
- Saber los conceptos fundamentales sobre las arquitecturas superescalares, las etapas de segmentación típicas en ellas, las técnicas más habituales y algunos ejemplos de procesadores superescalares.
- Conocer las arquitecturas paralelas en datos más comunes (vectoriales, SIMD y GPGPUs), así como sus características y técnicas fundamentales.
- Conocer los aspectos fundamentales sobre la programación paralela en datos, utilizando para ello extensiones vectoriales/SIMD del repertorio de instrucciones, OpenMP y conceptos básicos de programación CUDA.

**Contenidos**

**Breve descripción del contenido**

Arquitecturas multiprocesador. Arquitecturas multinúcleo y multihilo. Arquitecturas multicomputador. Arquitecturas superescalares. Arquitecturas vectoriales.

La asignatura consta de dos partes:

- Parte teórica. En ella se introducen los conceptos principales sobre diversas arquitecturas paralelas de computadores, así como las herramientas habituales para desarrollar y optimizar software para las mismas (aplicaciones paralelas).
- Parte práctica. El alumno deberá utilizar las herramientas/ideas introducidas en la parte teórica para desarrollar/diseñar distintas aplicaciones y arquitecturas paralelas, así como evaluar su rendimiento.

**Temario de la asignatura**

Denominación del tema 1: Introducción a las arquitecturas paralelas de computadores.

Contenidos del tema 1:

- 1.1 ¿Por qué son necesarias las arquitecturas paralelas?
- 1.2 Clasificación de las arquitecturas paralelas.
- 1.3 Métricas de rendimiento en arquitecturas paralelas.

Descripción de las actividades prácticas del tema 1: Problemas de la Ley de Amdahl y la Ley de Gustafson.

Denominación del tema 2: Multiprocesadores y procesadores multinúcleo.

Contenidos del tema 2:

- 2.1 Arquitecturas paralelas multiprocesador y multinúcleo.
  - 2.1.1 Conceptos básicos sobre multiprocesadores y procesadores multinúcleo.

<b>Código Seguro De Verificación</b>	eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	26/09/2022 12:51:14
<b>Observaciones</b>	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	35/62
<b>Uri De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==</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>2.1.2 Tipos de arquitecturas multihilo.</li> <li>2.1.3 Jerarquías de memoria en multiprocesadores.</li> <li>2.1.4 Jerarquías de memoria en procesadores multinúcleo.</li> <li>2.1.5 Coherencia y consistencia de la memoria.</li> <li>2.1.6 Protocolos de coherencia caché basados en vigilancia.</li> <li>2.1.7 Protocolos de coherencia caché basados en directorio.</li> </ul> <p>2.2 Programación paralela de multiprocesadores y procesadores multinúcleo.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>2.2.1 Introducción a OpenMP.</li> <li>2.2.2 Directivas OpenMP.</li> <li>2.2.3 Cláusulas de alcance de datos en OpenMP.</li> <li>2.2.4 Funciones de biblioteca en OpenMP.</li> <li>2.2.5 Variables de entorno en OpenMP.</li> </ul> <p>Descripción de las actividades prácticas del tema 2: Simulador de memorias cachés en multiprocesadores y procesadores multinúcleo (SMPCache) y programación paralela con OpenMP.</p>
<p>Denominación del tema 3: Multicomputadores.</p> <p>Contenidos del tema 3:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1 Arquitecturas paralelas multicomputador. <ul style="list-style-type: none"> <li>3.1.1 Conceptos básicos sobre multicomputadores.</li> <li>3.1.2 Redes de interconexión en multicomputadores.</li> <li>3.1.3 Topologías de redes de interconexión.</li> <li>3.1.4 Técnicas de conmutación en redes de interconexión.</li> <li>3.1.5 Encaminamiento en redes de interconexión.</li> </ul> </li> <li>3.2 Programación paralela de multicomputadores. <ul style="list-style-type: none"> <li>3.2.1 Introducción a MPI.</li> <li>3.2.2 Funciones de biblioteca básicas en MPI.</li> <li>3.2.3 Tipos de datos en MPI.</li> <li>3.2.4 Comunicaciones punto a punto en MPI.</li> <li>3.2.5 Comunicaciones colectivas en MPI.</li> <li>3.2.6 Programación híbrida MPI/OpenMP.</li> </ul> </li> </ul> <p>Descripción de las actividades prácticas del tema 3: Simulador de redes de interconexión en multicomputadores (SimuRed) y programación paralela con MPI.</p>
<p>Denominación del tema 4: Arquitecturas superescalares.</p> <p>Contenidos del tema 4:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>4.1 Conceptos importantes.</li> <li>4.2 Arquitectura de un procesador superescalar.</li> <li>4.3 Etapas de segmentación en un procesador superescalar.</li> <li>4.4 Tipos de procesadores superescalares.</li> <li>4.5 Técnicas usadas en procesadores superescalares.</li> <li>4.6 Ejemplo de procesador superescalar.</li> </ul> <p>Descripción de las actividades prácticas del tema 4: Simulador de procesadores superescalares (SimpleScalar).</p>
<p>Denominación del tema 5: Arquitecturas vectoriales, SIMD y GPGPU.</p> <p>Contenidos del tema 5:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>5.1 Arquitecturas paralelas en datos. <ul style="list-style-type: none"> <li>5.1.1 Introducción a las arquitecturas paralelas en datos.</li> <li>5.1.2 Arquitecturas vectoriales.</li> <li>5.1.3 Arquitecturas GPGPU: Unidades de procesamiento gráfico para propósito general.</li> </ul> </li> <li>5.2 Programación paralela en datos. <ul style="list-style-type: none"> <li>5.2.1 SIMD: Extensiones vectoriales del repertorio de instrucciones.</li> <li>5.2.2 SIMD utilizando OpenMP.</li> <li>5.2.3 CUDA: Programación paralela de GPGPUs.</li> </ul> </li> </ul>

<b>Código Seguro De Verificación</b>	eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	26/09/2022 12:51:14
<b>Observaciones</b>	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	36/62
<b>Uri De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==</a>		
<b>Normativa</b>	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



Descripción de las actividades prácticas del tema 5: Programación paralela con extensiones vectoriales (SIMD) del repertorio de instrucciones.

Actividades formativas								
Horas de trabajo del alumno por tema		Horas teóricas	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	PCH	LAB	ORD	SEM	TP	EP
1. Intro. a las arquitecturas paralelas	9	3	0	1	0	0	0	5
2. Multiprocesadores y multinúcleos	36	12	0	4	0	0	1	19
3. Multicomputadores	36	12	0	4	0	0	1	19
4. Arquitecturas superescalares	13	4	0	1	0	0	0	8
5. Arq. vectoriales, SIMD y GPGPU	31	10	0	3	0	0	1	17
<i>Evaluación</i>	25	4	0	2	0	0	0	19
<b>TOTAL</b>	150	45	0	15	0	0	3	87

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).

PCH: Prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes).

LAB: Prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes).

ORD: Prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (30 estudiantes).

SEM: Clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes).

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

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

### Metodologías docentes

#### Clases teórico-prácticas en aula

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

#### Sesiones de laboratorio y/o seminario

Se realizarán actividades prácticas, sesiones de laboratorio guiadas, seminarios de resolución de problemas, etc. 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.

#### Tutorías programadas

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

#### Trabajo y estudio individual no presencial

Realización de actividades, trabajos y estudio por parte del estudiante, de manera autónoma,

Código Seguro De Verificación	eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	26/09/2022 12:51:14
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	37/62
Uri De Verificación	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==</a>		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



individualmente o en grupo. Se fomentarán las tareas no presenciales similares a las que realiza un Ingeniero en su ámbito profesional.

### Resultados de aprendizaje

- Domina los conceptos fundamentales sobre diversas arquitecturas de computadores, como arquitecturas superescalares, multinúcleo, vectoriales, multihilo, multiprocesador y multicomputador, pudiendo evaluar de manera efectiva y eficiente los distintos sistemas hardware en términos de calidad, aportando posibles alternativas a un determinado problema.
- Reconoce la estructura de un problema, datos de entrada, incógnitas, magnitudes, condiciones iniciales, así como los pasos de su resolución.
- Extrae del problema las soluciones triviales, reconoce la multiplicidad de soluciones, etc.
- Sabe elegir con fundamento los métodos y medios más adecuados para resolver un problema.
- Identifica las situaciones de cambio.
- 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 está dividida en dos partes: teoría y prácticas; que deben aprobarse por separado. Ambas partes se califican de 0 a 10.

#### Criterios de evaluación:

- Demostrar la adquisición, comprensión y dominio de los principales conceptos de la asignatura.
- Resolver problemas aplicando conocimientos teóricos y basándose en resultados experimentales, demostrando que se sabe elegir con fundamento los métodos y medios más adecuados para resolver cada problema.
- Desarrollar y comprender adecuadamente las prácticas de la asignatura, demostrando que se saben aplicar las estrategias necesarias para adaptarse a cambios o nuevas situaciones prácticas.
- La nota final de la asignatura (NF) se calculará realizando la suma ponderada siguiente, donde NT es la calificación obtenida en la parte teórica y NP es la calificación obtenida en la parte práctica de la asignatura:

$$NF = NT*0,75 + NP*0,25$$

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

#### Actividades e instrumentos de evaluación:

- *Seminario-Laboratorio:*
  - Para cada práctica se evaluará la calidad de la documentación técnica entregada, además de la asistencia a dicha práctica y la realización presencial de la misma (**sistema de evaluación continua**). Los **alumnos que no hayan superado o no deseen seguir la evaluación continua** tendrán derecho a presentarse al **examen final de prácticas (prueba final alternativa de carácter global)** en las convocatorias oficiales correspondientes.
  - Para aprobar las prácticas hay que realizar un examen práctico, demostrando el conocimiento y dominio de los conceptos tratados en las prácticas de la asignatura, así

Código Seguro De Verificación	eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	26/09/2022 12:51:14
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	38/62
Uri De Verificación	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==</a>		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



como la capacidad de adaptación a cambios o nuevas situaciones prácticas.

- *Grupo Grande:*
  - La teoría se evaluará con una prueba de desarrollo escrito y resolución de problemas.
  - Para aprobar la teoría hay que realizar un examen teórico, demostrando la adquisición, comprensión y dominio de los distintos conceptos de la asignatura, así como la correcta aplicación de estos conceptos, de forma creativa y segura, a supuestos de carácter práctico (problemas).

### Bibliografía (básica y complementaria)

- Apuntes, transparencias y enunciados de prácticas y problemas facilitados por el profesor.
- Referencias bibliográficas:
  - Arquitectura de Computadores. Thomson-Paraninfo. Julio Ortega, Mancia Anguita y Alberto Prieto.
  - Parallel Computer Architecture: A Hardware/Software Approach. Morgan Kaufmann. David Culler, Jaswinder P. Singh, and Anoop Gupta.
  - Computer Architecture: A Quantitative Approach. 6<sup>th</sup> edition, Morgan Kaufmann. John L. Hennessy and David A. Patterson.
  - Computer Organization & Architecture: Designing for Performance. 11<sup>th</sup> edition, Prentice Hall. William Stallings.
  - Advanced Computer Architecture: A Design Space Approach. Addison-Wesley. Dezsó Sima, Terence Fountain, and Peter Kacsuk.
  - Arquitectura de Computadores: Fundamentos de los Procesadores Superescalares. McGraw-Hill. John Paul Shen y Mikko H. Lipasti.
  - Using OpenMP: Portable Shared Memory Parallel Programming. The MIT Press. Barbara Chapman, Gabriele Jost, and Ruud van der Pas.
  - Using MPI: Portable Parallel Programming with the Message Passing Interface. 3<sup>rd</sup> edition, The MIT Press. William Gropp, Ewing Lusk, and Anthony Skjellum.
  - Programming Massively Parallel Processors: A Hands-on Approach. 3<sup>rd</sup> edition, Morgan Kaufmann. David B. Kirk and Wen-Mei W. Hwu.

### Otros recursos y materiales docentes complementarios

- Aula virtual de la asignatura (descarga de materiales, foros, noticias, etc.):  
<http://campusvirtual.unex.es/zonauex/avux/course/view.php?id=17213>
- Sitio web del simulador SMPCache: <http://arco.unex.es/smpcache>
- Sitio web de OpenMP: <http://openmp.org>
- Sitio web del simulador SimuRed: <http://simured.uv.es>
- Sitio web de MPI: <http://www.mpi-forum.org>
- Sitio web de MPICH: <http://www.mpich.org>
- Sitio web de Open MPI: <http://www.open-mpi.org>
- Sitio web del simulador SimpleScalar: <http://www.simplescalar.com>
- Sitio web de extensiones SIMD del repertorio de instrucciones:  
<https://software.intel.com/sites/landingpage/IntrinsicsGuide/>
- TOP500 Supercomputer List: <http://www.top500.org>
- Green500 Energy-Efficient Supercomputer List: <https://www.top500.org/green500/>
- Sitios web de los distintos libros recomendados en la asignatura.

<b>Código Seguro De Verificación</b>	eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	26/09/2022 12:51:14
<b>Observaciones</b>	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	39/62
<b>Uri De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==</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: 2019/20**

Identificación y características de la asignatura			
Código	501283	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Biometría y Seguridad de Sistemas		
Denominación (inglés)	Biometrics and Systems Security		
Titulaciones	Grado en Ingeniería Informática en Ingeniería de Computadores (GIISC), Grado en Ingeniería Informática en Ingeniería del Software (GIIS)		
Centro	Escuela Politécnica		
Semestre	6º	Carácter	GIIC: Obligatoria, GIIS: Optativa
Módulo	De Tecnología Específica en Ingeniería de Computadores		
Materia	Biometría y Seguridad de Sistemas		
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">http://gitaca.unex.es</a>
Área de conocimiento	Ingeniería Telemática		
Departamento	Ingeniería de Sistemas Informáticos y Telemáticos		
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
David Rodríguez Lozano		<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 Tecnología de los Computadores		
Departamento	Tecnología de los Computadores y las Comunicaciones		
Coordinador	Lorenzo M. Martínez Bravo		
Competencias			
<p><b>Básicas:</b></p> <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><b>Generales:</b></p> <p>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.</p>			

Código Seguro De Verificación	eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	26/09/2022 12:51:14
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	40/62
Url De Verificación	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==</a>		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		





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.

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.

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.

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

Específicas de Ingeniería del Software:  
CIS05 - Capacidad de identificar, evaluar y gestionar los riesgos potenciales asociados que pudieran presentarse.

Transversales:  
CT04 - Capacidad de comunicación escrita efectiva.  
CT10: Habilidades de relaciones interpersonales.

Contenidos	
Breve descripción del contenido	
Fundamentos de la seguridad de la información y su aplicación a la seguridad de los sistemas informáticos. Principios fundamentales de las políticas de seguridad en los sistemas y su aplicación en la administración segura, usando las herramientas actuales. Sistemas biométricos actuales (basados en iris, retina, huella dactilar, geometría de la mano, escritura, voz, facial, ...). Seguridad contra ataques biométricos. Estudio y comparativa entre los diferentes sistemas de seguridad. Aplicación de estos sistemas a la seguridad de los distintos sistemas operativos y web en base a sus capacidades.	
Temario de la asignatura	
<b>Denominación del tema 1:</b> Fundamentos de Seguridad de la Información y de los Sistemas.	<b>Contenidos del tema 1:</b> Fundamentos de Seguridad. Herramientas para la seguridad: La política de seguridad.
<b>Denominación del tema 2:</b> Fundamentos de Criptografía.	<b>Contenidos del tema 6:</b> Introducción a la criptografía. Criptografía de clave privada y secreto de mensajes. Criptografía de clave pública y Autenticación de Mensajes. Distribución de claves y Autenticación de usuarios.
<b>Denominación del tema 3:</b> Seguridad en los Sistemas.	<b>Contenidos del tema 3:</b> Software malicioso. Intrusos
<b>Denominación del tema 4:</b> Seguridad en los Sistemas y en las redes.	<b>Contenidos del tema 4:</b> Cortafuegos.
<b>Denominación del tema 5:</b> Aspectos generales de la biometría.	<b>Contenidos del tema 5:</b> Introducción a la biometría - Tipos de biometría - Introducción a la biometría aplicada a la seguridad.
<b>Denominación del tema 6:</b> Biometría estática.	<b>Contenidos del tema 6:</b> Características de los sistemas biométricos estáticos - Biometría de la huella dactilar, iris y retina - Geometría de la mano - Combinación de tecnologías.
<b>Denominación del tema 7:</b> Biometría dinámica:	<b>Contenidos del tema 7:</b> Características de los sistemas biométricos dinámicos - Reconocimiento de voz - Reconocimiento de firma escrita y escritura - Dinámica de teclado - Combinación de tecnologías.
<b>Denominación del tema 8:</b> Aplicaciones biométricas en la seguridad:	<b>Contenidos del tema 8:</b> Biometría en la seguridad informática - Aplicaciones - Estándares biométricos.

Código Seguro De Verificación	eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	26/09/2022 12:51:14
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	41/62
Url De Verificación	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==</a>		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



<b>Actividades prácticas:</b>															
<ul style="list-style-type: none"> <li>1. Herramientas de seguridad de la información.</li> <li>2. Algoritmos criptográficos de la JCA.</li> <li>3. Herramientas de seguridad de sistemas.</li> <li>4. Algoritmos biométricos.</li> </ul>															
<b>Temporización de temas</b>															
	Enero	Febrero				Marzo				Abril			Mayo		
Tema/ Semana	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15
1															
2															
3															
4															
5															
6															
7															
8															
<b>Exámenes</b>															<b>Final</b>

<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>
Tema	Total	GG	LAB	TP	EP
1	16,5	3	1,5	0	12
2	20,75	5	3	0	12,75
3	18,5	5	3	1	9,5
4	18,5	4,5	3	0,5	10,5
5	14,25	3	2	0	9,25
6	18,5	5	3	0	10,5
7	19,5	5	3	1	10,5
8	19,5	4	3	0,5	12,5
<b>Evaluación</b>	4	3	1	0	0
<b>Total</b>	<b>150</b>	<b>37,5</b>	<b>22,5</b>	<b>3</b>	<b>87</b>

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).

LAB: Prácticas laboratorio (15 estudiantes).

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

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

<b>Metodologías docentes</b>
<p>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.</p> <p>Sesiones de laboratorio, actividades prácticas, sesiones de laboratorio guiadas, seminarios de resolución de problemas, etc. en grupos bajo la dirección de un profesor.</p> <p>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.</p> <p>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.</p>
<b>Resultados de aprendizaje</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>Conoce los aspectos fundamentales sobre los distintos sistemas biométricos (basados en iris, retina, huella dactilar, geometría de la mano, escritura, voz, facial, etc.).</li> </ul>

<b>Código Seguro De Verificación</b>	eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	26/09/2022 12:51:14
<b>Observaciones</b>	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	42/62
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==</a>		
<b>Normativa</b>	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



- Entiende las etapas básicas para el diseño de los distintos sistemas biométricos, teniendo en cuenta la seguridad contra ataques biométricos.
- Comprende los fundamentos de la seguridad de sistemas, sabiendo aplicar dichas técnicas a la seguridad avanzada de sistemas operativos y web.
- Conoce los fundamentos de la seguridad de la información y de los sistemas informáticos. Domina los conceptos relacionados con las políticas de seguridad en sistemas.
- Conoce las metodologías, las técnicas y las herramientas para proporcionar seguridad a los sistemas.
- 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.

### 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.

Los estudiantes que no superen la evaluación continua o no deseen seguirla, tendrán una prueba de evaluación final de las dos partes, teoría y práctica.

Código Seguro De Verificación	eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	26/09/2022 12:51:14
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	43/62
Uri De Verificación	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==</a>		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



### Bibliografía (básica y complementaria)

**Bibliografía:**

- *Network Security Essentials. Applications and Standards*, William Stallings, Ed. Prentice-Hall, 6ª Edición, 2017.
- *Seguridad de la Información*, Javier Areitio. Ed. Paraninfo, 2008.
- *Tecnologías biométricas aplicadas a la seguridad*, Marino Tapiador y Juan A. Sigüenza, Ed. Rama, 2005.
- *Seguridad en Redes*, Chris McNab, Ed. Anaya-Multimedia, 2ª edición, 2008.

### Otros recursos y materiales docentes complementarios

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

<b>Código Seguro De Verificación</b>	eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	26/09/2022 12:51:14
<b>Observaciones</b>	Secretaria Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	44/62
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==</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 2019-2020**

Identificación y características de la asignatura			
Código	501280	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Computación distribuida		
Denominación (inglés)	Distributed computing		
Titulaciones	Grado en Ingeniería Informática en Ingeniería de Computadores		
Centro	Escuela Politécnica de Cáceres		
Semestre	6	Carácter	Obligatoria
Módulo	Tecnología específica en Ingeniería de Computadores		
Materia	Arquitecturas Paralelas y Distribuidas		
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>
Juan Mario Haut Hurtado	HyperComp	juanmariohaut@unex.es	
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.			

\* 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	eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	26/09/2022 12:51:14
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	45/62
Url De Verificación	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==</a>		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



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.
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>
CIC03: Capacidad de analizar y evaluar arquitecturas de computadores, incluyendo plataformas paralelas y distribuidas, así como desarrollar y optimizar software para las mismas.
<b>COMPETENCIAS TRANSVERSALES</b>
CT06: Capacidad de comunicación efectiva en inglés.
<b>Contenidos</b>
<b>Breve descripción del contenido*</b>
Introducción a la computación distribuida. Replicación en computación distribuida. Abstracciones en computación distribuida. Concepto de middleware. Componentes típicos. Comunicación entre procesos. Diferentes paradigmas y arquitecturas para computación distribuida. Aplicaciones de la computación distribuida. Grid computing frente a cloud computing.
<b>Temario de la asignatura</b>
Denominación del tema 1: Introducción a la computación distribuida Contenidos del tema 1: 1.1. Nociones básicas sobre computación distribuida 1.2. Terminología 1.3. Ejemplos: Google como sistema distribuido. 1.4. Grid computing frente a cloud computing. 1.5. Ventajas e inconvenientes de la computación distribuida 1.6. Replicación en computación distribuida Descripción de las actividades prácticas del tema 1: 1.1. Computación Grid frente a computación Cloud 1.2. Acceso al entorno Grid del CETA-Ciemat 1.3. Sistema de información Grid del CETA-Ciemat 1.4. Envío de jobs sencillos en el CETA-Ciemat 1.5. Envío de jobs avanzados en el CETA-Ciemat
Denominación del tema 2: Diferentes arquitecturas para computación distribuida Contenidos del tema 2: 2.1. Abstracciones en computación distribuida 2.2. Disciplinas involucradas en computación distribuida 2.3. Concepto de middleware 2.4. Componentes típicos de un sistema distribuido 2.5. Comunicación entre procesos en computación distribuida 2.6. Diferentes paradigmas de computación distribuida Descripción de las actividades prácticas del tema 2: 2.1. Entorno cloud del CETA-Ciemat: OpenStack. 2.2. Creación y ejecución de aplicaciones publicación/suscripción.
Denominación del tema 3: Aplicaciones y entornos actuales para computación distribuida Contenidos del tema 3: 3.1. Aplicaciones de computación distribuida 3.2. OpenStack

<b>Código Seguro De Verificación</b>	eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	26/09/2022 12:51:14
<b>Observaciones</b>	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	46/62
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==</a>		
<b>Normativa</b>	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



3.3. Big data y frameworks para procesamiento de información a gran escala.  
 3.4. Apache Spark: Resilient Distributed Datasets (RDDs), transformaciones y acciones.  
 Descripción de las actividades prácticas del tema 3:  
 3.1. Instalación y configuración de Apache Spark.  
 3.1. Creación y envío de trabajos a un clúster Spark.

**Actividades formativas\***

Horas de trabajo del alumno por tema		Horas teóricas	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	PCH	LAB	ORD	SEM	TP	EP
1	45,5	11		7			1,5	26
2	45,5	11		7			1,5	26
3	45,5	11		7			1,5	26
<b>Evaluación **</b>	13,5	4,5		1,5			0	7,5
<b>TOTAL</b>	150	37,5		22,5			4,5	85,5

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).  
 PCH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)  
 LAB: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes)  
 ORD: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (30 estudiantes)  
 SEM: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes).  
 TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).  
 EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

**Metodologías docentes\***

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.

- 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 de la computación distribuida. A principio de curso se facilitarán los enunciados de los ejercicios a los alumnos de forma que los alumnos tendrán la oportunidad de familiarizarse con los problemas con carácter previo a su resolución, de forma colectiva, en las clases teóricas. Normalmente se dedicará en cada clase teórica un porcentaje de tiempo a la discusión y resolución de problemas con participación activa del alumnado.
- Las clases de laboratorio se centrarán en la resolución de supuestos prácticos relacionados con tecnologías de grid computing y cloud computing. Las prácticas se realizarán en entornos reales, proporcionados por el centro de investigación 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 entornos que los alumnos tendrán oportunidad de utilizar serán: entorno de computación distribuida en Grid; entorno de computación cloud basado en OpenStack para el aprovisionamiento de Infraestructuras informáticas como servicios; entorno de computación de memoria distribuida de altas prestaciones. Los alumnos desarrollarán prácticas orientadas a aprender el funcionamiento real de dichas arquitecturas, entregando una serie de supuestos prácticos a lo largo del curso.
- 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

\*\* Indicar el número total de horas de evaluación de esta asignatura.

<b>Código Seguro De Verificación</b>	eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	26/09/2022 12:51:14
<b>Observaciones</b>	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	47/62
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==</a>		
<b>Normativa</b>	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		





trabajos estarán enfocados a completar aspectos de actualidad en el área de computación distribuida y que representarán las tendencias más actuales en dicho campo (incluyendo aplicaciones, nuevos entornos de computación distribuida 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.

### Resultados de aprendizaje\*

El alumno:

- Domina los conceptos fundamentales sobre computación distribuida, replicación en computación distribuida, abstracciones, concepto de middleware, componentes típicos, comunicación entre procesos, diferentes paradigmas y arquitecturas para computación distribuida, aplicaciones de la computación distribuida, grid computing frente a cloud computing.
- Reconoce la estructura de un problema relacionado con computación distribuida, así como sus datos de entrada, incógnitas, magnitudes, condiciones iniciales, así como los pasos de su resolución.
- Extrae del problema las soluciones triviales, reconoce la multiplicidad de soluciones, etc.
- Sabe elegir con fundamento los métodos y medios más adecuados para resolver 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\*

Se aplicará el sistema de calificaciones vigente en el RD 1125/2003, artículo 5º, así como la normativa de evaluación de los resultados de aprendizaje y de las competencias adquiridas por el alumnado en las titulaciones oficiales de la Universidad de Extremadura. 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. 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**

<b>Código Seguro De Verificación</b>	eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	26/09/2022 12:51:14
<b>Observaciones</b>	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	48/62
<b>Uri De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==</a>		
<b>Normativa</b>	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		





Los trabajos tutorizados consistirán en el desarrollo de un trabajo en grupo que versará sobre aspectos de actualidad en el área de computación distribuida y que representará las tendencias más actuales en dicho campo (incluyendo aplicaciones, nuevos entornos de computación distribuida de especial interés, casos de estudio, etc.). Su seguimiento 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, favoreciendo la discusión en grupo sobre los temas seleccionados.

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:

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

### Única prueba final de carácter global:

Para los alumnos acogidos a la opción de prueba única final se arbitra el siguiente procedimiento:

1. Realización al final del semestre de un examen final correspondiente a la parte teórica cuyo peso es el 60% de la nota de la asignatura.
2. Realización de un examen práctico global en el laboratorio con un peso del 40% de la nota.

### Bibliografía (básica y complementaria)

Básica:

Sistemas Distribuidos. Andrew S. Tanenbaum. Prentice Hall, 2015.

Distributed Systems: Concepts and Design. George Colouris, Jean Dollimore & Tim Kindberg. Addison-Wesley, 2015.

Complementaria:

Distributed and Parallel Systems: From Cluster to Grid Computing. Peter Kacsuk, Thomas Fahringer & Zsolt Nemeth. Springer, 2012.

Distributed Computing: Principles, Algorithms, and Systems. Ajay D. Kshemkalyani & Mukesh Singhal. Cambridge University Press, 2015.

The grid: blueprint for a new computing infrastructure / edited by Ian Foster, Carl Kesselman. Disponible en formato electrónico a través de la Biblioteca de la Universidad de Extremadura en la siguiente dirección URL: [http://158.49.113.199/record=b1319422~S7\\*spl](http://158.49.113.199/record=b1319422~S7*spl)

### Otros recursos y materiales docentes complementarios

- Apuntes y diapositivas facilitadas por el profesor.
- Colección de problemas seleccionados de varios libros de texto.
- Aula virtual de la asignatura (descarga de materiales, foros, noticias, etc.).
- GridCafe. The place for everybody to learn about grid computing: [www.gridcafe.org](http://www.gridcafe.org)
- Sitios web de los distintos libros recomendados en la asignatura.

Código Seguro De Verificación	eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	26/09/2022 12:51:14
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	49/62
Url De Verificación	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==</a>		
Normativa	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: 2019/2020**

Identificación y características de la asignatura			
Código	501288	Créditos ECTS	6
Denominación	Diseño de Procesadores		
Denominación en Inglés	PROCESSOR DESIGN		
Titulaciones	Grado en Ingeniería de Computadores		
Centro	Escuela Politécnica		
Semestre	6	Carácter	Obligatorio
Módulo	Módulo Específico de Ingeniería de Computadores		
Materia	Sistemas Empotrados		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Juan Antonio Gómez Pulido	11	jangomez@unex.es	<a href="http://arco.unex.es/jangomez">http://arco.unex.es/jangomez</a>
Julio Ballesteros Rubio	23	julioba@unex.es	
Área de conocimiento	Arquitectura y Tecnología de Computadores		
Departamento	Tecnología de Computadores y Comunicaciones		
Profesor coordinador	Juan Antonio Gómez Pulido		
Competencias*			
<b>COMPETENCIAS GENERALES:</b>			
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.			
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.			
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.			
<b>COMPETENCIAS BÁSICAS:</b>			
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.			

Código Seguro De Verificación	eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	26/09/2022 12:51:14
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	50/62
Uri De Verificación	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==</a>		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.

CB3 - Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.

CB4 - Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.

CB5 - Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.

**COMPETENCIAS ESPECÍFICAS:**

CIC02:

- Descripción:
  - Capacidad de desarrollar procesadores específicos y sistemas empotrados, así como desarrollar y optimizar el software de dichos sistemas.
- Resultados de aprendizaje:
  - Domina las alternativas y metodologías para el diseño de procesadores y multiprocesadores embebidos y de propósito específico, para solucionar un problema de computación sujeto a requisitos y limitaciones de su ámbito de aplicación: potencia, movilidad, velocidad y precisión.

**COMPETENCIAS TRANSVERSALES:**

CT07:

- Descripción:
  - Capacidad de análisis y síntesis.
- Resultados de aprendizaje:
  - Conoce los conceptos de análisis y síntesis a través de ejemplos sencillos
  - Realiza trabajos que requieren estas destrezas: extrapolar un resultado, sacar conclusiones, realizar resúmenes de textos ya sea de forma oral o escrita, etc.
  - Aplica estos métodos de forma automática en múltiples situaciones de su vida académica.

CT08:

- Descripción:
  - Capacidad de tomar decisiones.
- Resultados de aprendizaje:
  - Reconoce situaciones que requieren toma de decisiones y sabe extrapolar las consecuencias de su decisión.
  - Comprende las ventajas e inconvenientes de tomar un camino y abandonar otro y decide en base a parámetros objetivos.
  - Aplica de forma efectiva la toma de decisiones en todos los ámbitos de su vida académica y profesional.

**Contenidos**

**Breve descripción del contenido\***

Metodologías de diseño de procesadores. Requisitos de aplicación. Procesadores reconfigurables. Procesadores embebidos. Multiprocesadores en chip.

**Temario de la asignatura**

Denominación del tema 1:

**Diseño de procesadores segmentados.**

Contenidos del tema 1:

<b>Código Seguro De Verificación</b>	eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	26/09/2022 12:51:14
<b>Observaciones</b>	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	51/62
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==</a>		
<b>Normativa</b>	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



1.1. Lenguajes de descripción de hardware para el diseño de procesadores.  
 1.2. Diseño, síntesis e implementación de un procesador segmentado en una FPGA.  
 Contenidos prácticos del tema 1:  
 1. Diseño, síntesis e implementación de un controlador VGA para visualización del contenido de los registros y memoria del procesador segmentado.  
 Descripción de las actividades prácticas del tema 1: Diseño de un procesador segmentado MIPS utilizando Xilinx Vivado y tarjeta de prototipado Nexys4DDR.

Denominación del tema 2:  
**Diseño de procesadores y multiprocesadores empotrados.**  
 Contenidos del tema 2:  
 2.1. Sistemas en Chip SoC y Procesadores empotrados PSoC. Procesadores duros y procesadores blandos. Procesadores de propósito específico. Coprocesadores. Aumento de prestaciones.  
 2.2. Diseño a medida de procesadores. Xilinx MicroBlaze.  
 2.2. Multiprocesadores MPSoC. Paralelismo a nivel de coprocesadores y núcleos.  
 2.2. Aplicaciones software para procesadores y multiprocesadores empotrados. Sistemas operativos empotrados. Técnicas de programación paralela.  
 Contenidos prácticos del tema 2:  
 1. Diseño de un procesador empotrado basado en Microblaze.  
 2. Diseño de aplicaciones sobre microprocesador y sistema operativo empotrado.  
 3. Diseño de un procesador de doble núcleo.  
 4. Diseño de un coprocesador.  
 Descripción de las actividades prácticas del tema 2: Diseños de sistemas procesadores y multiprocesadores utilizando Xilinx Vivado, procesador Microblaze y tarjeta de prototipado Nexys4DDR.

#### Actividades formativas\*

Horas de trabajo del alumno por tema		Horas teóricas	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	PCH	LAB	ORD	SEM	TP	EP
1	50	10			10		1	29
2	100	16			20		2	58
Evaluación**		4						
<b>Total</b>	<b>150</b>	<b>30</b>			<b>30</b>		<b>3</b>	<b>87</b>

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).  
 PCH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)  
 LAB: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes)  
 ORD: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (30 estudiantes)  
 SEM: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes).  
 TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).  
 EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

#### Metodologías docentes\*

Clases teórico-prácticas  
 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 las materias 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. En las actividades propuestas se potenciará la adquisición de conocimientos y su aplicación en el ámbito de la Informática.  
Sesiones de laboratorio y/o seminario.  
 Se realizarán actividades prácticas, sesiones de laboratorio guiadas, seminarios de resolución de problemas, etc. en grupos, bajo la dirección de un profesor. Se podrán

Código Seguro De Verificación	eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	26/09/2022 12:51:14
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	52/62
Uri De Verificación	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==</a>		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



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, informes, etc.

Tutorías programadas.

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

Trabajo y estudio individual no presencial.

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\***

- Domina las alternativas y metodologías para el diseño de procesadores y multiprocesadores embebidos y de propósito específico, para solucionar un problema de computación sujeto a requisitos y limitaciones de su ámbito de aplicación: potencia, movilidad, velocidad y precisión.
- Conoce los conceptos de análisis y síntesis a través de ejemplos sencillos
- Realiza trabajos que requieren estas destrezas: extrapolar un resultado, sacar conclusiones, realizar resúmenes de textos ya sea de forma oral o escrita, etc.
- Aplica estos métodos de forma automática en múltiples situaciones de su vida académica
- Reconoce situaciones que requieren toma de decisiones y sabe extrapolar las consecuencias de su decisión.
- Comprende las ventajas e inconvenientes de tomar un camino y abandonar otro y decide en base a parámetros objetivos.
- Aplica de forma efectiva la toma de decisiones en todos los ámbitos de su vida académica y profesional.

**Sistemas de evaluación\***

1. **Evaluación de la teoría (NT, de 0 a 10).** Demostrar el conocimiento de los contenidos de la asignatura, impartidos tanto a través de las sesiones teóricas como de las prácticas, mediante un examen escrito con cuestiones teórico-prácticas. Esta nota se guardará hasta la convocatoria extraordinaria de febrero, si el alumno ha suspendido la evaluación de las prácticas y aprobado la de la teoría.

2. **Evaluación de las prácticas (NP, de 0 a 10):**

- Evaluación continua: Tendrá en cuenta la asistencia obligatoria a las prácticas de laboratorio, los trabajos entregados y el rendimiento del alumno.
- Evaluación alternativa: Los alumnos que no se acojan a la evaluación continua, o no hayan asistido a las sesiones de laboratorio, o que habiendo asistido no hayan superado la evaluación continua, serán evaluados de las prácticas mediante una prueba práctica a realizar en el laboratorio en las convocatorias oficiales. Esta prueba práctica tendrá un nivel similar al de las pruebas prácticas realizadas en la evaluación continua.
- En cualquiera de estos dos métodos, la calificación de las prácticas se obtendrá de acuerdo a la fórmula  $NP = NP1 \times 0,33 + NP2 \times 0,67$ , donde NP1 y NP2 son las calificaciones de las prácticas correspondientes a los temas 1 y 2 respectivamente. Esta nota se guardará hasta la convocatoria extraordinaria de febrero, si el alumno ha suspendido la teoría y ha aprobado la práctica.

Código Seguro De Verificación	eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	26/09/2022 12:51:14
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	53/62
Uri De Verificación	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==</a>		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



3. **Evaluación final de la asignatura (NF, de 0 a 10).** La calificación final se obtendrá según la fórmula  $NF = NTx(3/5) + NPx(2/5)$ , siempre y cuando NT y NP son mayor o igual que 5; en caso contrario la asignatura estará suspensa. Tanto NT como NP se guardarán hasta la convocatoria extraordinaria de enero, si el alumno aprueba sólo una de las dos partes.

### Bibliografía (básica y complementaria)

#### Bibliografía básica.

- Presentaciones, tutoriales y guiones de prácticas elaborados por los profesores y disponibles en el aula virtual del curso..
- Patterson D., Hennessy J., "Estructura y Diseño de Computadores", 4ª edición original, Editorial Reverté, 2011.
- Ashenden P. "The Designer's Guide to VHDL", Morgan and Kaufmann Publishers, 2<sup>nd</sup> Edition
- Manuales de Xilinx Vivado 2015.1.

### Otros recursos y materiales docentes complementarios

- Recursos web: [www.xilinx.com](http://www.xilinx.com). [www.digilentinc.com](http://www.digilentinc.com)
- Recursos software: Xilinx Vivado 2015.1.
- Recursos hardware: Tarjetas de prototipado Digilent Nexys4-DDR

\* 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.

\*\* Indicar el número total de horas de evaluación de esta asignatura.

<b>Código Seguro De Verificación</b>	eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	26/09/2022 12:51:14
<b>Observaciones</b>	Secretaria Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	54/62
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==</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**  
 Diseño de Sistemas Operativos  
**Curso académico 2019-2020**

Identificación y características de la asignatura			
Código	501281	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Diseño de Sistemas Operativos		
Denominación (inglés)	OPERATING SYSTEMS DESIGN		
Titulaciones	Grado en Ingeniería Informática en Ingeniería de Computadores		
Centro	Escuela Politécnica		
Semestre	6	Carácter	Obligatoria
Módulo	Tecnología Especifica en Ingeniería de Computadores		
Materia	Sistemas Operativos Avanzados		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Juan Carlos Díaz Martín	I-61	juancarl@unex.es	gim.unex.es/juancarl
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)	---		
Competencias *			
1. <i>Competencias Generales</i>			
<p><b>CG04</b> 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.</p> <p><b>CG05</b> 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.</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>			
2. <i>Competencias Básicas</i>			
<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>			

\* 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	eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	26/09/2022 12:51:14
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	55/62
Url De Verificación	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==</a>		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		





- 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.

### 3. Competencias transversales

**CT11:** Capacidad para el razonamiento crítico

**CT13:** Preocupación por el desarrollo humano y compromiso social

### 4. Competencias específicas

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

## Contenidos

### Breve descripción del contenido\*

El objetivo general de la asignatura es dar a conocer el diseño y la implementación del núcleo de un sistema operativo concreto. En este contexto examinaremos las arquitecturas micronúcleo y monolíticas, la gestión de interrupciones, cambios de contexto y llamadas al sistema, la gestión de la memoria virtual del procesador objetivo, sus sistemas de arranque y la arquitectura de los manejadores de dispositivo. Los objetivos específicos del curso son estudiar una metodología modular de diseño del sistema operativo (la filosofía de micronúcleo), capacitar al alumno para diseñar e implementar los servicios básicos del sistema operativo y aprender a escribir un manejador de dispositivo real.

Examinaremos en las clases teóricas la implementación del micronúcleo de un sistema operativo real, Minix, y utilizaremos estos conocimientos para escribir un manejador de dispositivo en las clases de prácticas.

## Temario de la asignatura

### Teoría

Denominación del **tema T1:**

*Arquitectura y procesos*

Contenidos del tema T1:

*¿Por qué una disciplina de diseño de sistemas operativos?*

*La arquitectura del sistema operativo.*

*Memoria virtual. Implementación de los procesos*

Actividades prácticas del tema T1:

*Laboratorios P0 a P2*

Denominación del **tema T2:**

*Gestión de Interrupciones*

Contenidos del tema T2:

*El direccionamiento Intel y el modelo de proceso*

*El hardware de interrupción en la arquitectura PC*

*La rutina de interrupción*

*Salvando y restaurando el contexto*

*Enviando el mensaje a la tarea*

Código Seguro De Verificación	eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	26/09/2022 12:51:14
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	56/62
Url De Verificación	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==</a>		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		





*Retención de interrupciones*

Actividades prácticas del tema T2:

*Laboratorios P3 a P7*

Denominación del **tema T3**:

*Llamadas al sistema: Paso de mensajes*

Contenidos del tema T3:

*Funciones de biblioteca*

*El núcleo*

*Implementación de las funciones POSIX*

Actividades prácticas del tema T3:

*Laboratorios P8 a P12*

Denominación del **tema T4**:

*La inicialización del sistema*

Contenidos del tema T4:

*La BIOS y la secuencia de arranque*

*Particiones y cargadores*

*El monitor de arranque*

*La inicialización de MINIX*

*El proceso Init*

Actividades prácticas del tema T4:

*Laboratorios P1 a P12*

Denominación del **tema T5**:

*La gestión del tiempo*

Contenidos del tema T5:

*Funciones del reloj*

*La inicialización del reloj*

*La rutina de interrupción del reloj*

*Implementación de servicios*

Actividades prácticas del tema T5:

*Laboratorios P3 a P9*

**Prácticas de Laboratorio**

Denominación del **laboratorio P0**:

*La máquina Virtual*

Contenidos del tema P0:

*Descarga de ficheros*

*Creación y configuración de la máquina virtual*

*Formateo del disco duro*


*La copia de Minix al disco duro Arranque de MINIX*

Denominación del **laboratorio P1**:


*Construcción y arranque de una nueva imagen del sistema operativo*

Contenidos del tema P1:

*Teclado en español*

<b>Código Seguro De Verificación</b>	eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>	
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	26/09/2022 12:51:14	
<b>Observaciones</b>	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	57/62	
<b>Uri De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==</a>			
<b>Normativa</b>	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).			

<p><i>Modificación de un manejador de dispositivo</i>  <i>Generación de una nueva imagen de Minix</i>  <i>Arranque de la nueva imagen de Minix</i>  <i>Para seguir trabajando en casa</i></p> <p>Denominación del <b>laboratorio P2:</b>  <i>Extendiendo el sistema operativo con un nuevo manejador de dispositivo</i></p> <p>Contenidos del tema P2:  <i>Registro de la tarea en el núcleo</i>  <i>Codificación de la tarea</i>  <i>Recompilación del núcleo extendido</i></p> <p>Denominación del <b>laboratorio P3:</b>  <i>Creación de servicios en un manejador de dispositivo</i></p> <p>Contenidos del tema P3:  <i>Creación del dispositivo en el sistema</i>  <i>Registro del dispositivo en el sistema de ficheros.</i>  <i>Extendiendo el manejador de dispositivo.</i>  <i>Escribiendo el programa de usuario.</i></p> <p>Denominación del <b>laboratorio P4:</b>  <i>Transferencia de datos entre el núcleo y los procesos de usuario</i></p> <p>Contenidos del tema P4:  <i>Introducción</i>  <i>Escribiendo el programa de usuario (en una nueva consola).</i>  <i>Direcciones virtuales y direcciones físicas. Utilidades de copia.</i>  <i>Mensajes de petición y réplica.</i>  <i>Extendiendo el manejador de dispositivo.</i></p> <p>Denominación del <b>laboratorio P5:</b>  <i>Interrupciones</i></p> <p>Contenidos del tema P5:  <i>La rutina de interrupción del reloj</i>  <i>Emisión periódica de un mensaje HARD_INT</i>  <i>Emisión en el proceso de usuario</i></p> <p>Denominación del <b>laboratorio P6:</b>  <i>Servicios Bloqueantes</i></p> <p>Contenidos del tema P6:  <i>El mensaje de réplica "Dato no disponible"</i>  <i>Un servicio de usuario periódico</i></p> <p>Denominación del <b>laboratorio P7:</b>  <i>Atención a más de un programa de usuario</i></p> <p>Contenidos del tema P7:  <i>Atención a más de un programa de usuario</i></p> <p>Denominación del <b>laboratorio P8:</b>  <i>Buffering</i></p>
---

<b>Código Seguro De Verificación</b>	eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>	
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	26/09/2022 12:51:14	
<b>Observaciones</b>	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	58/62	
<b>Url De Verificación</b>	https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==			
<b>Normativa</b>	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).			

Contenidos del tema P8:  
*Gestión del buffer*  
*Servicio al proceso de usuario*  
*Diseño de un nuevo buffer de bajo nivel*

Denominación del **laboratorio P9**:  
*Control de entrada/salida*

Contenidos del tema P9:  
*Mensajes de petición y réplica.*  
*Operaciones*

Denominación del **laboratorio P10**:  
*Un driver con gestión del hardware*

Contenidos del tema P10:  
*La rutina de interrupción en MINIX.*  
*Retirando a TTY los puertos RS-232 y asignándolos a MOUSE.*  
*Habilitando el puerto serie en VirtualBox*  
*El buffer de bajo nivel original y el nuevo.*

Denominación del **laboratorio P11**:  
*Configuración del puerto y descodificación de datos*

Contenidos del tema P11:  
*¿Qué envía el ratón?*  
*La configuración del puerto serie Misión del driver*  
*El programa de usuario*

Denominación del **tema P12**:  
*Extensiones de sensibilidad y de cursor*

Contenidos del tema P12:  
*La sensibilidad del ratón.*  
*Puntero en pantalla.*

#### Actividades formativas\*

Horas de trabajo del alumno por tema		Horas teóricas	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total	GG	PCH	LAB	ORD	SEM	TP	EP
1	13.0	5.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.0
2	14.5	6.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.0
3	13.5	5.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.0
4	13.5	5.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.0
5	13.5	5.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	8.0
P0	5.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	3.0
P1	3.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	2.0
P2	5.0	0.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	4.0
P3	6.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	4.0
P4	6.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	4.0
P5	6.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	4.0
P6	7.0	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	4.0
P7	8.0	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	5.0
P8	7.0	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	4.0

Código Seguro De Verificación	eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	26/09/2022 12:51:14
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	59/62
Url De Verificación	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==</a>		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



P9	6.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	4.0
P10	6.0	0.0	0.0	2.0	0.0	0.0	0.0	4.0
P11	7.0	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	4.0
P12	7.0	0.0	0.0	3.0	0.0	0.0	0.0	4.0
<b>Evaluación**</b>	3.0	2.0	0.0	1.0	0.0	0.0	0.0	0.0
<b>Total</b>	150.0	30.0	0.0	30.0	0.0	0.0	0.0	90.0

GG: Grupo Grande (100 estudiantes).

PCH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)

LAB: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes)

ORD: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (30 estudiantes)

SEM: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 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. 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\*

- Conoce el sistema de arranque de los sistemas operativos.
- Comprende los detalles de la arquitectura y gestión de la memoria virtual, el núcleo de un sistema operativo y la relación entre llamadas al sistema, interrupciones y cambio de contexto.
- Conoce los distintos tipos de arquitectura de los sistemas operativos, trabajando sobre un sistema micronúcleo (MINIX) y uno monolítico (Linux).
- Conoce en detalle el flujo de atención a la interrupción y la llamada al sistema, aprendiendo a escribir un manejador de dispositivo.

\*\* Indicar el número total de horas de evaluación de esta asignatura.

<b>Código Seguro De Verificación</b>	eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	26/09/2022 12:51:14
<b>Observaciones</b>	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	60/62
<b>Uri De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==</a>		
<b>Normativa</b>	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



- Conoce cómo evaluar las prestaciones de un sistema operativo y llevar a cabo comparaciones entre ellos.

### Sistemas de evaluación\*

De acuerdo a lo establecido en el artículo 5 del Real Decreto 1125/2003, los resultados obtenidos por el alumno se calificarán en la escala numérica del 0 al 10, con expresión de un decimal, a lo que se podrá añadir la correspondiente calificación cualitativa de acuerdo al siguiente baremo: 0-4.9: Suspenso; 5.0-6.9: Aprobado; 7.0-8.9: Notable; 9.0-10: Sobresaliente.

La mención de Matrícula de Honor podrá ser otorgada a alumnos que hayan obtenido una calificación igual o superior a 9.0. Su número no podrá exceder del 5% de alumnos matriculados en una asignatura en el correspondiente curso académico, salvo que el número de alumnos matriculados sea inferior a 20, en cuyo caso se podrá conceder una sola Matrícula de Honor.

#### Sistema de evaluación continua

En cuanto a la teoría, esta se divide en dos parciales. Se realizará un examen parcial en la mitad del semestre. Se liberará la materia del primer parcial a partir de una nota de 4.0. Se realizará un examen final con los parciales diferenciados. Estos parciales se compensarán a partir de una nota de 4.0. La nota media determinará la *Nota de Teoría*

En cuanto a las prácticas, estas tendrán carácter obligatorio. Estarán compuestas de 12 laboratorios, que serán evaluados de forma continua según la siguiente puntuación

L1	L2	L3	L4	L5	L6	L7	L8	L9	L10	L11	L12	
0.6	0.6	0.6	0.7	0.7	0.8	1	1	1	1	1	1	Individual
0.6	1.2	1.8	2.5	3.2	4	5	6	7	8	9	10	Acumulado

Se realizará una defensa de los laboratorios al final del semestre.

Para aprobar el curso completo ha de obtenerse una nota mínima de 5. La nota final del curso se obtendrá de la siguiente manera:

Nota Final = 0.5 Nota Teoría + 0.5 Nota de Laboratorio

Teoría y Práctica compensarán a partir de una nota de 4.0.

*Nota 1:* Las puebas con nota igual o superior a 4 se guardan hasta la convocatoria de julio del curso académico. En ningún caso se guardará nota alguna para cursos siguientes.

#### Prueba de evaluación global

Se realizará mediante un examen de teoría y la entrega de las memorias de laboratorios y su defensa.

*Nota:* Respecto a la adquisición de las Competencias Transversales CT11 y CT13 entendemos que los valores que promueven son inherentes al desarrollo cotidiano de las actividades de la asignatura, así como al trabajo práctico que lleva a cabo el alumno. La evaluación de la misma queda embebida en el cálculo de la nota final.

### Bibliografía (básica y complementaria)

Transparencias de la asignatura en el Campus Virtual  
Libro:

Código Seguro De Verificación	eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==	Estado	Fecha y hora	
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	26/09/2022 12:51:14	
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	61/62	
Uri De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==			
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).			

Tanembaum and WoodHull. "Operating Systems: Design and Implementation",  
 Prentice-Hall, 2006.

**Otros recursos y materiales docentes complementarios**

Todo el material docente se encuentra disponible en el Campus Virtual

<b>Código Seguro De Verificación</b>	eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==	<b>Estado</b>	<b>Fecha y hora</b>
<b>Firmado Por</b>	Rufina Román Pavón	Firmado	26/09/2022 12:51:14
<b>Observaciones</b>	Secretaria Académica de la Escuela Politécnica	<b>Página</b>	62/62
<b>Url De Verificación</b>	<a href="https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==">https://uex09.unex.es/vfirma/code/eF7gkaF1MNKtpCqpGRfMeA==</a>		
<b>Normativa</b>	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		

