

PLAN DOCENTE DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2020/2021

Identificación y características de la asignatura			
Código	501268	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Física		
Denominación (inglés)	Physics		
Titulaciones	Grado en Ingeniería Informática en Ingeniería de Computadores Grado en Ingeniería Informática en Ingeniería del Software		
Centro	Escuela Politécnica-Campus Cáceres		
Semestre	1	Carácter	Formación Básica
Módulo	Módulo de Formación Básica		
Materia	Física		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Fco. Javier Guillén Gerada	210 Facultad de Veterinaria	fguillen@unex.es	
Luis Mariano del Río Pérez	32 Escuela Politécnica Pabellón Informática	lmdelrio@unex.es	
Área de conocimiento	Física Aplicada		
Departamento	Física Aplicada		
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Luis Mariano del Río Pérez		
Competencias*			
<p>1. COMPETENCIAS ESPECÍFICA:</p> <p>CFB02: Comprensión y dominio de los conceptos básicos de campos y ondas y electromagnetismo, teoría de circuitos eléctricos, circuitos electrónicos, principio físico de los semiconductores y familias lógicas, dispositivos electrónicos y fotónicos, y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.</p> <p>2. COMPETENCIAS BÁSICAS:</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</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	9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	1/105
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



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:**

Según los Planes de Estudio vigentes y los acuerdos de la Comisión de Calidad de las titulaciones de Ingeniería Informática, la asignatura Física debe cubrir, parcialmente, las siguientes competencias transversales y sus resultados de aprendizaje en un nivel básico:

CT05: Capacidad de comunicación oral efectiva.

CT10: Habilidades de relaciones interpersonales.

Contenidos

Breve descripción del contenido*

Como descriptores de la asignatura Física, se establecen:
 Campo eléctrico. Potencial eléctrico. Condensadores y dieléctricos. Corriente eléctrica y Circuitos de corriente continua. Campo magnético. Inducción magnética. Magnetismo en la materia. Corriente alterna. Ondas electromagnéticas.

Temario de la asignatura

Denominación del Tema 1: **Introducción de la asignatura**

Descripción de las actividades prácticas del tema: Introducción al laboratorio

Denominación del Tema 2: **Fenómenos electrostáticos**

Contenidos del Tema 2:

- 2.1.- Fenómenos electrostáticos.
- 2.2.- Carga y materia.
- 2.3.- Conductores, aislantes y semiconductores.

Denominación del Tema 3: **Campo Eléctrico**

Contenidos del Tema 3:

- 3.1.- Ley de Coulomb.
- 3.2.- Campo eléctrico.
- 3.3.- Potencial eléctrico. Energía potencial
- 3.4.- Teorema de Gauss. Aplicaciones.
 - 3.4.1.- Flujo de campo eléctrico
 - 3.4.2.- Formulación de la ley de Gauss
 - 3.4.3.- Aplicaciones

Denominación del Tema 4: **Dieléctricos y Condensadores**

Contenidos del Tema 4:

- 4.1.- Medios dieléctricos.
- 4.2.- Polarización de un dieléctrico. Constante dieléctrica.
- 4.3.- Capacidad.
- 4.4.- Condensadores.
 - 4.4.1.- Energía almacenada.
 - 4.4.2.- Asociación de condensadores.

Denominación del Tema 5: **Corriente Eléctrica y Circuitos de Corriente Continua**

Contenidos del Tema 5:

Código Seguro De Verificación	9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	2/105
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



<p>5.1.- Corriente eléctrica.</p> <p>5.2.- Resistencia y ley de Ohm.</p> <p style="padding-left: 20px;">5.2.1.- Resistencia de un conductor.</p> <p style="padding-left: 20px;">5.2.2.- Asociación de resistencias.</p> <p style="padding-left: 20px;">5.2.3.- Resistencia y temperatura</p> <p>5.3.- Energía en los circuitos eléctricos.</p> <p style="padding-left: 20px;">5.3.1.- Energía disipada en una resistencia.</p> <p style="padding-left: 20px;">5.3.2.- Fuerza electromotriz y baterías.</p> <p>5.4.- Circuitos de corriente continua.</p> <p style="padding-left: 20px;">5.4.1.- Reglas de Kirchhoff.</p> <p style="padding-left: 20px;">5.4.2.- Circuitos RC.</p> <p>Descripción de las actividades prácticas del tema: Introducción al trabajo en el laboratorio. Manejo y Medidas con Multímetro. Puente de Weasthone. Ley de Ohm. Resistividad</p>
<p>Denominación del Tema 6: Campo Magnético</p> <p>Contenidos del Tema 6:</p> <p>6.1.- Fuerza de Lorentz.</p> <p>6.2.- Pares de fuerza sobre espiras de corriente.</p> <p>6.3.- Efecto Hall.</p> <p>6.4.- Origen del campo magnético.</p> <p style="padding-left: 20px;">6.4.1.- Ley de Biot-Savart.</p> <p style="padding-left: 20px;">6.4.2.- Ejemplos</p> <p style="padding-left: 20px;">6.4.3.- Experimento de Oersted. Definición de amperio.</p> <p>6.6.- Ley de Ampère.</p> <p>Descripción de las actividades prácticas del tema: Campo Magnético en el Exterior de un Conductor Rectilíneo</p>
<p>Denominación del Tema 7: Inducción magnética</p> <p>Contenidos del Tema 7:</p> <p>7.1.- Flujo magnético. Ley de Faraday.</p> <p>7.2.- Ley de Lenz.</p> <p>7.3.- Generadores y motores.</p> <p>7.4.- Inductancia.</p> <p style="padding-left: 20px;">7.4.1. Autoinducción</p> <p style="padding-left: 20px;">7.4.2. Inducción mutua</p> <p>7.5.- Energía magnética.</p> <p>7.6.- El transformador.</p> <p>Descripción de las actividades prácticas del tema: Transformador. Inducción Magnética</p>
<p>Denominación del Tema 8: El Magnetismo en la Materia.</p> <p>Contenidos del Tema 8:</p> <p>8.1.- Fenómenos magnéticos. Imanes.</p> <p>8.2.- Equivalencia entre imanes y corrientes.</p> <p>8.3.- Imanación. Paramagnetismo, ferromagnetismo y diamagnetismo.</p> <p style="padding-left: 20px;">8.3.1. Superconductores.</p> <p>8.4.- El ciclo de histéresis.</p> <p style="padding-left: 20px;">8.4.1. Memorias de ferrita.</p>
<p>Denominación del Tema 9: Circuitos de Corriente Alterna</p> <p>Contenidos del Tema 9:</p> <p>9.1.- Inductancia, resistencia y capacitancia en circuitos eléctricos.</p> <p>9.2.- Resonancia en circuitos en serie de CA.</p> <p>9.3.- Resolución de circuitos de CA.</p> <p>Descripción de las actividades prácticas del tema: Estudio del Osciloscopio. Circuito RLC. Impedancias en un Circuito de Corriente Alterna</p>

Código Seguro De Verificación	9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28
Observaciones	Secretaria Académica de la Escuela Politécnica	Página	3/105
Uri De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



Denominación del Tema 10: **Ondas Electromagnéticas**
 Contenidos del Tema 10:
 10.1.- Ecuaciones de Maxwell.
 10.2.- Ecuación de onda.
 10.3.- Energía, momento.
 10.4.- Radiación.
 10.4.1.- Espectro electromagnético.
 10.4.2.- Antenas.

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	1		2				2
2	3	1						2
3	24	8						16
4	14	4						10
5	20	6		2				12
6	26	8		2				16
7	20	4		4				12
8	4	1						3
9	23	7		4				12
10	7	2						5
Evaluación	4	3		1				
TOTAL ECTS	150	45		15				90

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*

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 objetivos de aprendizaje de la asignatura. Aunque cada actividad sólo se detalla dentro de una modalidad (presenciales en grupo grande, presencial en laboratorio y no presencial), algunas de ellas se desarrollarán en varias.

Algunas de estas actividades se realizarán de forma individual y otras en grupo.

Presenciales en grupo grande

- Clase expositiva.
- Clase de explicación de ejercicios y problemas.
- Resolución de test y problemas.
- Examen oficial (test y problemas).

Presenciales en laboratorio

- Introducción al laboratorio.

Código Seguro De Verificación	9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	4/105
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



- Realización de prácticas por parejas: montaje de circuitos, toma de datos, realización de gráficos, interpretación de resultados.

No presenciales

- Estudio individual: temas explicados en clase, seguimiento de problemas resueltos y resolución de problemas propuestos, seguimiento y finalización de las prácticas de laboratorio.
- Reuniones de grupo.
- Comunicación con profesores y compañeros.

Resultados de aprendizaje*

Los resultados de aprendizaje asociados a la competencia CFB02 son:

- Conoce y comprende los principios y conceptos físicos fundamentales del campo eléctrico, el campo magnético y las ondas electromagnéticas como soporte de las tecnologías relacionadas con las ciencias de la computación, tanto de forma teórica como aplicada a la resolución de problemas.
- Maneja adecuadamente la instrumentación y métodos de medida para la verificación de las leyes fundamentales del Electromagnetismo.
- Utiliza los conocimientos de Álgebra y Cálculo para la adecuada formulación de la Física.
- Es capaz de analizar circuitos eléctricos de corriente continua y corriente alterna sencillos.


Los resultados de aprendizaje asociados a las competencias CT05 y CT10 son:

- Expresa con claridad los contenidos que quiere transmitir, siendo capaz de realizar una exposición ordenada de la resolución de problemas ante los compañeros de clase.
- Se relaciona con profesores y compañeros de la asignatura a fin de dinamizar y facilitar las actividades de la asignatura, como el trabajo en equipo.

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.

Conocimiento:

- Obj. 1. Conocer qué es la "física" y su relación con la tecnología y la informática (CFB02).
- Obj. 2. Conocer los fenómenos electrostáticos para entender cualitativamente los procesos de carga eléctrica de los materiales (CFB02).
- Obj. 3. Conocer la ley de Coulomb, el campo eléctrico, el principio de superposición y la ley de Gauss, así como el potencial eléctrico y la energía eléctrica (CFB02).
- Obj. 4. Conocer qué es un condensador y la magnitud física asociada, la capacidad, así como entender la simplificación de asociaciones de condensadores (CFB02).
- Obj. 5. Conocer las magnitudes básicas de los circuitos de corriente continua, intensidad, resistencia y fuerza electromotriz, la ley de Ohm que las relaciona, las leyes de Kirchhoff para la resolución de circuitos de corriente continua, los circuitos RC sencillos (CFB02).
- Obj. 6. Conocer la fuerza de Lorentz para una carga puntual y una corriente eléctrica, el campo magnético, el campo magnético generado por corrientes eléctricas (ley de Biot-Savart y ley de Ampere) (CFB02).

Código Seguro De Verificación	9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora	
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28	
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	5/105	
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==			
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).			

- Obj. 7. Conocer los fenómenos de inducción eléctrica y la ley de Faraday (CFB02).
- Obj. 8. Conocer el fenómeno de magnetización de materiales, así como diferenciar de forma cualitativa los distintos tipos de materiales según tenga lugar el proceso: paramagnéticos, diamagnéticos y diamagnéticos (CFB02).
- Obj. 9. Conocer los circuitos de corriente alterna sencillos, así como la estrategia para su resolución.
- Obj. 10. Conocer qué es una onda electromagnética y las principales magnitudes físicas asociadas: energía, cantidad de movimiento y presión de radiación (CFB02).
- Obj. 11. Conocer los métodos para la correcta expresión oral en castellano (CT05).
- Obj. 12. Conocer los métodos para la mejora de las habilidades de relaciones interpersonales (CT10).

Comprensión:

- Obj. 13. Entender las leyes físicas en las que se basa el funcionamiento de los circuitos y dispositivos electrónicos (CFB02).
- Obj. 14. Asimilar la relevancia de la asignatura en el módulo de formación básica del plan de estudios (CFB02).
- Obj. 15. Comprender la importancia de la correcta expresión oral para la adecuada transmisión de los conocimientos (CT05).
- Obj. 16. Reconocer la importancia de las habilidades de relaciones interpersonales (CT10).

Aplicación:

- Obj. 17. Calcular campos eléctricos debidos a cargas puntuales y distribuciones continuas de carga con alto grado de simetría, potenciales eléctricos, fuerzas eléctricas (CFB02).
- Obj. 18. Calcular campos magnéticos debidos a cargas puntuales y corrientes eléctricas, así como fuerzas magnéticas sobre una carga puntual o corriente eléctrica por la presencia de un campo magnético (CFB02).
- Obj. 19. Calcular fuerzas electromotrices e intensidades inducidas (CFB02).
- Obj. 20. Conocer y aplicar correctamente la metodología de análisis de circuitos eléctricos de corriente continua y corriente alterna, sabiendo simplificar asociaciones en serie y paralelo de los distintos componentes (CFB02).
- Obj. 21. Calcular las principales magnitudes físicas asociadas a una onda electromagnética (CFB02).
- Obj. 22. Montar circuitos eléctricos sencillos (CFB02).
- Obj. 23. Aprender a utilizar los instrumentos de medida y de generación de señales eléctricas para la verificar leyes físicas dentro del laboratorio (CFB02).
- Obj. 24. Interaccionar correctamente con el resto de personas del grupo para alcanzar un objetivo común dentro del aula a través de la realización de actividades relacionadas con la asignatura (CT10).

Análisis:

- Obj. 25. Determinar si los resultados de un ejercicio o problema o de una medición de laboratorio son coherentes o no, según el conocimiento que se tenga (CFB02).

Objetivos de aprendizaje	Competencias		
	CFB0 2	CT05	CT10

Código Seguro De Verificación	9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	6/105
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



Conocimiento			
Obj. 1-Obj. 10	X		
Obj. 11		X	
Obj. 12			X
Comprensión			
Obj. 13- Obj. 14	X		
Obj. 15		X	
Obj. 16			X
Aplicación			
Obj. 17- Obj. 23	X		
Obj. 24			X
Análisis			
Obj. 25	X		

Sistemas de evaluación*

De acuerdo con la normativa de evaluación de los resultados de aprendizaje y de las competencias adquiridas de la Universidad de Extremadura (DOE Número 236, 12 de diciembre de 2016), el estudiante tendrá que elegir entre dos sistemas de evaluación posibles durante las tres primeras semanas del semestre.

SISTEMA DE EVALUACIÓN A:

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:

- Evaluación continua
- Prácticas de laboratorio
- Examen escrito (test y problemas).

Todo ello de acuerdo a la siguiente distribución de sistemas de evaluación:

Sistemas de evaluación
Pruebas objetivas (tipo test) y semi-objetivas de desarrollo escrito y resolución de problemas (fases de conocimiento, comprensión y aplicación).
Pruebas de ejecución y supuestos prácticos (fases de análisis y síntesis).
Cuadernos de laboratorio

Criterios de evaluación

Para la evaluación del alumno se utilizarán las pruebas que se detallan en la tabla que aparece a continuación. En dicha tabla se indica la importancia que tiene cada una de las pruebas para el cálculo de la calificación global, así como la nota mínima requerida en cada prueba para que se pueda realizar el cálculo final (es decir, la no superación de la calificación mínima en alguna de las pruebas, implicará el SUSPENSO de la asignatura).

Criterio de	Instrumento de	Calificació	% de la	Calificación
-------------	----------------	-------------	---------	--------------

Código Seguro De Verificación	9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	7/105
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



valoración	evaluación	n	nota global GA	mínima requerida sobre 10
Evaluación continua	Actividades individuales a propuesta del profesor	C	10 %	0
Evaluación cuestiones y problemas	Examen oficial escrito Cuestiones	T	35 %	2.5
	Examen oficial escrito Problemas	P	35 %	2.5
Evaluación prácticas	Ejercicio sobre el cuaderno de laboratorio.	L	20 %	5.0

Calificación final superadas todas las calificaciones mínimas:

$$GA = \max \{ [0,1C + 0,35T + 0,35P + 0,2L], [0,4T + 0,4P + 0,2L] \}$$

Calificación final en el caso de no superar alguna de las calificaciones mínimas:

$$F = \text{mínimo} \{4; GA\}$$

Relación entre instrumentos de evaluación y objetivos de aprendizaje

En la siguiente tabla se detallan los objetivos de aprendizaje de la asignatura que se cubren con los instrumentos de evaluación propuestos.

Objetivos de aprendizaje	Instrumentos de evaluación		
	Evaluación continua	Prácticas de laboratorio	Examen escrito
Conocimiento			
Obj. 1-Obj. 10	X	X	X
Obj. 11	X	X	
Obj. 12	X	X	
Comprensión			
Obj. 13- Obj. 14	X	X	X
Obj. 15	X	X	
Obj. 16	X	X	
Aplicación			
Obj. 17- Obj. 22	X	X	X
Obj. 23		X	
Obj. 24	X	X	
Análisis			
Obj. 25	X	X	X

• **Evaluación Continua:**

La calificación *C* de este bloque se obtendrá mediante la valoración de las actividades y trabajos llevados a cabo por el alumno durante el curso, a propuesta del

profesor, exclusivamente durante el periodo lectivo de la asignatura.

- **Evaluación mediante examen oficial:**

La calificación *P* y *T* de este bloque se obtendrá mediante la evaluación de un examen final de la asignatura en las convocatorias oficiales. El examen final constará de un test de 15-20 preguntas y de tres o cuatro problemas. La duración estimada del examen será de 3 horas.

- **Evaluación de prácticas:**

Las prácticas constarán de varias sesiones de experiencias de laboratorio relacionadas con la parte teórica a lo largo del cuatrimestre. La asistencia es obligatoria y se trata de una actividad no recuperable, de forma que el alumno que no asista a la sesión correspondiente no puede recuperarla en el futuro. Durante el desarrollo de las prácticas se realizan unas fichas de prácticas que, en su conjunto, constituyen el cuaderno de laboratorio.

La calificación *L* de la parte de prácticas se realizará de la siguiente forma: al finalizar todas las sesiones de prácticas, los alumnos deberán realizar, en la fecha que oportunamente se indique un examen de prácticas sobre el Cuaderno de Laboratorio con el desarrollo de alguna/s de la/s práctica/s realizada/s. El profesor seleccionará la/s práctica/s que estime más representativa/s.

Excepcionalmente, en las convocatorias de enero, mayo-junio, junio-julio, aquellos alumnos para los que aprobar las prácticas sea condición necesaria y suficiente para aprobar la asignatura, podrán ser convocados a una nueva prueba.

SISTEMA DE EVALUACIÓN B:

La elección del sistema de evaluación B, implica:

- La renuncia por parte del alumno al instrumento de evaluación continua.
- La realización del **examen oficial** en idénticas condiciones a los alumnos que hayan optado por el sistema de evaluación A.
- La asistencia a las **prácticas de laboratorio** y la realización de las tareas propuestas en idénticas condiciones a las de los alumnos que hayan optado por el sistema de evaluación A y con idéntica forma de evaluación.

Para la evaluación del alumno se utilizarán las pruebas que se detallan en la tabla que aparece a continuación. En dicha tabla se indica la importancia que tiene cada una de las pruebas para el cálculo de la calificación global, así como la nota mínima requerida en cada prueba para que se pueda realizar el cálculo final (es decir, la no superación de la calificación mínima en alguna de las pruebas, implicará el SUSPENSO de la asignatura).

Criterio de valoración	Instrumento de evaluación	Calificación n	% de la nota global G	Calificación mínima requerida sobre 10
Evaluación	Examen oficial escrito	T	40 %	2.5

Código Seguro De Verificación	9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	9/105
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



cuestiones y problemas	Cuestiones			
	Examen oficial escrito Problemas	P	40 %	2.5
Evaluación prácticas	Ejercicio sobre el cuaderno de laboratorio.	L	20 %	5.0

Calificación final superadas todas las calificaciones mínimas:
 $GB = (0,4T + 0,4P + 0,2L)$

Calificación final en el caso de no superar alguna de las calificaciones mínimas:
 $F = \text{mínimo } \{4; GB\}$

Bibliografía (básica y complementaria)

Bibliografía básica. Estos son los textos que se pueden utilizar para consulta en la mayor parte de los temas del programa.

- [1] Serway-Jewett. *Física (Vol. 2)*. Ed. Thomson 2003.
- [2] Tipler-Mosca. *"Física para la Ciencia y la Tecnología (volumen 2)"*. Ed. Reverté. 2005.
- [3] Ohanian-Markert. *"Física para Ingeniería y Ciencias (volumen 2)"*. Ed. McGraw Hill. 2009
- [4] Young, Hugh D. *"Física universitaria. Volumen 2"* Pearson Educación, 2013. 13ª ed. (electrónico).

Bibliografía complementaria. Se trata de libros menos utilizados en la preparación de los temas, o que están relacionados solamente con alguno de los temas.

- [1] Luis Montoto San Miguel. *"Fundamentos Físicos de la Informática y las Comunicaciones"*. Thomson. 2005.
- [2] Sears, Zemansky, Young and Freedman. *"Física Universitaria (Volumen II)"*. Pearson Addison Wesley. 2004.
- [3] Alonso, M. y Finn, E.J. *"Física"*. Addison-Wesley Iberoamericana, 1995.

Otros recursos y materiales docentes complementarios

Campus Virtual:

La asignatura está dada de alta en el Campus Virtual para los alumnos que estén matriculados. A lo largo del curso académico se irá introduciendo información y documentación relacionada con la asignatura (grupos y fechas de prácticas de laboratorio, guiones de prácticas, relaciones de problemas, problemas propuestos y plazos de entrega de actividades, convocatorias de exámenes, calificaciones, acceso a páginas web de interés...).

Código Seguro De Verificación	9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	10/105
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==		
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: 2020/2021

Identificación y características de la asignatura			
Código	501268	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Física		
Denominación (inglés)	Physics		
Titulaciones	Grado en Ingeniería Informática en Ingeniería de Computadores Grado en Ingeniería Informática en Ingeniería del Software		
Centro	Escuela Politécnica-Campus Cáceres		
Semestre	1	Carácter	Formación Básica
Módulo	Módulo de Formación Básica		
Materia	Física		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Fco. Javier Carmona del Río	7 Escuela Politécnica. Telecomunicaciones	jcarmona@unex.es	
Fco. Javier Guillén Gerada	210 Facultad de Veterinaria	fguillen@unex.es	
Luis Mariano del Río Pérez	32 Escuela Politécnica Pabellón Informática	lmdelrio@unex.es	
Área de conocimiento	Física Aplicada		
Departamento	Física Aplicada		
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Fco. Javier Carmona del Río		
Competencias*			
<p>1. COMPETENCIAS ESPECÍFICA:</p> <p>CFB02: Comprensión y dominio de los conceptos básicos de campos y ondas y electromagnetismo, teoría de circuitos eléctricos, circuitos electrónicos, principio físico de los semiconductores y familias lógicas, dispositivos electrónicos y fotónicos, y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.</p> <p>2. COMPETENCIAS BÁSICAS:</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>			

**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	9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	11/105
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==		
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:

Según los Planes de Estudio vigentes y los acuerdos de la Comisión de Calidad de las titulaciones de Ingeniería Informática, la asignatura Física debe cubrir, parcialmente, las siguientes competencias transversales y sus resultados de aprendizaje en un nivel básico:

CT05: Capacidad de comunicación oral efectiva.

CT10: Habilidades de relaciones interpersonales.

Contenidos

Breve descripción del contenido*

Como descriptores de la asignatura Física, se establecen:
 Campo eléctrico. Potencial eléctrico. Condensadores y dieléctricos. Corriente eléctrica y Circuitos de corriente continua. Campo magnético. Inducción magnética. Magnetismo en la materia. Corriente alterna. Ondas electromagnéticas.

Temario de la asignatura

Denominación del Tema 1: **Introducción de la asignatura**

Descripción de las actividades prácticas del tema: Introducción al laboratorio

Denominación del Tema 2: **Fenómenos electrostáticos**

Contenidos del Tema 2:

- 2.1.- Fenómenos electrostáticos.
- 2.2.- Carga y materia.
- 2.3.- Conductores, aislantes y semiconductores.

Denominación del Tema 3: **Campo Eléctrico**

Contenidos del Tema 3:

- 3.1.- Ley de Coulomb.
- 3.2.- Campo eléctrico.
- 3.3.- Potencial eléctrico. Energía potencial
- 3.4.- Teorema de Gauss. Aplicaciones.
 - 3.4.1.- Flujo de campo eléctrico
 - 3.4.2.- Formulación de la ley de Gauss
 - 3.4.3.- Aplicaciones

Denominación del Tema 4: **Dieléctricos y Condensadores**

Contenidos del Tema 4:

- 4.1.- Medios dieléctricos.
- 4.2.- Polarización de un dieléctrico. Constante dieléctrica.
- 4.3.- Capacidad.
- 4.4.- Condensadores.
 - 4.4.1.- Energía almacenada.
 - 4.4.2.- Asociación de condensadores.

Denominación del Tema 5: **Corriente Eléctrica y Circuitos de Corriente**

Código Seguro De Verificación	9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	12/105
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



<p>Continua</p> <p>Contenidos del Tema 5:</p> <p>5.1.- Corriente eléctrica.</p> <p>5.2.- Resistencia y ley de Ohm.</p> <p> 5.2.1.- Resistencia de un conductor.</p> <p> 5.2.2.- Asociación de resistencias.</p> <p> 5.2.3.- Resistencia y temperatura</p> <p>5.3.- Energía en los circuitos eléctricos.</p> <p> 5.3.1.- Energía disipada en una resistencia.</p> <p> 5.3.2.- Fuerza electromotriz y baterías.</p> <p>5.4.- Circuitos de corriente continua.</p> <p> 5.4.1.- Reglas de Kirchhoff.</p> <p> 5.4.2.- Circuitos RC.</p> <p>Descripción de las actividades prácticas del tema: Introducción al trabajo en el laboratorio. Manejo y Medidas con Multímetro. Puente de Weasthone. Ley de Ohm. Resistividad</p>
<p>Denominación del Tema 6: Campo Magnético</p> <p>Contenidos del Tema 6:</p> <p>6.1.- Fuerza de Lorentz.</p> <p>6.2.- Pares de fuerza sobre espiras de corriente.</p> <p>6.3.- Efecto Hall.</p> <p>6.4.- Origen del campo magnético.</p> <p> 6.4.1.- Ley de Biot-Savart.</p> <p> 6.4.2.- Ejemplos</p> <p> 6.4.3.- Experimento de Oersted. Definición de amperio.</p> <p>6.6.- Ley de Ampère.</p> <p>Descripción de las actividades prácticas del tema: Campo Magnético en el Exterior de un Conductor Rectilíneo</p>
<p>Denominación del Tema 7: Inducción magnética</p> <p>Contenidos del Tema 7:</p> <p>7.1.- Flujo magnético. Ley de Faraday.</p> <p>7.2.- Ley de Lenz.</p> <p>7.3.- Generadores y motores.</p> <p>7.4.- Inductancia.</p> <p> 7.4.1. Autoinducción</p> <p> 7.4.2. Inducción mutua</p> <p>7.5.- Energía magnética.</p> <p>7.6.- El transformador.</p> <p>Descripción de las actividades prácticas del tema: Transformador. Inducción Magnética</p>
<p>Denominación del Tema 8: El Magnetismo en la Materia.</p> <p>Contenidos del Tema 8:</p> <p>8.1.- Fenómenos magnéticos. Imanes.</p> <p>8.2.- Equivalencia entre imanes y corrientes.</p> <p>8.3.- Imanación. Paramagnetismo, ferromagnetismo y diamagnetismo.</p> <p> 8.3.1. Superconductores.</p> <p>8.4.- El ciclo de histéresis.</p> <p> 8.4.1. Memorias de ferrita.</p>
<p>Denominación del Tema 9: Circuitos de Corriente Alterna</p> <p>Contenidos del Tema 9:</p> <p>9.1.- Inductancia, resistencia y capacitancia en circuitos eléctricos.</p> <p>9.2.- Resonancia en circuitos en serie de CA.</p>

Código Seguro De Verificación	9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	13/105
Uri De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



9.3.- Resolución de circuitos de CA. Descripción de las actividades prácticas del tema: Estudio del Osciloscopio. Circuito RLC. Impedancias en un Circuito de Corriente Alterna								
Denominación del Tema 10: Ondas Electromagnéticas Contenidos del Tema 10: 10.1.- Ecuaciones de Maxwell. 10.2.- Ecuación de onda. 10.3.- Energía, momento. 10.4.- Radiación. 10.4.1.- Espectro electromagnético. 10.4.2.- Antenas.								
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	1		2				2
2	3	1						2
3	24	8						16
4	14	4						10
5	20	6		2				12
6	26	8		2				16
7	20	4		4				12
8	4	1						3
9	23	7		4				12
10	7	2						5
Evaluación	4	3		1				
TOTAL ECTS	150	45		15				90
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*								
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 objetivos de aprendizaje de la asignatura. Aunque cada actividad sólo se detalla dentro de una modalidad (presenciales en grupo grande, presencial en laboratorio y no presencial), algunas de ellas se desarrollarán en varias. Algunas de estas actividades se realizarán de forma individual y otras en grupo.								
<u>Presenciales en grupo grande</u>								
<ul style="list-style-type: none"> - Clase expositiva. - Clase de explicación de ejercicios y problemas. - Resolución de test y problemas. - Examen oficial (test y problemas). 								

Código Seguro De Verificación	9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	14/105
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



Presenciales en laboratorio

- Introducción al laboratorio.
- Realización de prácticas por parejas: montaje de circuitos, toma de datos, realización de gráficos, interpretación de resultados.

No presenciales

- Estudio individual: temas explicados en clase, seguimiento de problemas resueltos y resolución de problemas propuestos, seguimiento y finalización de las prácticas de laboratorio.
- Reuniones de grupo.
- Comunicación con profesores y compañeros.
-

Resultados de aprendizaje*

Los resultados de aprendizaje asociados a la competencia CFB02 son:

- Conoce y comprende los principios y conceptos físicos fundamentales del campo eléctrico, el campo magnético y las ondas electromagnéticas como soporte de las tecnologías relacionadas con las ciencias de la computación, tanto de forma teórica como aplicada a la resolución de problemas.
- Maneja adecuadamente la instrumentación y métodos de medida para la verificación de las leyes fundamentales del Electromagnetismo.
- Utiliza los conocimientos de Álgebra y Cálculo para la adecuada formulación de la Física.
- Es capaz de analizar circuitos eléctricos de corriente continua y corriente alterna sencillos.

Los resultados de aprendizaje asociados a las competencias CT05 y CT10 son:

- Expresa con claridad los contenidos que quiere transmitir, siendo capaz de realizar una exposición ordenada de la resolución de problemas ante los compañeros de clase.
- Se relaciona con profesores y compañeros de la asignatura a fin de dinamizar y facilitar las actividades de la asignatura, como el trabajo en equipo.

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.

Conocimiento:

- Obj. 1. Conocer qué es la "física" y su relación con la tecnología y la informática (CFB02).
- Obj. 2. Conocer los fenómenos electrostáticos para entender cualitativamente los procesos de carga eléctrica de los materiales (CFB02).
- Obj. 3. Conocer la ley de Coulomb, el campo eléctrico, el principio de superposición y la ley de Gauss, así como el potencial eléctrico y la energía eléctrica (CFB02).
- Obj. 4. Conocer qué es un condensador y la magnitud física asociada, la capacidad, así como entender la simplificación de asociaciones de condensadores (CFB02).
- Obj. 5. Conocer las magnitudes básicas de los circuitos de corriente continua,

Código Seguro De Verificación	9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	15/105
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



intensidad, resistencia y fuerza electromotriz, la ley de Ohm que las relaciona, las leyes de Kirchhoff para la resolución de circuitos de corriente continua, los circuitos RC sencillos (CFB02).

- Obj. 6. Conocer la fuerza de Lorentz para una carga puntual y una corriente eléctrica, el campo magnético, el campo magnético generado por corrientes eléctricas (ley de Biot-Savart y ley de Ampere) (CFB02).
- Obj. 7. Conocer los fenómenos de inducción eléctrica y la ley de Faraday (CFB02).
- Obj. 8. Conocer el fenómeno de magnetización de materiales, así como diferenciar de forma cualitativa los distintos tipos de materiales según tenga lugar el proceso: paramagnéticos, diamagnéticos y diamagnéticos (CFB02).
- Obj. 9. Conocer los circuitos de corriente alterna sencillos, así como la estrategia para su resolución.
- Obj. 10. Conocer qué es una onda electromagnética y las principales magnitudes físicas asociadas: energía, cantidad de movimiento y presión de radiación (CFB02).
- Obj. 11. Conocer los métodos para la correcta expresión oral en castellano (CT05).
- Obj. 12. Conocer los métodos para la mejora de las habilidades de relaciones interpersonales (CT10).

Comprensión:

- Obj. 13. Entender las leyes físicas en las que se basa el funcionamiento de los circuitos y dispositivos electrónicos (CFB02).
- Obj. 14. Asimilar la relevancia de la asignatura en el módulo de formación básica del plan de estudios (CFB02).
- Obj. 15. Comprender la importancia de la correcta expresión oral para la adecuada transmisión de los conocimientos (CT05).
- Obj. 16. Reconocer la importancia de las habilidades de relaciones interpersonales (CT10).

Aplicación:

- Obj. 17. Calcular campos eléctricos debidos a cargas puntuales y distribuciones continuas de carga con alto grado de simetría, potenciales eléctricos, fuerzas eléctricas (CFB02).
- Obj. 18. Calcular campos magnéticos debidos a cargas puntuales y corrientes eléctricas, así como fuerzas magnéticas sobre una carga puntual o corriente eléctrica por la presencia de un campo magnético (CFB02).
- Obj. 19. Calcular fuerzas electromotrices e intensidades inducidas (CFB02).
- Obj. 20. Conocer y aplicar correctamente la metodología de análisis de circuitos eléctricos de corriente continua y corriente alterna, sabiendo simplificar asocia-

Código Seguro De Verificación	9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28
Observaciones	Secretaria Académica de la Escuela Politécnica	Página	16/105
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



ciones en serie y paralelo de los distintos componentes (CFB02).

Obj. 21. Calcular las principales magnitudes físicas asociadas a una onda electromagnética (CFB02).

Obj. 22. Montar circuitos eléctricos sencillos (CFB02).

Obj. 23. Aprender a utilizar los instrumentos de medida y de generación de señales eléctricas para la verificar leyes físicas dentro del laboratorio (CFB02).

Obj. 24. Interaccionar correctamente con el resto de personas del grupo para alcanzar un objetivo común dentro del aula a través de la realización de actividades relacionadas con la asignatura (CT10).

Análisis:

Obj. 25. Determinar si los resultados de un ejercicio o problema o de una medición de laboratorio son coherentes o no, según el conocimiento que se tenga (CFB02).

Objetivos de aprendizaje	Competencias		
	CFB02	CT05	CT10
Conocimiento			
Obj. 1-Obj. 10	X		
Obj. 11		X	
Obj. 12			X
Comprensión			
Obj. 13- Obj. 14	X		
Obj. 15		X	
Obj. 16			X
Aplicación			
Obj. 17- Obj. 23	X		
Obj. 24			X
Análisis			
Obj. 25	X		

Sistemas de evaluación*

De acuerdo con la normativa de evaluación de los resultados de aprendizaje y de las competencias adquiridas de la Universidad de Extremadura (DOE Número 236, 12 de diciembre de 2016), el estudiante tendrá que elegir entre dos sistemas de evaluación posibles durante las tres primeras semanas del semestre.

SISTEMA DE EVALUACIÓN A:

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:

- Evaluación continua

Código Seguro De Verificación	9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	17/105
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



- Prácticas de laboratorio
- Examen escrito (test y problemas).

Todo ello de acuerdo a la siguiente distribución de sistemas de evaluación:

Sistemas de evaluación
Pruebas objetivas (tipo test) y semi-objetivas de desarrollo escrito y resolución de problemas (fases de conocimiento, comprensión y aplicación).
Pruebas de ejecución y supuestos prácticos (fases de análisis y síntesis).
Cuadernos de laboratorio

Criterios de evaluación

Para la evaluación del alumno se utilizarán las pruebas que se detallan en la tabla que aparece a continuación. En dicha tabla se indica la importancia que tiene cada una de las pruebas para el cálculo de la calificación global, así como la nota mínima requerida en cada prueba para que se pueda realizar el cálculo final (es decir, la no superación de la calificación mínima en alguna de las pruebas, implicará el SUSPENSO de la asignatura).

Criterio de valoración	Instrumento de evaluación	Calificación	% de la nota global GA	Calificación mínima requerida sobre 10
Evaluación continua	Actividades individuales a propuesta del profesor	C	10%	0
Evaluación cuestiones y problemas	Examen oficial escrito Cuestiones	T	35%	2.5
	Examen oficial escrito Problemas	P	35%	2.5
Evaluación prácticas	Ejercicio sobre el cuaderno de laboratorio.	L	20 %	5.0

Calificación final superadas todas las calificaciones mínimas:

$$GA = \max \{ [0,1C + 0,35T + 0,35P + 0,2L], [0,4T + 0,4P + 0,2L] \}$$

Calificación final en el caso de no superar alguna de las calificaciones mínimas:

$$F = \text{mínimo} \{ 4; GA \}$$

Relación entre instrumentos de evaluación y objetivos de aprendizaje

En la siguiente tabla se detallan los objetivos de aprendizaje de la asignatura que se cubren con los instrumentos de evaluación propuestos.

Objetivos de	Instrumentos de evaluación		
	Evaluación	Prácticas	Examen

Código Seguro De Verificación	9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	18/105
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



aprendizaje	continua	de laboratorio	escrito
Conocimiento			
Obj. 1-Obj. 10	X	X	X
Obj. 11	X	X	
Obj. 12	X	X	
Comprensión			
Obj. 13- Obj. 14	X	X	X
Obj. 15	X	X	
Obj. 16	X	X	
Aplicación			
Obj. 17- Obj. 22	X	X	X
Obj. 23		X	
Obj. 24	X	X	
Análisis			
Obj. 25	X	X	X

• **Evaluación Continua:**

La calificación *C* de este bloque se obtendrá mediante la valoración de las actividades y trabajos llevados a cabo por el alumno durante el curso, a propuesta del profesor, exclusivamente durante el periodo lectivo de la asignatura.

• **Evaluación mediante examen oficial:**

La calificación *P* y *T* de este bloque se obtendrá mediante la evaluación de un examen final de la asignatura en las convocatorias oficiales. El examen final constará de un test de 15-20 preguntas y de tres o cuatro problemas. La duración estimada del examen será de 3 horas.

• **Evaluación de prácticas:**

Las prácticas constarán de varias sesiones de experiencias de laboratorio relacionadas con la parte teórica a lo largo del cuatrimestre. La asistencia es obligatoria y se trata de una actividad no recuperable, de forma que el alumno que no asista a la sesión correspondiente no puede recuperarla en el futuro. Durante el desarrollo de las prácticas se realizan unas fichas de prácticas que, en su conjunto, constituyen el cuaderno de laboratorio.

La calificación *L* de la parte de prácticas se realizará de la siguiente forma: al finalizar todas las sesiones de prácticas, los alumnos deberán realizar, en la fecha que oportunamente se indique un examen de prácticas sobre el Cuaderno de Laboratorio con el desarrollo de alguna/s de la/s práctica/s realizada/s. El profesor seleccionará la/s práctica/s que estime más representativa/s.


Excepcionalmente, en las convocatorias de enero, mayo-junio, junio-julio, aquellos alumnos para los que aprobar las prácticas sea condición necesaria y suficiente para aprobar la asignatura, podrán ser convocados a una nueva prueba.

SISTEMA DE EVALUACIÓN B:

La elección del sistema de evaluación B, implica:

- La renuncia por parte del alumno al instrumento de evaluación continua.

Código Seguro De Verificación	9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	19/105
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



- La realización del **examen oficial** en idénticas condiciones a los alumnos que hayan optado por el sistema de evaluación A.
- La asistencia a las **prácticas de laboratorio** y la realización de las tareas propuestas en idénticas condiciones a las de los alumnos que hayan optado por el sistema de evaluación A y con idéntica forma de evaluación.

Para la evaluación del alumno se utilizarán las pruebas que se detallan en la tabla que aparece a continuación. En dicha tabla se indica la importancia que tiene cada una de las pruebas para el cálculo de la calificación global, así como la nota mínima requerida en cada prueba para que se pueda realizar el cálculo final (es decir, la no superación de la calificación mínima en alguna de las pruebas, implicará el SUSPENSO de la asignatura).

criterio de valoración	Instrumento de evaluación	Calificación n	% de la nota global G	Calificación mínima requerida sobre 10
Evaluación cuestiones y problemas	Examen oficial escrito Cuestiones	T	40%	2.5
	Examen oficial escrito Problemas	P	40%	2.5
Evaluación prácticas	Ejercicio sobre el cuaderno de laboratorio.	L	20 %	5.0

Calificación final superadas todas las calificaciones mínimas:

$$GB = (0,4T + 0,4P + 0,2L)$$

Calificación final en el caso de no superar alguna de las calificaciones mínimas:

$$F = \text{mínimo } \{4; GB\}$$

Bibliografía (básica y complementaria)

Bibliografía básica. Estos son los textos que se pueden utilizar para consulta en la mayor parte de los temas del programa.

[1] Serway-Jewett. *Física (Vol. 2)*. Ed. Thomson 2003.

[2] Tipler-Mosca. *"Física para la Ciencia y la Tecnología (volumen 2)"*. Ed. Reverté. 2005.

[3] Ohanian-Markert. *"Física para Ingeniería y Ciencias (volumen 2)"*. Ed. McGraw Hill. 2009

[4] Young, Hugh D. *"Física universitaria. Volumen 2"* Pearson Educación, 2013. 13ª ed. (electrónico).

Bibliografía complementaria. Se trata de libros menos utilizados en la preparación de los temas, o que están relacionados solamente con alguno de los temas.

Código Seguro De Verificación	9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	20/105
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



[1] Luis Montoto San Miguel. *"Fundamentos Físicos de la Informática y las Comunicaciones"*. Thomson. 2005.
 [2] Sears, Zemansky, Young and Freedman. *"Física Universitaria (Volumen II)"*. Pearson Addison Wesley. 2004.
 [3] Alonso, M. y Finn, E.J. *"Física"*. Addison-Wesley Iberoamericana, 1995.

Otros recursos y materiales docentes complementarios

Campus Virtual:

La asignatura está dada de alta en el Campus Virtual para los alumnos que estén matriculados. A lo largo del curso académico se irá introduciendo información y documentación relacionada con la asignatura (grupos y fechas de prácticas de laboratorio, guiones de prácticas, relaciones de problemas, problemas propuestos y plazos de entrega de actividades, convocatorias de exámenes, calificaciones, acceso a páginas web de interés....).

Código Seguro De Verificación	9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28
Observaciones	Secretaria Académica de la Escuela Politécnica	Página	21/105
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==		
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: 2020/2021

Identificación y características de la asignatura			
Código	502304	Créditos ECTS	6
Denominación	Introducción a la programación		
Denominación en inglés	Introduction to programming		
Titulaciones	Grado en Ingeniería Informática en Ingeniería de Computadores Grado en Ingeniería Informática en Ingeniería del Software		
Centro	Escuela Politécnica		
Semestre	1	Carácter	Formación básica
Módulo	Formación básica		
Materia	Informática		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Alberto Gómez Mancha	17	agomez@unex.es	
Elena Jurado Málaga	40	elenajur@unex.es	
M ^a Ángeles Mariscal Araujo	15	mariscal@unex.es	
Cristina Vicente Chicote	42	cristinav@unex.es	
Área de conocimiento	Lenguajes y Sistemas Informáticos		
Departamento	Ingeniería de Sistemas Informáticos y Telemáticos		
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Alberto Gómez Mancha		
Competencias			
Competencias básicas (comunes a todas las enseñanzas de Grado)			
Se recogen por defecto			
CB1: Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.			
CB2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.			
CB3: Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.			
CB4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.			
CB5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.			
Competencias específicas del módulo de formación básica			
Según los planes de estudio aprobados, esta asignatura debe cubrir, parcialmente, las siguientes competencias técnicas y sus resultados de aprendizaje.			
CFB03: Capacidad para comprender y dominar los conceptos básicos de matemática discreta, lógica, algorítmica y complejidad computacional, y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.			

Código Seguro De Verificación	9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	22/105
Uri De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



CFB04: Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.

Competencias transversales

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.

CT09: Capacidad de trabajo en grupo.

CT14: Orientación a la calidad y a la mejora continua.

Contenidos

Breve descripción de contenidos

Fundamentos de programación y de estructuras de datos básicas, aplicaciones y propiedades. Características principales del paradigma imperativo. Diseño, implementación y uso de tipos abstractos de datos. Lenguajes estructurados para el desarrollo de sistemas software.

Temario de la asignatura

Tema 1: Introducción

1. Conceptos básicos: algoritmo, proceso y procesador
2. Estructura y funcionamiento básicos de un ordenador
3. Codificación y almacenamiento de la información
4. Representación de algoritmos

Tema 2: Primeros algoritmos

1. Entorno: elementos básicos
2. Variables. Tipos simples de datos
3. Operaciones y expresiones
4. Acciones elementales
5. Metodología de resolución de problemas
6. Representación en C++

Tema 3: Programación modular

1. Diseño descendente
2. Módulos: concepto, tipos, parámetros
3. Especificación con pre- y post- condiciones
4. Representación en C++

Tema 4: Programación estructurada

1. Estructuras básicas de control
2. Otras estructuras de control
3. Representación en C++

Tema 5: Recursividad

1. Conceptos básicos. Clasificación
2. Problemas

Tema 6: Análisis de algoritmos

1. Análisis de la eficiencia. Tiempo y espacio. Caso mejor, peor y medio
2. Órdenes de complejidad. Notación O

Tema 7: Estructuras de datos y TAD

1. Tipos abstractos de datos. Especificación
2. Estructuras de datos
3. Representación en C++

Tema 8: Registros

1. Definición
2. Operaciones básicas
3. Representación en C++

Tema 9: Vectores

1. Definición y operaciones básicas
2. Algoritmos de búsqueda y de ordenación
3. Cadenas de caracteres
4. TAD con implementación lineal y estática
5. Especificación e implementaciones del TAD Pila, Cola, Lista

Código Seguro De Verificación	9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	23/105
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



Tema 10: Gestión dinámica de memoria

1. Punteros y variables dinámicas
2. Representación en C++
3. Listas enlazadas
4. Cadenas de caracteres
5. TAD con implementación lineal y dinámica
6. Implementaciones del TAD Pila, Cola y Lista

En las sesiones de laboratorio se irán realizando ejercicios y resolviendo problemas aplicando los contenidos teóricos vistos previamente.

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	3	1		0				2
2	6.5	1		1.5				4
3	12.5	3		1.5				8
4	25	6		3				16
5	11	1.5		1.5				8
6	7.5	2		1.5				4
7	10	1		3				6
8	10	1		3				6
9	32	11		3				18
10	28	7		3				18
Evaluación	4.5	3		1.5				0
TOTAL	150	37.5	0	22.5	0	0	0	90

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 el desarrollo de la asignatura se combinarán distintas actividades que permitan la participación activa del estudiante.

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.

Aunque cada actividad sólo se detalla dentro de una modalidad (presenciales en grupo grande, presenciales en laboratorio y no presenciales), algunas de ellas se desarrollarán en varias.

Algunas de estas actividades se realizarán de forma individual y otras en grupo.

Presenciales en grupo grande

- Clase expositiva
- Clase de explicación de ejercicios y problemas
- Método del caso
- Resolución de tests
- Resolución de ejercicios y problemas
- Comparación de algoritmos
- Trabajo en grupo para alcanzar acuerdos y desarrollar problemas en común
- Análisis de representación de tipos abstractos de datos
- Autoevaluación, con aplicación de rúbrica

Código Seguro De Verificación	9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	24/105
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



- Evaluación entre pares, con aplicación de rúbrica
- Resolución de cuestionarios
- Ensayo de examen
- Exámenes de problemas
- Presentación de problemas resueltos

Presenciales en laboratorio

- Clase de demostración de software
- Trazas de algoritmos
- Laboratorios guiados
- Laboratorios abiertos
- Portafolio de actividades
- Prueba y detección de errores en programas
- Análisis de documentación interna y externa de programas
- Uso de librerías de programación
- Detección de requisitos de programas
- Diseño y justificación de estructuras de datos
- Proyecto de programación
- Modificación de programas para incorporar nuevas funcionalidades
- Subida de ficheros al aula virtual
- Revisión de portafolio

No presenciales

- Estudio individual
- Reuniones de grupo
- Búsqueda de información
- Plantear preguntas de test
- Elaboración de listas de conceptos
- Definición de conceptos
- Seguimiento de problemas resueltos
- Estudio inicial de temas
- Implementación de programas
- Escritura de documentación interna de programas
- Acceso a documentación del aula virtual
- Consulta de páginas web
- Visualización de videos de funcionamiento de herramientas, de explicación de conceptos y de resolución de problemas
- Construcción colaborativa de glosarios en el aula virtual
- Comunicación con profesores y compañeros mediante foros
- Cuestionarios de evaluación y autoevaluación del trabajo en grupo

Resultados de aprendizaje

Según la memoria de verificación del título, los resultados de aprendizaje asociados a las competencias que desarrolla la materia que incluye a esta asignatura son los siguientes:

- RAE1. Conoce los elementos básicos de la programación (paradigmas, estructuras de control, estructuras de datos, lenguajes, algoritmos, complejidad, recursividad, etc.) y los aplica de forma eficiente y correcta en la resolución de problemas.
- RAE2. Comprende los conceptos básicos de la programación imperativa y la programación orientada a objetos, diferencia ambos paradigmas y puede aplicarlos en un problema de manera conveniente.
- RAE3. Conoce y utiliza los tipos abstractos de datos fundamentales, y puede implementarlos en un lenguaje de alto nivel imperativo u orientado a objetos.
- RAE4. Diseña, implementa, prueba y documenta programas de pequeño tamaño atendiendo a criterios de eficacia y legibilidad.

Según los acuerdos de la comisión de calidad, los resultados de aprendizaje asociados a las competencias transversales que deben desarrollarse en la materia que incluye a esta

Código Seguro De Verificación	9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	25/105
Uri De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



asignatura son los siguientes:

- RAC1. Conoce las características básicas del trabajo en grupo y las técnicas elementales de trabajo en equipo.
- RAC2. Llega a acuerdos con los componentes de su grupo para alcanzar los objetivos comunes.
- RAC3. Colabora activamente en la organización y realización de las tareas del grupo.
- RAC4. Sigue las normas establecidas en las actividades y propone mejoras.
- RAC5. Planifica sus actuaciones con el objetivo de asegurar y mejorar la calidad de lo que hace.

A partir de esos resultados generales de la materia, se han establecido los siguientes resultados de aprendizaje concretos de esta asignatura:

- RA01. Explicar el funcionamiento de código escrito en un lenguaje de programación estructurado.
- RA02. Implementar algoritmos que manejen estructuras de datos básicas en memoria interna para resolver problemas simples.
- RA03. Seleccionar las estructuras de datos y los algoritmos básicos sobre ellas más adecuados para definir tipos abstractos de datos eficientes.
- RA04. Utilizar las técnicas y herramientas software básicas empleadas en el diseño y desarrollo de programas.
- RA05. Desarrollar programas de tamaño medio, escritos en un lenguaje estructurado, aplicando todas las etapas de un método de construcción de software, individualmente y en grupo.
- RA06. Comparar distintas versiones de algoritmos y programas para seleccionar el más adecuado al problema aplicando criterios de eficiencia y calidad.

Relación entre las competencias de la asignatura y los resultados de aprendizaje

	CFB03	CFB04	CT09	CT14
RA01	X	X		
RA02	X	X		
RA03	X	X	X	X
RA04		X		
RA05	X	X	X	X
RA06	X	X		X

Relación entre los resultados de aprendizaje del título y los resultados de aprendizaje de la asignatura

	RAE1	RAE2	RAE3	RAE4	RAC1	RAC2	RAC3	RAC4	RAC5
RA01	X	X		X					
RA02	X	X	X	X					
RA03	X	X	X	X	X	X	X	X	X
RA04			X	X					
RA05	X	X		X	X	X	X	X	X
RA06	X			X				X	X

Sistemas de evaluación

Tal como se contempla en 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' vigente (DOE 12 de diciembre de 2016), esta asignatura puede superarse siguiendo el sistema de evaluación continua o con una prueba final de carácter global.

Como se indica en esa normativa, "La elección entre el sistema de evaluación continua o el sistema de evaluación con una única prueba final de carácter global corresponde al estudiante durante las tres primeras semanas de cada semestre."

El estudiante elegirá el tipo de evaluación durante las tres primeras semanas del semestre mediante el

Código Seguro De Verificación	9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	26/105
Uri De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



mecanismo que se indicará a principio de curso. Si un estudiante no comunica el tipo de evaluación elegido en el plazo indicado se supondrá que opta por la evaluación continua.

A continuación, se detallan las características de ambos 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:

- Actividades
- Proyecto de programación
- 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.

Actividades

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

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

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

Todas las competencias que se evalúan en estas actividades se evalúan, además, en los dos instrumentos de evaluación siguientes. Estas actividades sirven, principalmente, para fomentar el trabajo continuo en la asignatura y para recibir *feedback* a lo largo del semestre.

Proyecto de programación

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

En este caso, el problema presentado se adecuará al nivel inicial de la asignatura, proporcionándose partes ya terminadas y dirigiéndose la construcción del software con las instrucciones necesarias.

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.

Relación entre instrumentos de evaluación y resultados de aprendizaje

En la siguiente tabla se detallan los resultados de aprendizaje de la asignatura que se cubren con los instrumentos de evaluación propuestos.

Resultados de aprendizaje	Instrumentos de evaluación		
	Actividades (35% en E.C.; 0% en P.F.G.)	Proyecto (35%)	Pruebas (30% en E.C.; 65% en P.F.G.)
RA01	X		X
RA02	X	X	X
RA03	X	X	X
RA04	X	X	

Código Seguro De Verificación	9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	27/105
Uri De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



Resultados de aprendizaje	Instrumentos de evaluación		
	Actividades (35% en E.C.; 0% en P.F.G.)	Proyecto (35%)	Pruebas (30% en E.C.; 65% en P.F.G.)
RA05	X	X	
RA06	X		X

Crterios de evaluaci3n

- Esta asignatura se puede superar segun dos sistemas de evaluaci3n distintos: evaluaci3n continua (E.C.) o prueba final global (P.F.G.).

Evaluaci3n continua:

- Para superar esta asignatura por evaluaci3n continua deben superarse los requisitos m3nimos de los 3 bloques de la asignatura (Actividades, Proyecto y Pruebas), asociados a los tres instrumentos de evaluaci3n principales (actividades, proyecto de programaci3n y pruebas escritas, respectivamente).
- La puntuaci3n de cada bloque se calcular3 sobre 10.
- La nota en un bloque superado (cumplidos los requisitos m3nimos) se guardar3 durante todas las convocatorias del curso (siempre que el estudiante tenga derecho a examen en la convocatoria que supere el bloque).

Bloque 1: Actividades

- La nota del bloque de actividades, NACT, representa el 35% de la nota final.
- Este bloque se superar3 realizando una serie de actividades que se ir3n proponiendo a lo largo del curso. Segun su naturaleza, se realizar3n en las clases de teor3a, laboratorio o en horario no presencial usando el aula virtual.
- La asistencia a las clases de teor3a y a las de laboratorio podr3n considerarse, a efectos de evaluaci3n, como actividades.
- La nota de este bloque se obtiene a partir de la ponderaci3n de las calificaciones obtenidas en las actividades propuestas.
- No es necesario obtener una nota m3nima en este bloque para considerarlo superado.

Bloque 2: Proyecto

- La nota del bloque de proyecto, NPRO, representa el 35% de la nota.
- Es obligatorio superar este bloque con una nota m3nima de 5 sobre 10.
- Es responsabilidad del estudiante la custodia y protecci3n de su proyecto.
- Son requisitos indispensables para superar este bloque: entregar el programa y la documentaci3n solicitados cumpliendo los requisitos m3nimos que se establezcan, superar la defensa del proyecto y utilizar adecuadamente el sistema de desarrollo.
- La nota de este bloque es recuperable en las convocatorias oficiales de la asignatura, para lo que ser3 necesario presentar el proyecto y superar las pruebas de modificaci3n.


Bloque 3: Pruebas

- La nota del bloque de pruebas escritas, NPRU, representa el 30% de la nota.
- Para superar este bloque es necesario obtener una nota m3nima de 5 sobre 10.
- Este bloque podr3 superarse si se aprueban todas las pruebas parciales que se plantear3n a lo largo del curso. En la convocatoria ordinaria se podr3 recuperar de forma independiente cada uno de los parciales. En el resto de las convocatorias se realizar3 una prueba global de la materia.
- Cada prueba, parcial o final, podr3 estar compuesto de preguntas de test o de respuestas cortas o resoluci3n de problemas, con requisitos adicionales sobre la nota m3nima que debe obtenerse en cada parte para poder hacer media.

Por prueba final global:

- Para superar esta asignatura con la prueba final global deben superarse los requisitos m3nimos de

C3digo Seguro De Verificaci3n	9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Rom3n Pav3n	Firmado	25/04/2023 11:41:28
Observaciones	Secretaria Acad3mica de la Escuela Polit3cnica	P3gina	28/105
Uri De Verificaci3n	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==		
Normativa	Este informe tiene car3cter de copia electr3nica aut3ntica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



- las dos partes de las que constará el examen de la convocatoria: Proyecto y Pruebas.
- La puntuación de cada parte se calculará sobre 10.
 - La nota de una parte superada no se guardará para ninguna convocatoria posterior del curso.

Parte 1: Proyecto

- La nota de la parte de proyecto, NPRO, representa el 35% de la nota.
- Es obligatorio superar esta parte con una nota mínima de 5 sobre 10.
- Son requisitos indispensables para superar esta parte: entregar el programa y la documentación solicitados cumpliendo los requisitos mínimos que se establezcan, superar la defensa del proyecto y utilizar adecuadamente el sistema de desarrollo.

Parte 2: Pruebas

- La nota de la parte de pruebas escritas, NPRU, representa el 65% de la nota.
- Para superar esta parte es necesario obtener una nota mínima de 5 sobre 10.
- Esta prueba podrá estar compuesta de preguntas de test o de respuestas cortas o resolución de problemas, con requisitos adicionales sobre la nota mínima que debe obtenerse en cada problema para poder hacer media.

El proyecto de programación, la defensa del proyecto y las pruebas escritas finales serán las mismas para todos los estudiantes, independientemente del modelo de evaluación que hayan seleccionado.

Cálculo de la nota final de la asignatura

- La copia o el plagio en cualquier actividad, prueba o proyecto, ya sea en una parte o en su totalidad, 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 pertinentes.
- En el caso de la evaluación continua, si se cumplen todos los requisitos mínimos de los tres bloques, la nota final se calcula como la siguiente media ponderada:

$$\text{NotaFinal} = 0.35 * \text{NACT} + 0.35 * \text{NPRO} + 0.30 * \text{NPRU}$$
- En el caso de la prueba final global, si se cumplen todos los requisitos mínimos de las dos partes, la nota final se calcula como la siguiente media ponderada:

$$\text{NotaFinal} = 0.35 * \text{NPRO} + 0.65 * \text{NPRU}$$
- Para los estudiantes que sigan la evaluación continua, si se cumplen los requisitos mínimos de los bloques, su nota final se calculará con la fórmula de nota final con la que se obtenga un resultado más alto.
- Si no se cumplen todos los requisitos mínimos, la nota final será 2 o 3, dependiendo de los casos. En la siguiente tabla se puede consultar cómo calcular la nota final, según los resultados obtenidos en los dos bloques obligatorios de proyecto y pruebas escritas:

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

NP: no presentado a ese bloque

NCR: no se cumplen los requisitos mínimos de ese bloque

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

*: Obtendrán una calificación de "No presentado" en la convocatoria ordinaria los estudiantes que no tengan aprobado ningún bloque por evaluación continua y no se presenten a ninguna prueba realizada durante el periodo de exámenes de esa convocatoria.

En las convocatorias extraordinarias obtendrán una calificación de "No presentado" los que no se presenten a ninguna prueba en la convocatoria.

Sistema de revisión y comentario de exámenes

- El día de cada examen o prueba final de evaluación será anunciada la fecha de publicación de las

Código Seguro De Verificación	9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	29/105
Uri De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



- notas, así como la fecha de revisión del examen o prueba.
- El alumno podrá comentar y revisar sus resultados en las fechas previstas de acuerdo con la normativa vigente.

Bibliografía (básica y complementaria)

En el aula de la asignatura en el Campus Virtual de la UEx se encontrarán más recursos y referencias actualizados.

Bibliografía básica

- Walter Savitch, Resolución de problemas con C++. 5ª edición. Pearson-Addison Wesley, 2006
- Fatos Xhafa y otros, Programación en C++ para ingenieros. Thomson, 2006
- Jesús J. García Molina y otros. Una introducción a la programación. Un enfoque algorítmico. Thomson-Paraninfo, 2005

Bibliografía adicional

- H.M. Deitel y P.J. Deitel, C++. Cómo programar. 6ª edición. Pearson - Prentice Hall, 2008
- Luis Joyanes, Fundamentos de programación. Algoritmos, estructuras de datos y objetos. 4ª edición. McGraw-Hill, 2008
- Luis Joyanes, Fundamentos de programación. Libro de problemas. 2ª edición. McGraw-Hill, 2002
- J. Castro y otros, Curso de programación. McGraw-Hill, 93
- Luis Joyanes, Programación en C++. Algoritmos, estructuras de datos y objetos. McGraw-Hill, 2000

Otros recursos y materiales docentes complementarios

Medios materiales utilizados

- Pizarra
- Cañón de vídeo
- Ordenador

Materiales y recursos utilizados

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

- Transparencias o notas de clase para cada tema del programa
- Guiones de las sesiones de laboratorio
- Agenda del curso
- Hojas de ejercicios, enunciados y problemas resueltos

Algunos recursos y actividades del aula virtual son:

- Foros de comunicación
- Tablón de anuncios y novedades
- Recopilación de código fuente de programas
- Conjunto de referencias web relacionadas con la programación
- Vídeos explicativos
- Tests de autoevaluación de contenidos
- Problemas de autoevaluación
- Baterías de preguntas de test
- Tareas virtuales para la entrega de problemas

Tutorías de libre acceso

Las tutorías de cada profesor están publicadas en sus respectivos despachos, en el aula virtual de la asignatura y en la web del centro.

Se pueden concertar reuniones fuera de los horarios fijados.

También se resolverán dudas a través de los espacios de comunicación del aula virtual.

Código Seguro De Verificación	9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	30/105
Uri De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==		
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: 2020/2021

Identificación y características de la asignatura			
Código	501269	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Tecnología de Computadores		
Denominación (inglés)	Computer Technology		
Titulaciones	Grado de Ingeniería Informática en Ingeniería de Computadores Grado de Ingeniería Informática en Ingeniería del Software		
Centro	Escuela Politécnica		
Semestre	1	Carácter	Formación Básica
Módulo	Formación Básica		
Materia	Informática		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Rosa María Pérez Utrero	EI1	rosapere@unex.es	
Antonio Manuel Silva Luengo	PI-55 / Subdir. Ord. Académica	agua@unex.es	
Pedro Luis Aguilar Mateos	ET-40	paguilar@unex.es	
Área de conocimiento	Arquitectura y Tecnología de Computadores		
Departamento	Tecnología de Computadores y de las Comunicaciones		
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Antonio Manuel Silva Luengo		
Competencias*			
<p>CB1: Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.</p> <p>CB2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.</p> <p>CB3: Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.</p> <p>CB4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un</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	9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	31/105
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



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.
Específicas
CFB02: Comprensión y dominio de los conceptos básicos de campos y ondas y electromagnetismo, teoría de circuitos eléctricos, circuitos electrónicos, principio físico de los semiconductores y familias lógicas, dispositivos electrónicos y fotónicos, y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.
CFB05: Conocimiento de la estructura, organización, funcionamiento e interconexión de los sistemas informáticos, los fundamentos de su programación, y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.
Transversales
CT07: Capacidad de análisis y síntesis.
CT12: Actuar con responsabilidad y ética profesional.
Contenidos
Breve descripción del contenido*
Diseño lógico. Representación de la información en un computador. Aritmética de computadores.
Temario de la asignatura
Denominación del tema 1: Información Digital. Representación y Codificación Contenidos del tema 1: Definición de Sistema Digital: Información Digital. Representación de Sistemas Numéricos: Binario, Hexadecimal y Octal. Codificación Binaria. Conversiones. Eficiencia, Redundancia y Seguridad.
Denominación del tema 2: Aritmética Computacional Contenidos del tema 2: Bases de Aritmética Binaria: Suma-Resta, Multiplicación-División, Desplazamientos y Rotaciones. Números Enteros: Aritmética Signo-Magnitud y de Complementos. Números Reales: Coma Fija y Coma Flotante.
Denominación del tema 3: Álgebra de Conmutación. Puertas Lógicas Contenidos del tema 3: Álgebra Booleana. Funciones Lógicas. Primitivas. Optimización de Funciones Lógicas. Bases de Implementación: Puertas Lógicas. Estándares.
Denominación del tema 4: Análisis y Síntesis de Circuitos Combinacionales Contenidos del tema 4: Análisis de Circuitos con Puertas Lógicas. Puertas Universales. Síntesis de Circuitos. Implementación Multinivel.
Denominación del tema 5: Bloques Funcionales Contenidos del tema 5: Multiplexación y Demultiplexación. Codificación y Decodificación Binarias. Comparación Binaria.
Denominación del tema 6: Circuitos Combinacionales para Aritmética Binaria Contenidos del tema 6: Sumadores. Sumadores-Restadores. Multiplicación y División Binaria. Aplicaciones de Sumadores: Suma BCD y Conversores de Código.
Denominación del tema 7: Autómatas Finitos. Biestables Contenidos del tema 7: Sistemas Secuenciales: Definición y Representación. Autómatas: Descripción y Optimización. Bases de Implementación: Biestables.
Denominación del tema 8: Análisis y Síntesis de Circuitos Secuenciales Contenidos del tema 8: Análisis de Circuitos con Biestables. Implementación con Biestables.

Código Seguro De Verificación	9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	32/105
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



Denominación del tema 9: **Contadores y Registros**
 Contenidos del tema 9: Contadores. Tipología y Aplicaciones. Registros: Tipología y Aplicaciones. Algoritmos Secuenciales para Aritmética Binaria.

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	6	2		0			-	4
2	18	5		3			-	10
3	16	4		2			-	10
4	15	3		2			-	10
5	15	4		3			-	8
6	17	4		3			-	10
7	14	4		2			-	8
8	17	4		3			-	10
9	17,5	4,5		3			-	10
Evaluación **	14,5	3		1,5			-	10
TOTAL	150	37,5		22,5			-	90

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*

GRUPO GRANDE

Actividades

- Análisis y resolución de problemas
- Demostraciones
- Debates
- Evaluación y calificación

Metodología

- Clases magistrales participativas
- Aprendizaje basado en ejemplos
- Resolución de problemas

LABORATORIO

Actividades

- Análisis y resolución de problemas
- Prácticas en laboratorio
- Seminarios guiados
- Debates
- Desarrollo de proyectos

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

Código Seguro De Verificación	9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	33/105
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



- Evaluación y calificación

Metodología

- Aprendizaje basado en problemas
- Aprendizaje basado en proyectos
- Aprendizaje cooperativo y colaborativo
- Resolución de problemas

TUTORÍAS PROGRAMADAS

No están contempladas en el plan de estudios para materias de Formación Básica.

NO PRESENCIAL y VIRTUAL

Estudio autónomo del alumno y participación en las actividades del Campus Virtual de la asignatura.

Actividades Virtuales

- Análisis y resolución de problemas
- Documentación de proyectos
- Debates vía foros del Campus Virtual
- Seguimiento de proyectos
- Autoevaluación

Resultados de aprendizaje*

Para desarrollar convenientemente las competencias asignadas a esta asignatura se establecen los siguientes resultados de aprendizaje:

CFB02

- Distinguir entre las familias lógicas existentes para la construcción de circuitos digitales básicos.
- Conocer las técnicas de construcción de circuitos digitales básicos.
- Identificar los distintos modelos de circuitos digitales.

CFB05

- Aprender los conceptos básicos sobre representación de la información en los computadores.
- Utilizar con soltura los sistemas de representación computacional más usuales.
- Conocer las bases de la aritmética computacional.
- Saber realizar operaciones aritméticas básicas con distintas representaciones numéricas binarias.
- Operar con soltura con las más utilizadas.

Código Seguro De Verificación	9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	34/105
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



- Conocer los principios de diseño lógico y saber aplicarlos a la resolución de problemas.
- Usando técnicas manuales, ser capaz de analizar el funcionamiento de circuitos digitales.
- Ser capaz de diseñar, sobre papel, circuitos digitales aplicados a la resolución de problemas de media-baja complejidad.
- Ser capaz de probar circuitos con herramientas software de ayuda, así como de construirlos.
- Estar en disposición de comprender aspectos más complejos de la organización y estructura de computadores, aunque aún no se llegue a conocer las técnicas de construcción de nivel superior.

CT07

- Conocer técnicas básicas de análisis y síntesis, y aplicarlas a la prueba y construcción de circuitos digitales sencillos.
- Conocer técnicas de análisis y abstracción de información para entender especificaciones o documentaciones.
- Saber aplicar técnicas que permitan sintetizar información de cara a documentar o explicar el funcionamiento de un circuito propio, así como de uno ajeno analizado previamente.

CT12

- Comportarse adecuadamente a la hora de conseguir información de otros, así como al exponer la propia.

Ser capaz de mejorar soluciones (propias o ajenas) primando no siempre su optimización a nivel de resultados, sino teniendo en cuenta la robustez de las mismas, ante riesgos y/o fallos.

Sistemas de evaluación*

De acuerdo con la Normativa de evaluación de los resultados de aprendizaje v de **La elección entre el sistema de evaluación continua o el sistema de evaluación con una única prueba final de carácter global corresponde al estudiante durante las tres primeras semanas del semestre.**

EVALUACIÓN CONTINUA

En esta asignatura se evalúan 2 bloques diferentes que pretenden asegurar la adquisición de las distintas competencias y objetivos por parte del alumno. Los dos bloques son: TEORÍA Y ACTIVIDADES PRÁCTICAS
La nota de cada bloque se calculará sobre 10.

TEORÍA

- La nota de este bloque representa un 60% de la nota final del alumno.
- Se considerará superado este bloque a partir de una nota mínima de 5, pudiéndose así guardar dicha calificación para las convocatorias siguientes dentro

Código Seguro De Verificación	9YrgoowaSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	35/105
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaSDrC5WFBntBXw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



del mismo año académico.

Su evaluación se realizará en un examen final en las convocatorias oficiales en las que el alumno esté matriculado. Dicho examen constará de una prueba escrita donde se propone la resolución de varios problemas en aproximadamente 3 horas. Habrá entre 3 y 6, con un peso aproximado de igual valor en la calificación del ejercicio.

ACTIVIDADES PRÁCTICAS

- La nota de este bloque representa un 40% de la nota final del alumno.
- La asistencia a las sesiones de laboratorio (AL) es aconsejable, siendo obligatoria solo en aquellas sesiones que sean evaluables, considerándose como no superadas si la asistencia es inferior al 80% de las mismas
- Se considerará superado este bloque a partir de una nota mínima de 5, pudiéndose así guardar dicha calificación para las convocatorias siguientes dentro del mismo año académico.
- Las actividades prácticas constarán de varias sesiones de problemas y experiencias de laboratorio a lo largo del semestre, relacionadas con la parte teórica.
- En cada sesión de actividades prácticas el alumno deberá:
 - Presentar y defender la resolución de los ejercicios previamente propuestos, que estarán disponibles en el campus virtual con la antelación suficiente. (EC)
 - Realizar y defender un ejercicio de dificultad similar a los propuestos que se proporcionará en el laboratorio. (EL)
- La calificación de la parte práctica será por evaluación continua de las sesiones, que consistirá en la media aritmética de las calificaciones de cada sesión evaluable que se calculará como:

$$30\%*AL+30\%*EC+40\%*EL$$
- Los alumnos no satisfechos con su nota, así como los que no hayan superado esta parte tendrán opción a un examen final de laboratorio en las convocatorias oficiales en las que el alumno esté matriculado, en el cual deberán demostrar sus conocimientos prácticos sobre la materia.

NOTA FINAL

Tendrá la calificación de NO PRESENTADO todo alumno que, o bien no se presente al examen final de teoría, o bien, no habiéndose presentado a la mayoría de las sesiones prácticas, tampoco lo haga al examen final de laboratorio. En el resto de casos la calificación del alumno se obtendrá mediante la ecuación siguiente:

Nota Final = 0,6x TEORÍA + 0,4x ACTIVIDADES PRÁCTICAS

EVALUACIÓN GLOBAL

En la evaluación global de esta asignatura se evalúan 2 bloques diferentes que pretenden asegurar la adquisición de las distintas competencias y objetivos por parte del alumno. Los dos bloques son: TEORÍA y PRÁCTICAS.

La nota de cada bloque se calculará sobre 10.

TEORÍA

- La nota de este bloque representa un 70% de la nota final del alumno.
- Se considerará superado este bloque a partir de una nota mínima de 5, pudiéndose así guardar dicha calificación para las convocatorias siguientes

Código Seguro De Verificación	9YrgoowaSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	36/105
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaSDrC5WFBntBXw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



- dentro del mismo año académico.
- Su evaluación se realizará en un examen final en las convocatorias oficiales en las que el alumno esté matriculado. Dicho examen constará de una prueba escrita donde se propone la resolución de varios problemas en aproximadamente 3 horas. Habrá entre 3 y 6, con un peso aproximado de igual valor en la calificación del ejercicio.

PRÁCTICAS

- La nota de este bloque representa un 30% de la nota final del alumno.
- Se considerará superado este bloque a partir de una nota mínima de 5, pudiéndose así guardar dicha calificación para las convocatorias siguientes dentro del mismo año académico.
- Su evaluación se realizará en un examen final en las convocatorias oficiales en las que el alumno esté matriculado.

NOTA FINAL

En ambos apartados habrá de sacar un 4 sobre 10 para poder aprobar la asignatura. La nota final será la media ponderada de las dos partes salvo en el caso de que en alguna de las partes se obtenga una calificación inferior a 4 y la media supere el 5 que la nota será suspenso 4.

Tendrá la calificación de NO PRESENTADO todo alumno que, o bien no se presente al examen final de teoría, o bien, no se presente al examen al examen final de laboratorio. En el resto de casos la calificación del alumno se obtendrá mediante la ecuación siguiente:

$$\text{Nota Final} = 0,7x \text{ TEORÍA} + 0,3x \text{ PRÁCTICAS}$$

Evaluación de Competencias Transversales:

CT07 está inmersa en la totalidad de la enseñanza de la materia, pues en la mayoría de los casos la misma se realiza mediante ejemplos, la mayor parte de los cuales están dedicados al Análisis de sistemas y/o Síntesis de los mismos, sobre todo en los temas 4-6 y 8-10. Su evaluación, así mismo está inmersa en todas las facetas de la asignatura: Teoría, Práctica y Actividades.

Para **CT12** se realizarán actividades complementarias, tanto en clase como en laboratorio, donde se favorezcan soluciones a los problemas que tengan en cuenta no tanto la optimalidad de las soluciones, sino la consecución de sistemas robustos a fallos que no pongan en riesgo a los usuarios de los mismos (ejemplos: sistemas de control de semáforos, sistemas domóticos, etc.).

Bibliografía (básica y complementaria)

Bibliografía Básica:

- Fundamentos de Sistemas Digitales*. T.L. Floyd. Pearson Educación S.A., 2016 (11ª edición).
- Lógica digital y microprogramable*. F. Remiro Domínguez. Mc Graw-Hill, 1999
- Sistemas Digitales A*. Lloris, A. Prieto y L. Parrilla – McGraw-Hill 2003.

Bibliografía Complementaria:

- Fundamentos de diseño lógico*. Charles H. Roth, Jr. Thomson, D.L. 2004 (5ª Edición)
- Fundamentos de Lógica Digital con Diseño VHDL*. S. Brown y Z. Vranesic.

Código Seguro De Verificación	9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	37/105
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



McGraw-Hill, 2006.

- *Estructura y diseño de computadores* Patterson, David A. / Hennessy, John L.. Reverte 2011(2ª edición)
- *Organización y Arquitectura de Computadores.* W. Stallings. Prentice Hall 2006 (7ª Edición).

Libros de problemas:


- *Problemas Resueltos de Electrónica Digital.* Javier García Zubía. Thomson, 2003
- *Principios Digitales.* R.L. Tokheim. McGraw-Hill, 2000.

Otros recursos y materiales docentes complementarios

Apuntes de Teoría y ejercicios de exámenes disponibles en el campus virtual:

<http://campusvirtual.unex.es/portal/>

Simulador para prácticas de laboratorio: www.cburch.com/logisim

Código Seguro De Verificación	9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora	
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28	
Observaciones	Secretaria Académica de la Escuela Politécnica	Página	38/105	
Uri De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==			
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: 2020/2021

Identificación y características de la asignatura			
Código	502382	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Álgebra Lineal		
Denominación (inglés)	Linear Algebra		
Titulaciones	<ul style="list-style-type: none">Grado en Ingeniería Informática en Ingeniería del SoftwareGrado en Ingeniería Informática en Ingeniería de Computadores.		
Centro	Escuela Politécnica		
Semestre	1	Carácter	Básico
Módulo	De Formación Básica		
Materia	Matemáticas		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Yolanda Moreno Salguero	Teleco 2	ymoreno@unex.es	
Área de conocimiento	Matemática Aplicada		
Departamento	Matemáticas		
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Yolanda Moreno Salguero		

Competencias*

1. 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

** 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	9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	39/105
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



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.
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 (mencionado en la memoria Verífica de los títulos) para la tecnología específica de Ingeniería de Computadores/ Software.
2. Competencias Transversales
CT03: Capacidad para resolver problemas.
CT11: Capacidad para el razonamiento crítico.
3. Competencias Específicas
CFB01: Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; cálculo diferencial e integral; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.
CFB03: Capacidad para comprender y dominar los conceptos básicos de matemática discreta, lógica, algorítmica y complejidad computacional, y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.
Contenidos
Breve descripción del contenido*
Introducción al razonamiento abstracto. Elementos de Álgebra Lineal.
Temario de la asignatura
Denominación del tema 1: Matrices y determinantes.
Contenidos del tema 1: Concepto y tipos de matrices. Operaciones con matrices. Transformaciones elementales. Rango de una matriz: definición, cálculo y aplicaciones. Determinantes: definición, cálculo y aplicaciones. Matrices invertibles.
Descripción de las actividades prácticas del tema 1: Resolución de problemas tanto en

Código Seguro De Verificación	9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	40/105
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



el aula como en la sala de ordenadores.
<p>Denominación del tema 2: Sistemas de ecuaciones lineales.</p> <p>Contenidos del tema 2: Sistemas de ecuaciones lineales. Clasificación. Sistemas equivalentes. Teorema de Rouche-Frobenius. Método de Gauss. Sistemas de Cramer. Eliminación de parámetros.</p> <p>Descripción de las actividades prácticas del tema 2: Resolución de problemas tanto en el aula como en la sala de ordenadores.</p>
<p>Denominación del tema 3: Espacios Vectoriales.</p> <p>Contenidos del tema 3: Definiciones. Propiedades. Subespacios. Sistemas generadores. Dependencia e independencia lineal. Bases. Operaciones con subespacios.</p> <p>Descripción de las actividades prácticas del tema 3: Resolución de problemas tanto en el aula como en la sala de ordenadores.</p>
<p>Denominación del tema 4: Aplicaciones Lineales.</p> <p>Contenidos del tema 4: Definición. Propiedades. Matriz asociada. Subespacios asociados. Rango de una aplicación lineal. Composición de aplicaciones lineales. Cambios de base.</p> <p>Descripción de las actividades prácticas del tema 4: Resolución de problemas tanto en el aula como en la sala de ordenadores.</p>
<p>Denominación del tema 5: Diagonalización.</p> <p>Contenidos del tema 5: Matrices y endomorfismos diagonalizables. Autovalores y autovectores. Polinomio característico. Caracterización de matrices y endomorfismos diagonalizables. Algoritmo de diagonalización.</p> <p>Descripción de las actividades prácticas del tema 5: Resolución de problemas tanto en el aula como en la sala de ordenadores.</p>
<p>Denominación del tema 6: Espacios euclídeos.</p> <p>Contenidos del tema 6: Producto escalar. Matriz de Gram. Espacio euclideo. Normas, ángulos y distancias. Ortogonalidad.</p> <p>Descripción de las actividades prácticas del tema 6: Resolución de problemas tanto en el aula como en la sala de ordenadores.</p>

Código Seguro De Verificación	9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	41/105
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==		
Normativa	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	21	7			3			11
2	19	6			2			11
3	24	8			3			13
4	23	7			3			13
5	19	6			2			11
6	20	7			2			11
Evaluación **	24	4						20
TOTAL ECTS	150	45			15			90

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*
<p>En Clases teórico-prácticas en el aula: Clases expositivas 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>En sesiones prácticas sala ordenador: Actividades prácticas, sesiones de laboratorio guiadas con MATLAB, seminarios de resolución de problemas, etc...</p> <p>De forma no presencial: Realización de actividades 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.</p>

Resultados de aprendizaje*
<p>Al completar la asignatura de Álgebra Lineal el estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> Conoce la terminología, notación y métodos de las Matemáticas propios de una ingeniería. <p>Resultados específicos de la asignatura:</p> <ul style="list-style-type: none"> Opera con matrices y determinantes, calcula formas escalonada y reducida de una matriz, calcula rangos y matriz inversa con transformaciones elementales. Resuelve sistemas de ecuaciones, con o sin parámetros y elimina parámetros. Entiende el concepto de espacio vectorial y resuelve problemas de espacios

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


Código Seguro De Verificación	9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	42/105
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



vectoriales utilizando sus propiedades fundamentales.

- Entiende el concepto de aplicación lineal, conoce sus propiedades fundamentales y sabe trabajar con ellas.
- Sabe calcular autovalores y autovectores y entiende y sabe estudiar cuándo una matriz cuadrada, o un endomorfismo, es diagonalizable.
- Entiende el concepto de espacio euclídeo y sus propiedades fundamentales y sabe trabajar en él.
- Sabe resolver problemas de álgebra lineal utilizando software adecuado (MATLAB).
- Desarrolla capacidad de observación, abstracción, deducción y síntesis.
- Es capaz de expresar oralmente o por escrito, de forma correcta, ideas, conocimientos y razonamientos.
- Sabe valorar de manera crítica los conocimientos adquiridos.

Sistemas de evaluación*

Código Seguro De Verificación	9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora	
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28	
Observaciones	Secretaria Académica de la Escuela Politécnica	Página	43/105	
Uri De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==			
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).			

La evaluación del curso se llevará a cabo mediante un examen final (EF) y una evaluación continua (EC).

Evaluación continua

El proceso de evaluación continua consistirá en una serie de prácticas realizadas con el software MatLab. Adicionalmente, se podrán pasar cuestionarios tipo test así como recoger problemas resueltos por los alumnos. La participación del alumno en la evaluación continua no es obligatoria, aunque es muy recomendable. Todas las actividades de la evaluación continua requerirán de la asistencia personal del alumno y serán irrecuperables.

La parte de evaluación continua tendrá un peso del 20% sobre la nota final del curso. Además, la puntuación obtenida en la evaluación continua permanecerá invariable a lo largo de todas las convocatorias del curso en curso.

Examen final y calificación final del curso

Todos los estudiantes deben realizar un examen final del curso. Si no es así, su calificación final para el curso será "No presentado".

En caso en el que se saque una puntuación igual o superior a 4 en el examen final, la nota final del curso será una media ponderada de la nota para la evaluación continua y la nota del examen final, con coeficientes de ponderación de 0,8 para el examen final y 0,2 para la evaluación continua.

En caso en el que la puntuación del examen final sea inferior a 4 la nota final será igual a la nota del examen.

Por defecto, se considerará que los estudiantes están bajo el sistema de evaluación continua descrito anteriormente. Excepcionalmente, los alumnos podrán realizar un examen final alternativo global con un peso de 10 puntos (según la normativa publicada en el DOE nº 236 de 12 de diciembre de 2016). La elección de este sistema de evaluación con un único examen final global corresponde al alumno durante las tres primeras semanas del semestre, renunciando implícitamente a su derecho a participar en las diferentes pruebas correspondientes a la evaluación continua. Esta elección deberá hacerse oficialmente siguiendo los procedimientos establecidos para ello.

Bibliografía (básica y complementaria)

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA:

- **ÁLGEBRA LINEAL.** J. de Burgos. (McGraw-Hill/Interamericana de España S.A.)
- **ÁLGEBRA LINEAL Y GEOMETRÍA CARTESIANA** (Tercera Edición). J. de Burgos (McGraw-Hill/Interamericana de España, S.A.U. 2013)
- **ÁLGEBRA FINITA Y LINEAL. DEFINICIONES, TEOREMAS.** J. de Burgos.

Código Seguro De Verificación	9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	44/105
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



(García –Maroto Editores S.L. 2010)

- "ÁLGEBRA Y GEOMETRÍA: 80 PROBLEMAS ÚTILES". J. de Burgos (García – Maroto Editores S.L. 2013)


BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA:

- ÁLGEBRA LINEAL Y GEOMETRÍA. García García, López Pellicer (Marfil)
- ÁLGEBRA LINEAL CON MÉTODOS ELEMENTALES. Luis Merino, E. Santos. (Thomson Editores. Paraninfo)
- ÁLGEBRA LINEAL. Stanley I. Grossman (McGraw-Hill, 1995)
- PROBLEMAS RESUELTOS DE ÁLGEBRA LINEAL. (ED THOMSON 2005)
- ÁLGEBRA, TEORÍA Y EJERCICIOS. (ED. PARANINFO 2005)
- PROBLEMAS DE ÁLGEBRA. A. de la Villa (Servicio de Publicaciones EUITI.Madrid)
- PROBLEMAS DE ÁLGEBRA LINEAL. Tebar Flores (Tebar Flores)
- Manual de MATLAB: "Aprenda MATLAB 7.0 como si estuviera en primero":
<http://mat21.etsii.upm.es/ayudainf/aprendainf/Matlab70/matlab70primero.pdf>

Otros recursos y materiales docentes complementarios

La asignatura dispondrá de un espacio en el Campus Virtual donde aparecerá toda la información necesaria y al que tendrán acceso todos los alumnos matriculados en la misma.

Se dispone además del Software numérico adecuado (MATLAB) en los laboratorios para el desarrollo de las clases prácticas.

Código Seguro De Verificación	9YrgoowaSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora	
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28	
Observaciones	Secretaria Académica de la Escuela Politécnica	Página	45/105	
Uri De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaSDrC5WFBntBXw==			
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 CÁLCULO

Curso académico 2020-2021

Identificación y características de la asignatura			
Código	502381	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Cálculo		
Denominación (inglés)	Calculus		
Titulaciones	Grado en Ingeniería Informática en Ingeniería del Software y Grado en Ingeniería Informática en Ingeniería de Computadores.		
Centro	Escuela Politécnica		
Semestre	1	Carácter	Formación básica
Módulo	Formación básica		
Materia	Matemáticas		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Carmen Calvo Jurado	O.P. 4	ccalvo@unex.es	http://www.unex.es/conoce-la-uex/centros/epcc/centro/profesores/info/profesor?id_pro=ccalvo
Rosa María Navarro Olmo	O.P. 21	rnavarro@unex.es	https://www.unex.es/conoce-la-uex/centros/epcc/centro/profesores/info/profesor?id_pro=rnavarro
Área de conocimiento	Matemática Aplicada		
Departamento	Matemáticas		
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Carmen Calvo Jurado		
Competencias*			
COMPETENCIAS BÁSICAS			
<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 re-</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	9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	46/105
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



flexión 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 TRANSVERSALES

CT01: Capacidad de organización y planificación.

CT03: Capacidad para resolver problemas.

COMPETENCIAS GENERALES

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 den 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.

COMPETENCIAS ESPECÍFICAS

CFB01: Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; cálculo diferencial e integral; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.

Contenidos

Breve descripción del contenido*

Cálculo Diferencial e Integral de funciones de una variable.

Temario de la asignatura

Denominación del tema 1: Conjuntos numéricos

Contenidos del tema 1: Evolución del concepto de número: Números naturales, enteros y racionales. El cuerpo de los números reales. Topología de la recta real. El cuerpo de los números complejos: operaciones fundamentales, distintas formas de expresar un número complejo, potencia de un número complejo, exponencial compleja.

Denominación del tema 2: Sucesiones de números reales

Contenidos del tema 2: Concepto de sucesión. Operaciones con sucesiones de números reales. Sucesiones monótonas, constantes, acotadas. Límite de una sucesión. Unicidad. Sucesiones convergentes, relación con monotonía y acotación. El número e. Caracterización de la convergencia. Límites infinitos. Indeterminaciones. Cálculo de límites. Criterios relacionados. Criterio de cociente. Criterio de Stoltz. Reglas de la media aritmética, geométrica y de la raíz.

Denominación del tema 3: Series de números reales

Contenidos del tema 3: Concepto de serie de números reales: convergencia y propiedades.

Código Seguro De Verificación	9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	47/105
Uri De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



Series de términos positivos. Criterios de convergencia y comparación. Algunas series particulares: geométricas, telescópicas y aritmético geométricas. Series alternadas.

Denominación del tema 4: Continuidad y derivabilidad de funciones de variable real. Aplicaciones

Contenidos del tema 4: Concepto de función y generalidades. Cálculo de límites. Continuidad. Teoremas de Bolzano y Weierstrass. Concepto de derivada e interpretación geométrica. D Aplicaciones: regla de L' Hôpital, polinomio de Taylor, teoremas de Lagrange y de Rolle. Representación gráfica de funciones.

Denominación del tema 5: Integración. Aplicaciones de la integral

Contenidos del tema 5: Cálculo de primitivas. Integral definida. Aplicaciones: cálculo de longitudes, áreas y volúmenes. Integrales impropias.

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	23	6			2			15
2	28	9			4			15
3	28	9			4			15
4	26	8			3			15
5	24	7			2			15
Evaluación	21	6			0			15
TOTAL	150	45			15			90

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

Durante el desarrollo de la asignatura se podrán emplear:

En Clases teórico-prácticas en el aula:

Clases expositivas para el desarrollo de los contenidos fundamentales de las materias.
 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 seminario/laboratorio:

Actividades prácticas, sesiones de laboratorio con MATLAB guiadas, seminarios de resolución de problemas, etc. Individualmente o en grupos bajo la dirección de un profesor.

De manera no presencial:

Actividades orientadas principalmente a la adquisición de conocimientos básicos y al desarrollo de los proyectos y trabajos solicitados, bien individualmente o en grupo.

Resultados de aprendizaje

Código Seguro De Verificación	9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	48/105
Uri De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



R1. Aplica los conceptos básicos del cálculo diferencial e integral, álgebra lineal, probabilidad y estadística a la resolución de problemas.

R2. Conoce los aspectos fundamentales del software específico de las Matemáticas y su uso en la resolución de problemas.

R3. Conoce la terminología, notación y métodos de las Matemáticas propios de una ingeniería.

OBJETIVOS DE APRENDIZAJE DE LA ASIGNATURA

O1.- Saber reconocer, plantear y resolver problemas, situaciones relativas a sucesiones y series numéricas, límites y continuidad, derivabilidad e integración de funciones reales de variable real.

O2. Comprensión de los conceptos anteriores intentando asociarlos con problemas del ámbito de la ingeniería.

O3. Resolución de problemas de cálculo infinitesimal en una variable mediante software adecuado.

O4. Desarrollar capacidad de observación, abstracción, deducción y síntesis.

RELACIÓN ENTRE OBJETIVOS, RESULTADOS Y COMPETENCIAS

	O1	O2	O3	O4
CB1	x			x
CB2	x	x	x	x
CB3		x		x
CB4				x
CB5	x	x	x	
CG08	x		x	x
CG09		x		x
CG10	x		x	x
CT01				x
CT03	x		x	x
CFB01	x		x	x
R1	x		x	x
R2			x	
R3	x	x	x	

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

Código Seguro De Verificación	9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	49/105
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



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.

SISTEMAS DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN
SE1: Pruebas objetivas (tipo test), semi-objetivas, de desarrollo escrito y resolución de problemas (fases de conocimiento, comprensión y aplicación). Muchos de estos instrumentos de evaluación se podrán aplicar tanto de forma presencial como no presencial, utilizando la plataforma virtual.	55%
SE2: Pruebas de ejecución y supuestos prácticos (fases de análisis y síntesis).	30%
SE3: Cuadernos de laboratorio.	15%

La evaluación podrá ser de dos tipos:

- (EG) Evaluación global: Examen escrito de teoría y problemas.
- (EC) Evaluación continua: Exámenes parciales (EP1, EP2) y elaboración de ejercicios prácticos en las clases de Laboratorio/ Seminario (ELS) y/o trabajos propuestos por el profesor.

Por defecto, los estudiantes se considerarán acogidos al sistema de evaluación continua (EC) descrito previamente. Con carácter excepcional los alumnos podrán acogerse a una prueba final alternativa de carácter global (EG) que calificará el 100% de la asignatura (según normativa publicada en DOE nº. 236 de 12 de diciembre de 2016). La elección de este sistema de evaluación con una única prueba final de carácter global (EG) corresponde al estudiante durante las tres primeras semanas de cada semestre, a través de los medios oficiales habilitados para ello. La elección del sistema (EG) implica la renuncia a ser evaluado mediante las pruebas correspondientes al sistema de evaluación continua (EC). El peso en cada una de estas pruebas de los diferentes instrumentos de evaluación será el siguiente:

Código Seguro De Verificación	9YrgoowaSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	50/105
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaSDrC5WFBntBXw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



*La prueba de evaluación global (EG) representa el 100% de la calificación de la materia impartida tanto en las actividades de GG como en las de SL y se realizará en la fecha oficialmente establecida. A él están convocados todos los estudiantes matriculados que no hayan optado por el sistema de evaluación continua.

Asignatura	Materia	Módulo	Porcentajes sobre la nota (%)	
			Evaluación continua	
			EP1, EP2***	ELS**
Cálculo	Matemáticas	BÁSICO	85 (SE1+SE2)	15 (SE3)
			Evaluación Global*	
			100	

** Cuadernos de laboratorio: Se componen de una serie de ejercicios de carácter práctico que serán realizados y entregados por los alumnos dentro de las sesiones de Seminario/Laboratorio. Se considerarán actividades totalmente presenciales y no recuperables. Por tanto, la calificación obtenida en ellas será tenida en cuenta para todas las convocatorias del curso académico. Su fecha de realización será fijada y puesta en conocimiento de los alumnos con suficiente antelación.

*** El *examen parcial 1* (EP1) corresponderá a la *parte discreta* (PD) de la asignatura (temas 1, 2 y 3) y representará el 30% de la calificación final. El alumno que lo supere (obteniendo un 5 sobre 10) tendrá la posibilidad en el *examen parcial 2* (EP2) de examinarse o bien de todos los contenidos (temas 1 a 5) o únicamente de la *parte continua* (PC) (temas 4 y 5), que representaría por tanto el 55%. Sólo y cuando sea superada la PD, para superar la asignatura mediante *evaluación continua* (EC), será necesario obtener en la PC al menos un 3 sobre 10. En caso contrario, dado que la segunda parte no se consideraría superada, la calificación del resultante de EP1+EP2 se reducirá a la obtenida en la PD. Únicamente la calificación obtenida en el EP1 (cuando la PD sea superada) podrá guardarse para convocatorias extraordinarias del curso académico vigente.

Teniendo en cuenta lo descrito anteriormente, la calificación final de la asignatura mediante (EC) será el resultado obtenido de la realización de EP1+EP2 más la calificación obtenida en ELS. Si esta suma es igual o superior a 5, se considerará que el estudiante ha aprobado la asignatura.

Todos los estudiantes matriculados en la asignatura, independientemente del sistema de evaluación elegido, están convocados al examen final oficial. En caso de que un estudiante no se presente, su calificación final será de No Presentado (NP).

Bibliografía (básica y complementaria)

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA

- GARCIA, A. et. al. (1996). Cálculo I. Teoría y problemas de Análisis Matemático en una variable. Madrid: Clagsa.
- BURGOS, J. (1995). Cálculo Infinitesimal de una variable. Madrid: McGraw-Hill.

Código Seguro De Verificación	9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	51/105
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



- COQUILLAT, F. (1997). Cálculo Integral. Metodología y problemas. Madrid: Tébar Flores.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA

- ABELLANAS, L. y GALINDO, A. (1992). Métodos de Cálculo. Serie Schaum. Madrid: McGraw-Hill.
- APOSTOL, T.M. (1982). Ed. Reverté.
- BURGOS, J. (1995). Cálculo Infinitesimal de varias variables. Madrid: McGraw-Hill.
- BRADLEY, G.L. y SMITH, K.J. (1998). Cálculo de Una Variable. Madrid: Prentice-Hall.
- BRADLEY, G.L. y SMITH, K.J. (1998). Cálculo de Varias Variables. Madrid: Prentice-Hall.
- DEMIDOVICH, B.P. (1985). 5000 problemas de Análisis Matemático. Madrid: Paraninfo.
- GRANERO, F. (1996). Cálculo Infinitesimal. Una y varias variables. Madrid: McGraw-Hill.
- SPIVAK, M. (1988). Calculus. Barcelona: Reverté.
- STEWART, JAMES MICHAEL. Cálculo, concepto y contextos 3ª Ed. Editor: THOMSON PARANINFO.
- JAVIER CARCÍA DE JALÓN, JOSÉ IGNACIO RODRÍGUEZ, JESÚS. Aprende Matlab 7.0 como si estuviera en primero. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Industriales Universidad Politécnica de Madrid. Diciembre, 2015

Otros recursos y materiales docentes complementarios

Como consecuencia de la integración de las asignaturas del Plan de Estudios en el Campus Virtual de la Universidad de Extremadura, se hará uso cuando la actividad lo requiera, de herramientas del mencionado entorno virtual.

Así mismo, si es necesario, se usará software numérico adecuado (MATLAB) en las clases de Laboratorio, para resolver problemas de dimensiones no abordables en el aula.

Código Seguro De Verificación	9YrgoowaSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	52/105
Uri De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaSDrC5WFBntBXw==		
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: 2020/2021

Identificación y características de la asignatura			
Código	501271	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Estructuras de datos y de la información		
Denominación (inglés)	Data structures and information		
Titulaciones	Grado en Ingeniería Informática en Ingeniería de Computadores Grado en Ingeniería Informática en Ingeniería del Software		
Centro	Escuela Politécnica		
Semestre	2	Carácter	Obligatoria
Módulo	Formación básica		
Materia	Programación		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Julia González Rodríguez	25	juliagon@unex.es	http://epcc.unex.es
José Moreno del Pozo	Robolab	josemore@unex.es	http://epcc.unex.es
J. Antonio Rico Gallego	37	jarico@unex.es	http://epcc.unex.es
M ^a Angeles Mariscal Araújo	10	mariscal@unex.es	http://epcc.unex.es
Miryam Salas Sánchez	19	miryam@unex.es	http://epcc.unex.es
Área de conocimiento	Lenguajes y sistemas informáticos		
Departamento	Ingeniería en Sistemas Informáticos y telemáticos		
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Juan Antonio Rico Gallego		
Competencias*			
Competencias básicas			
CB01: 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.			
CB02: 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.			
CB03: Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.			

**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	9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	53/105
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



CB04: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado									
CB05: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.									
Competencias específicas de formación básica									
CFB03: Capacidad para comprender y dominar los conceptos básicos de matemática discreta, lógica, algorítmica y complejidad computacional, y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.									
CFB04: Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.									
Competencias transversales asignadas									
CT02: Habilidades de gestión de recursos de información.									
CT14: Orientación a la calidad y a la mejora continua.									
Contenidos									
Breve descripción del contenido*									
Fundamentos de programación y de estructuras de datos básicas, aplicaciones y propiedades. Características principales del paradigma orientado a objetos. Lenguajes orientados a objetos para el desarrollo de sistemas software. Desarrollo de aplicaciones en C++.									
Temario de la asignatura									
Denominación del tema 1: Estructuras de almacenamiento secundario									
Contenidos del tema 1:									
1.1 Conceptos básicos, descripción y terminología fundamental									
1.2 Ficheros de texto									
1.3 Ficheros binarios									
1.4 Algoritmos fundamentales del tratamiento de ficheros.									
Actividades prácticas: sesión de laboratorio sobre estructuras de almacenamiento secundario.									
Denominación del tema 2: Introducción a la programación orientada a objetos.									
Contenidos del tema 2:									
2.1 Conceptos básicos, descripción y terminología fundamental.									
2.2 Clases e Instancias.									
2.3 Operaciones y Atributos.									
Actividades prácticas: sesión de laboratorio sobre programación orientado a objetos.									
Denominación del tema 3: Estructuras de datos lineales.									
Contenidos del tema 3:									
3.1 Conceptos básicos, descripción y terminología fundamental.									
3.2 Pilas.									
3.3 Listas.									
3.4 Colas.									
3.5 Otras estructuras: Colas con prioridad.									
Actividades prácticas: sesiones de laboratorio sobre estructuras de datos lineales.									
Denominación del tema 4: Estructuras de datos no lineales									
Contenidos del tema 4:									
4.1 Conceptos básicos, descripción y terminología fundamental.									
4.2 Árboles.									
4.3 Hash.									
4.4 Grafos.									
Actividades prácticas: sesiones de laboratorio sobre estructuras de datos no lineales.									
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	15	3		2			0	10	

Código Seguro De Verificación	9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	54/105
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



2	23	8	3	0	12
3	44	12	8	0	24
4	44	12	8	0	24
Evaluación **	24	2,5	1,5	0	20
TOTAL	150	37,5	22,5	0	90

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*

Atendiendo a los paradigmas de "learning by doing", se utilizarán las siguientes metodologías:

- En clases teórico-prácticas en el aula: clases expositivas para el desarrollo de los contenidos fundamentales de las materias del temario. Desarrollo de problemas en parejas. Actividades flipped-classroom.
- En sesiones de laboratorio: actividades prácticas, sesiones de laboratorio guiadas, bajo la dirección de un profesor.
- Realización de actividades, tareas y estudio por parte del estudiante, de manera autónoma. Las actividades que el estudiante desarrollará de manera presencial o no presencial estarán orientadas principalmente a la adquisición de conocimientos básicos en el ámbito de la programación.

Resultados de aprendizaje*

- Conoce los elementos básicos de la programación (paradigmas, estructuras de control, estructuras de datos, lenguajes, algoritmos, complejidad, recursividad, etc.) y los aplica de forma eficiente y correcta en la resolución de problemas.
- Comprende los conceptos básicos de la programación imperativa y la programación orientada a objetos, diferencia ambos paradigmas.
- Aplica el paradigma de POO en un problema de manera conveniente.
- Utiliza e implementa los tipos abstractos de datos fundamentales en un lenguaje de alto nivel imperativo u orientado a objetos.
- Diseña, implementa, prueba y documenta programas de pequeño tamaño atendiendo a criterios de eficacia y legibilidad
- Conoce y utiliza los recursos de información actuales (bibliotecas e internet) adecuadamente.
- Encuentra información específica entre diferentes fuentes de información, discriminando adecuadamente su idoneidad y fiabilidad y es capaz de integrarlos en el entorno de su trabajo.
- Aplica correctamente la incorporación de referencias en la elaboración de proyectos, informes, documentos, etc.
- Conoce las características básicas de un sistema de garantía de calidad y de los sistemas de mejora continua de la calidad.
- Aplica sus conocimientos técnicos para planificar actuaciones con el objetivo de asegurar y mejorar la calidad de los sistemas.

Sistemas de evaluación*

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

- Entrega y realización de actividades.

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

Código Seguro De Verificación	9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	55/105
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



- **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.

Actividades

Se propondrán a lo largo del semestre distintos tipos de actividades (programación, cuestionarios, etc.) que los estudiantes deberán realizar y entregar.

Pruebas escritas

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

Criterios de evaluación

- Para superar esta asignatura deben superarse los requisitos mínimos de bloques de la asignatura (pruebas y actividades).
- La puntuación de cada bloque se calculará sobre 10. Cada bloque se podrá superar obteniendo una **nota mínima de 5 sobre 10**.
- La nota de un bloque superado en una convocatoria (cumplidos los requisitos mínimos) se guardará durante todas las convocatorias de ese curso (MAYO-JUNIO, JUNIO-JULIO y ENERO), 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.
- Los estudiantes podrán ser asignados aleatoriamente a un grupo de laboratorio, en este caso se abrirá un plazo de 10 días para realizar cambios en la asignación de los grupos.

Evaluación continua:

Bloque 1: Actividades

- La nota del bloque de actividades representa el **50%** de la nota final de la asignatura.
- Se podrá exigir una nota mínima en algunas de las actividades para que su calificación sea tenida en cuenta.

Bloque 2: Pruebas escritas

- La nota del bloque de pruebas escritas representa el **50%** de la nota final de la asignatura.
- Cada prueba podrá estar formada por distintas partes (incluidos ejercicios, preguntas tipo tests, preguntas cortas, etc.) y se podrá exigir una nota mínima en cada parte.

Evaluación por prueba global única:

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

- Una prueba para demostrar que ha adquirido las destrezas desarrolladas en el bloque de actividades.
- Una prueba escrita que coincidirá con el bloque 2 de evaluación continua.

Cálculo de la nota final de la asignatura

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

$$\text{NotaFinal} = 0,50 \text{ Actividades} + 0,50 \text{ Pruebas Escritas}$$

Código Seguro De Verificación	9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	56/105
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==		
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)
<p>Bibliografía básica</p> <ul style="list-style-type: none"> • Programming: Principles and Practice using C++ (2nd Edition). Bjarne Stroustrup. Addison-Wesley 2014, ISBN 978-0-321-99278-9. • C++ Primer Plus, Stephen Prata, Sams, Fourth Edition, 2011. ISBN: 0672322234. • "Programación Orientada a Objetos". Roberto Rodríguez Echeverría, Encarna Sosa Sánchez y Álvaro Prieto Ramos. Editado por Librería Álvaro (Cáceres). 2004. • "Resolución de problemas con C++. 5ª edición". Walter Savitch. Prentice Hall, 2007. <p>Bibliografía complementaria</p> <ul style="list-style-type: none"> • <u>Programming: Principles and Practice Using C++ (2Nd Edition), 2nd edition, 2014. Bjarne Stroustrup. Addison-Wesley Professional. ISBN: 9780321992789</u> • Touch of Class: Learning to Program Well with Objects and Contracts. Bertrand Meyer. Springer, Berlin, Heidelberg. 2009. ISBN 978-3-540-92144-8.
Otros recursos y materiales docentes complementarios
<p><u>Medios materiales utilizados</u></p> <ul style="list-style-type: none"> • Pizarra • Cañón de vídeo • Ordenador <p><u>Materiales y recursos utilizados</u></p> <p>Los materiales y recursos utilizados están en versión electrónica en el aula virtual de la asignatura y en algunos casos también en papel:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Transparencias y material para cada tema del programa • Guiones de las sesiones de laboratorio • Proyectos de programación (completos y de trabajo) • Vídeos • Código fuente en C++ • Lista de problemas • Agenda del curso <p>Son recursos propios del aula virtual los siguientes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de participación <ul style="list-style-type: none"> ○ Foros de comunicación ○ Tablón de anuncios y novedades • Información adicional <ul style="list-style-type: none"> ○ Glosarios de términos y palabras claves ○ Recopilación de código fuente de programas ○ Conjunto de referencias web relacionadas con la programación ○ Vídeos explicativos • Autoevaluación <ul style="list-style-type: none"> ○ Tests de autoevaluación de contenidos ○ Problemas de autoevaluación ○ Baterías de preguntas de test • Tareas virtuales para la entrega de problemas

Código Seguro De Verificación	9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	57/105
Uri De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2020/2021

Identificación y características de la asignatura			
Código	502305		Créditos ECTS 6
Denominación (Español)	INTRODUCCIÓN A LOS COMPUTADORES		
Denominación (Inglés)	Computer Fundamentals		
Titulaciones	Grado de Ingeniería Informática en Ingeniería de Computadores Grado de Ingeniería Informática en Ingeniería del Software		
Centro	Escuela Politécnica		
Semestre	2	Carácter	Formación Básica
Módulo	Formación Básica		
Materia	Informática		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Dña. Isabel García Muñoz	T-32	isabelga@unex.es	
D. Pedro Luis Aguilar Mateos	T-40	paguilar@unex.es	
D. Marino Linaje Trigueros	Pab. Inf.	mlinaje@unex.es	
Área de conocimiento	Arquitectura y Tecnología de los Computadores		
Departamento	Departamento de Tecnología de los Computadores y de las Comunicaciones		
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Pedro Luis Aguilar Mateos		
Competencias			
Competencias Básicas			
CB1 - Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.			
CB2 - Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.			

Código Seguro De Verificación	9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	58/105
Uri De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==		
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.

Competencias Generales

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

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

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

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

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

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

Competencias Específicas

CFB04: Conocimientos básicos sobre el uso y programación de los ordenadores, sistemas operativos, bases de datos y programas informáticos con aplicación en ingeniería.

CFB05: Conocimiento de la estructura, organización, funcionamiento e interconexión de los sistemas informáticos, los fundamentos de su programación, y

Código Seguro De Verificación	9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	59/105
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.
Competencias Transversales:
CT04: Capacidad de comunicación escrita efectiva CT12: Actuar con responsabilidad y ética profesional
Contenidos
Breve descripción del contenido
Unidades funcionales que componen los computadores, interconexión de las mismas y su esquema de funcionamiento. Sistemas de memoria y de entrada/salida, y sus medidas de rendimiento asociadas.
Temario de la asignatura
TEMARIO DE TEORÍA
Denominación del tema 1: Introducción a los Computadores Contenidos del tema 1: 1.1 Conceptos básicos. 1.2 Parámetros característicos de un computador. 1.3 Tipos de Computadores 1.3.1 Atendiendo a la generalidad de uso 1.3.2 Atendiendo a la potencia de cálculo 1.3.3 Taxonomía de Arquitecturas 1.3.4 Atendiendo a la complejidad del Repertorio de Instrucciones 1.4 Niveles de estudio de un computador 1.5 Evolución histórica de los Computadores 1.6 Aplicaciones de la Informática 1.7 Bibliografía
Denominación del tema 2: Unidades Funcionales, Interconexión y Esquema de Funcionamiento Contenidos del tema 2: 2.1 Descripción de las Unidades Funcionales de un Computador 2.2 Interconexión de las U.F. 2.2.1 Tipos de información: instrucciones, datos y control 2.3 Esquema de funcionamiento 2.3.1 Elementos del computador a nivel máquina 2.3.1.1 Repertorio de instrucciones 2.3.1.2 Esquema UP: Registros accesibles desde programa 2.3.2 Elementos del computador a nivel micromáquina 2.3.2.1 Lenguaje de Transferencia entre registros 2.3.3 Fases de ejecución de la instrucción 2.3.4 Ejemplo de Funcionamiento de un computador sencillo 2.4 Bibliografía
Denominación del tema 3: Unidad de Memoria Contenidos del tema 3: 3.1 Introducción 3.2 Definición de Sistema Jerárquico de Memoria 3.3 Características de los sistemas de memoria 3.4 Memoria Principal

Código Seguro De Verificación	9YrgoowaSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	60/105
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaSDrC5WFBntBXw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



<ul style="list-style-type: none"> 3.4.1 Memorias RAM <ul style="list-style-type: none"> 3.4.1.1 Organización interna RAM 3.4.1.2 Acoplamiento Chips de RAM 3.4.1.3 Tipos de RAM 3.4.2 Memorias ROM <ul style="list-style-type: none"> 3.4.2.1 Tipos de ROM 3.4.3 Mapa de Memoria 3.5 Memorias externa <ul style="list-style-type: none"> 3.5.1 Discos magnéticos 3.5.2 RAID 3.5.3 Discos ópticos 3.6 Gestión de Memoria: Memoria virtual 3.7 Bibliografía
<p>Denominación del tema 4: Memoria Caché</p> <p>Contenidos del tema 4</p> <ul style="list-style-type: none"> 4.1 Elementos de la Jerarquía de Memoria 4.2 Concepto de memoria Caché 4.3 Función de correspondencia <ul style="list-style-type: none"> 4.3.1 Correspondencia Directa 4.3.2 Correspondencia Asociativa 4.3.3 Correspondencia asociativa por conjuntos 4.4 Algoritmos de reemplazo 4.5 Política de Lectura y Escritura 4.6 Tratamiento de Fallos 4.7 Diseño de caché 4.8 Rendimiento 4.9 Bibliografía
<p>Denominación del tema 5: Dispositivos de Entrada/Salida</p> <p>Contenidos del tema 5:</p> <ul style="list-style-type: none"> 5.1 Introducción 5.2 Interfaces o controladores de E/S 5.3 Direccionamiento de los dispositivos de E/S 5.4 Modos de Transferencia de E/S <ul style="list-style-type: none"> 5.4.1 E/S programada 5.4.2 E/S mediante Interrupciones 5.4.3 Controlador DMA 5.4.4 Canales de E/S 5.4 Clasificación de los dispositivos periféricos 5.5 Bibliografía
TEMARIO DE PRÁCTICAS
<p>Denominación del tema 1: ESTRUCTURA 8086 Y SIMULADOR</p> <p>Contenidos del tema 1:</p> <ul style="list-style-type: none"> 1.1. Estructura de la CPU del procesador i8086 1.2. Modos de direccionamiento del procesador i8086 1.3. Instrucción de Transferencia entre registros y memoria: MOV y LEA 1.4. Definición de variables. Tipos de datos básicos 1.5. Procedimientos y pila: CALL, PUSH y POP 1.5. Manejo del simulador 8086 <p>Descripción de las actividades prácticas del tema 1:</p> <p>Cuestionarios con los contenidos del tema</p>

Código Seguro De Verificación	9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	61/105
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



<p>Denominación del tema 2: REPERTORIO DE INSTRUCCIONES 8086</p> <p>Contenidos del tema 2:</p> <p>2.1. Instrucciones: Formatos y tipos</p> <p>2.2. Instrucciones aritméticas básicas</p> <p>2.3. Instrucciones lógicas básicas</p> <p>2.4. Instrucciones de comparación e intercambio</p> <p>2.5. Etiquetas e instrucciones de salto básicas</p> <p>2.6. Instrucciones de desplazamiento de bits</p> <p>Descripción de las actividades prácticas del tema 2:</p> <p>Cuestionarios con los contenidos del tema</p>								
<p>Denominación del tema 3: VECTORES, INTERRUPCIONES E/S Y CONVERSIÓN ALFANUMÉRICA</p> <p>Contenidos del tema 3:</p> <p>3.1. Manejo de vectores</p> <p>3.2. Introducción a la E/S. Interrupciones</p> <p>3.3. Conversión entre caracteres y números y viceversa</p> <p>Descripción de las actividades prácticas del tema 3:</p> <p>Cuestionarios con los contenidos del tema</p>								
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	14,5	4		0,5				10
2	30,5	10		4,5				16
3	29,5	9		4,5				16
4	31,5	9,5		6				16
5	31	3		6				22
Evaluación	13	2		1				10
TOTAL	150	37,5		22,5			0	90
<p>GG: Grupo Grande (100 estudiantes).</p> <p>PCH: prácticas clínicas hospitalarias (7 estudiantes)</p> <p>LAB: prácticas laboratorio o campo (15 estudiantes)</p> <p>ORD: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (30 estudiantes)</p> <p>SEM: clases problemas o seminarios o casos prácticos (40 estudiantes).</p> <p>TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).</p> <p>EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.</p>								
Metodologías Docentes								
<p>En Clases teórico-prácticas en el aula. Clases expositivas para el desarrollo de los contenidos fundamentales de las materias</p>								

Código Seguro De Verificación	9YrgoowaDSDrC5WFbntBXw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	62/105
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaDSDrC5WFbntBXw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



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.

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

- Comprende los fundamentos de los Computadores, sabiendo con claridad cada una de las unidades funcionales que los componen, así como su esquema de funcionamiento.
- Conoce el concepto de sistema jerárquico de memoria, así como los niveles más altos de la jerarquía, sus características, medidas de rendimiento, elementos de diseño y organización.
- Conoce algunos mecanismos para resolver los problemas de la escasez de memoria en el sistema computador.
- Conoce los fundamentos sobre los sistemas de entrada-salida, las distintas formas de transferencia de E/S, así como los tipos de dispositivos de E/S.
- Conoce y aplica en actividades básicas las competencias transversales fundamentales de la profesión.

Sistemas de evaluación

Sistemas e instrumentos de evaluación:

- (1). Pruebas objetivas de desarrollo escrito y resolución de problemas (fases de conocimiento, comprensión y aplicación). (ponderación: 30-60)
- (2). Pruebas de ejecución y supuestos prácticos. Trabajos de desarrollo escrito donde se evalúan habilidades como la presentación ordenada y clara de los conceptos, el buen uso del castellano, la comunicación escrita efectiva y el manejo de las fuentes bibliográficas, entre otras habilidades. Pruebas de resolución de problemas presenciales y no presenciales, usando la plataforma virtual. (ponderación: 20-30)
- (3). Evaluación de la memoria técnica y trabajo realizado en los proyectos. (ponderación: 20-30). Cuadernos de Laboratorio, donde se evalúa la solución

Código Seguro De Verificación	9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28
Observaciones	Secretaria Académica de la Escuela Politécnica	Página	63/105
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



dada a un supuesto práctico, la documentación, y la defensa, donde se debe responder a posibles modificaciones que se realizan sobre la marcha.

La materia se divide en dos partes, una parte Teórica (evaluada mediante los sistemas de evaluación 1 y 2) y otra Práctica (mediante el sistema de evaluación 2 y 3).

Ambas partes se pueden aprobar siguiendo la evaluación continua o por medio de una prueba final (en las convocatorias oficiales). Se deberá elegir y comunicar la elección individual de uno de los dos tipos de evaluación en las tres primeras semanas del semestre (*Normativa de Evaluación de los resultados de aprendizaje y de las competencias adquiridas por el alumnado en las titulaciones de Universidad de Extremadura*, DOE, 12 Diciembre, 2016)

Para aprobar la asignatura, se debe aprobar o compensar cada parte por separado. Ambas partes (teórica y práctica) se pueden compensar, siempre y cuando la nota de la parte sea mayor o igual a 4.

La nota final de la asignatura será la media ponderada entre las dos partes (60% para la Teoría y 40% para la Práctica). La asignatura se considera aprobada si se obtiene en la media ponderada un resultado mayor o igual a 5. Todos los porcentajes que aparecen en esta sección corresponden a ponderación sobre actividades realizadas.

En el caso de no aprobar la asignatura durante el curso académico, si una de las partes estuviese aprobada o compensada se guardaría hasta la convocatoria extraordinaria de enero del siguiente curso.

Teoría:

- Evaluación continua: se deberá asistir normalmente a las clases presenciales y participar activamente en las actividades formativas que se proponen a lo largo del curso, lo que supone un 10% de la nota de la asignatura. El 50% restante corresponde a la realización de pruebas de desarrollo escrito y resolución de problemas en las convocatorias oficiales de exámenes.
Se podrán realizar dos exámenes parciales, en este caso, se deberá aprobar cada parcial, pudiéndose compensar entre ellos, solo si al menos uno está aprobado y el otro no tiene una nota menor a 4 (en cuyo caso, se considera suspenso) pudiéndose guardar la nota del parcial aprobado/compensado hasta la convocatoria de Enero del siguiente curso. En estas condiciones se hará la media ponderada (40%-60%) entre parciales.
- Evaluación en convocatoria oficial (prueba final): se deberá superar una prueba escrita con todo el temario teórico de la asignatura, en las convocatorias oficiales de la misma. El examen estará estructurado en dos partes que deberán superar por separado.

Prácticas:

- La evaluación continua se realizará a través de la resolución de ejercicios propuestos antes de cada sesión (20% extra sobre la nota de prácticas) y durante las sesiones (50% de la nota), así como mediante la realización de un proyecto final (50% de la nota) que será necesario defender. Esta defensa tiene una calificación únicamente de apto/no apto. El proyecto solo se corregirá en caso de obtener una calificación de apto. En caso de obtener un “no apto” en la defensa, deberá presentarse al

Código Seguro De Verificación	9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	64/105
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



examen de la convocatoria oficial. En el caso de obtener un “apto” en la defensa, pero no obtener una calificación mayor o igual a 4 en la corrección del proyecto, deberá presentarse al examen de la convocatoria oficial. La nota máxima que se puede obtener en prácticas es un 10.

- La evaluación en convocatoria oficial requiere superar un examen final donde se evaluarán los contenidos mediante la defensa de un supuesto práctico de complejidad similar a los resueltos en las clases prácticas. En este tipo de evaluación el 100% de la nota de prácticas corresponde a este examen. En caso de obtener una calificación mayor o igual a 4 en este examen final, las personas que hayan resuelto los ejercicios propuestos antes de cada sesiones del sistema de evaluación continua, verán incrementada su nota hasta en un 20% extra. La nota máxima que se puede obtener en prácticas es un 10.

Bibliografía (Básica y Complementaria)

- [1] I. García, P.L. Aguilar, *Introducción a los Computadores*. Colección Manuales Uex-71. Ed. Universidad de Extremadura, 2010.
- [2] A. Prieto, A. Lloris, J.C. Torres, *Introducción a la Informática*. Ed. McGraw-Hill, 2006 (4ª Edición).
- [3] A. Prieto, B. Prieto, *Conceptos de Informática*”, Schaum, Mc-Graw-Hil, 2005
- [3] J.M. Angulo, J. García, I. Angulo. *Fundamentos y Estructura de Computadores*. Ed.Thomson, 2003.
- [4] William Stallings, *Organización y Arquitectura de Computadores*, Ed, Pearson Prentice Hall. 5ª Edición, 2000
- [5] A. Lloris, A. Prieto . *Diseño Lógico*. Ed. McGrawHill, 1996.
- [6] Pedro de Miguel Anasagasti, *Fundamentos de los Computadores*, Ed. Thomson, 9ª Edición, 2004
- [7] D. Patterson, J. Hennessy, *Estructura y Diseño de Computadores, la interfaz Hardware/software*, Editorial Reverté, 2011
- [8] F. García, J. Carretero y colaboradores, *Problemas resueltos de Estructura de Computadores*, Editorial Paraninfo, 2015.
- [9] P. Abel. Lenguaje Ensamblador y Programacion para PC IBM y Compatibles.
- [10] F. Charte. Ensamblador (edición 2009). Anaya multimedia, 2009.
- [11] C. García de Celis. El Universo Digital del IBM PC, AT y PS/2. Grupo Universitario de Informática, 1997.

Otros recursos y Materiales docentes Complementarios


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

Código Seguro De Verificación	9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28
Observaciones	Secretaria Académica de la Escuela Politécnica	Página	65/105
Uri De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==		
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: 2020-2021

Identificación y características de la asignatura			
Código	501272	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Ampliación de Matemáticas*		
Denominación (inglés)	<i>Further Mathematics**</i>		
Titulaciones	Grado en Ingeniería Informática en Ingeniería de Computadores Grado en Ingeniería Informática en Ingeniería del Software		
Centro	Escuela Politécnica ¹		
Semestre	2.º	Carácter	Básico
Módulo	Formación básica		
Materia	Matemáticas		
Profesor(es)			
Nombre	Despacho***	Información de contacto	Página web
Juan Miguel León Rojas	1904/1/9	Correo e.: jmleon@unex.es Teléfono: 34.927.2.57224	-
Área de conocimiento	Matemática Aplicada		
Departamento	Matemáticas ²		
Profesor coordinador	Juan Miguel León Rojas		
<p>* https://es.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Proyecto_educativo/Matem%C3%A1tica_discreta_y_num%C3%A9rica/Plan_de_aprendizaje</p> <p>** https://en.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:School_and_university_projects/Discrete_and_numerical_mathematics/Learning_plan</p> <p>*** Según la planimetría de las instalaciones y servicios del campus de Cáceres: edificio (O. Públicas)/planta/despacho:</p>			
			

1 <http://www.unex.es/conoce-la-uex/centros/epcc/>

2 <http://matematicas.unex.es/>

Código Seguro De Verificación	9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	66/105
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



Competencias³

(Copia literal de lo establecido en el apartado «5.5.1.5 Competencias» de la memoria verificada del título).

A.- Competencias generales.-

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

B.- Competencias básicas.-

- CB1 – Que el alumnado haya 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 el alumnado sepa aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posea 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 el alumnado tenga 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 el alumnado pueda **transmitir información**, ideas, problemas y soluciones **a un público tanto especializado como no especializado**.
- CB5 – Que el alumnado haya desarrollado aquellas **habilidades de aprendizaje** necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de **autonomía**.

C.- Competencias transversales.-

- CT01 – Capacidad de **organización y planificación**.
- CT03 – Capacidad para **resolver problemas**.
- CT08 – Capacidad de **tomar decisiones**.
- CT11 – Capacidad para el **razonamiento crítico**.
- CT15 – Capacidad de **aprendizaje autónomo**.
- CT16 – Capacidad para **adaptarse a nuevas situaciones y cambios**.

D.- Competencias específicas.-

- CFB01 – Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para **aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; cálculo diferencial e integral; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización**.

3 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 —Ingeniería del Software (<http://www.unex.es/organizacion/gobierno/vicerrectorados/vicecal/archivos/ficheros/informacion-titulos/epcc/plan1632/memoriaplan.pdf>) e Ingeniería de Computadores (<http://www.unex.es/organizacion/gobierno/vicerrectorados/vicecal/archivos/ficheros/informacion-titulos/epcc/plan1627/memoriaplan.pdf>)—.

Código Seguro De Verificación	9YrgoowaSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	67/105
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaSDrC5WFBntBXw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



- CFB03 – Capacidad para **comprender y dominar los conceptos básicos** de **matemática discreta, lógica, algorítmica y complejidad computacional**, y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

Contenidos

Breve descripción del contenido³

(Copia literal de lo establecido en el apartado «5.5.1.3 Contenidos» de la memoria verificada del título).

Elementos de **Matemática discreta** y de **Cálculo numérico**.

Temario de la asignatura

A.- Sinopsis y fundamento de la asignatura.-

La denominación de esta asignatura —Ampliación de matemáticas— puede dar lugar a equívocos, pues no trata esta asignatura de «ampliar» en profundidad lo visto por el alumnado hasta este momento, sino en «anchura», en «extensión», con «otras» matemáticas. Esta asignatura es una introducción a la matemática discreta y a sus aplicaciones, incluyendo además unas breves pinceladas sobre algunos métodos numéricos. Aunque no tiene **ningún requisito previo**, se agradece cierto conocimiento de matemáticas (principalmente de álgebra, cálculo y probabilidad) y de computación (principalmente de programación), aunque en ningún caso se presupondrá.

Se han tenido en cuenta, entre otras, las recomendaciones presentes en el *Computer Engineering Curricula 2016*⁴ y en el *Computer Science Curricula 2013*⁵.

En cuanto a Matemática Discreta, este último informe identifica los siguientes temas como esenciales para las estructuras discretas (pp.76-81): DS1) Funciones, relaciones y conjuntos; DS2) Lógica básica; DS3) Técnicas de demostración; DS4) Principios de recuento; DS5) Grafos y árboles; DS6) Probabilidad discreta. A los cuales añadiríamos: a) Matrices (MAT); b) Algoritmos y complejidad (AL) y c) Teoría básica de números (NUM). Si bien hemos de tener en cuenta que parte de algunos de estos temas se trabajan en otras asignaturas: DS6, en 501270 Estadística; MAT, en 502382 Álgebra Lineal; AL, en 502304 Introducción a la Programación y en 501273 Análisis y Diseño de Algoritmos; DS5, en Análisis y Diseño de Algoritmos y en 501271 Estructuras de Datos y de la Información, si bien desde un punto de vista algorítmico.

En cuanto a Cálculo Numérico, identificamos como contenidos esenciales: a) Raíces de Ecuaciones (RE), b) Ecuaciones Algebraicas Lineales (EAL) y c) Ajuste de Curvas (AC) (regresión e interpolación), lo cual les proporciona al alumnado, una introducción suficiente a los algoritmos y métodos para la computación de aproximaciones discretas usados para resolver problemas continuos, tanto en el ámbito de lo lineal como de lo no lineal. Si bien hemos de tener en cuenta que parte de algunos de estos temas se trabajan en otras asignaturas: EAL, en 502382 Álgebra Lineal; AC, en lo tocante a regresión, en 501270 Estadística.

Con todo esto en mente, afrontamos el desarrollo dinámico de la asignatura, a partir de la presente programación inicial, dúctil y abierta, no limitada por nada predeterminado, como debe ser para poder ser utilizada de manera flexible y creativa, permitiendo así al profesor adaptarla para cumplir los objetivos del proceso de aprendizaje, a medida que el alumnado descubre y examina ideas de

4 <https://www.computer.org/cms/Computer.org/professional-education/curricula/ComputerEngineeringCurricula2016.pdf>

5 <https://www.acm.org/education/CS2013-final-report.pdf>

Código Seguro De Verificación	9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	68/105
Uri De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



manera autónoma, de forma que, de acuerdo a sus intereses particulares, pueda relacionar significativamente entre sí los diferentes conceptos estudiados con nuevos conocimientos encontrados, nuevas habilidades adquiridas o en desarrollo y nuevos caminos de exploración, surgidos de la práctica y experiencia. Trabajar libremente y en los márgenes, en los límites, es esencial para que estos no se contraigan sino que se expandan.

B.- Objetivos de la asignatura.-

Generales: Adquirir cultura científica y cultura matemática en particular. Potenciar las actitudes reflexivas y creativas. Potenciar habilidades y destrezas de análisis, búsqueda, descubrimiento, verificación y generalización. Promoción del desarrollo y mejora de las habilidades de resolución de problemas y de las actitudes positivas hacia el pensamiento matemático, analítico, crítico concreto y creativo. Estar preparado para el estudio independiente y crítico y para la valoración de publicaciones académicas elementales y divulgativas sobre los contenidos tratados en la asignatura. Desarrollar la capacidad de aprendizaje permanente.

Comunes: Potenciar la habilidad para elaborar estrategias de resolución de problemas y de toma de decisiones. Incrementar la capacidad de interpretación de los resultados obtenidos. Aumentar el rigor en las argumentaciones y desarrollar las habilidades para usar la información y para la lectura y escritura y para la exposición oral o escrita de ideas y razonamientos.

Específicos de los temas 1 (Fundamentos) y 2 (Teoría de números): Potenciar la habilidad para comprender y usar el lenguaje lógico-matemático. Desarrollar la capacidad de abstracción mediante la construcción de argumentaciones lógico-matemáticas. Potenciar la capacidad de razonamiento lógico-matemático en sus tipos deductivo, inductivo, abductivo y algorítmico.

Específicos de los temas 3 (Combinatoria) y 4 (Ecuaciones en diferencias): Potenciar la capacidad de razonamiento lógico-matemático en sus tipos inductivo, algorítmico y recursivo. Potenciar la habilidad para el recuento.

C.- Prerrequisitos.-

Aunque, en cuanto al conocimiento científico, **no tiene ningún requisito previo especial**, se agradece cierto conocimiento previo de matemáticas (principalmente de álgebra, cálculo y probabilidad) y de computación (principalmente de programación), aunque en ningún caso se presupondrá. Con respecto a la **lengua española**, sería conveniente, como mínimo, tener un nivel intermedio de conversación, lo correspondiente a la definición de nivel de usuario independiente (**nivel B**) según el Marco Común Europeo de Referencia para las lenguas⁶. Puede **comprobar su grado de dominio de la lengua española** con la práctica de examen del Servicio Internacional de Evaluación de la Lengua Española (SIELE)⁷ o más directamente con estas noticias de la Agencia EFE, en nivel intermedio (B) de español⁸ y si así lo desea puede **mejorar su conocimiento de la lengua española** con esta última iniciativa, Practica Español⁹, de la Agencia EFE y el Instituto Cervantes (Premio Príncipe de Asturias de Comunicación y Humanidades 2005¹⁰).

D.- Contenidos de la asignatura.-

- **TEMA 1: FUNDAMENTOS**
- **Contenidos:**¹¹ ► **Lógica:** proposiciones, equivalencias proposicionales, predicados y cuantificado-

6 https://es.wikipedia.org/wiki/Marco_Com%C3%BAAn_Europeo_de_Referencia_para_las_lenguas

7 <https://examendemo.siele.org/>

8 <https://www.practicaespanol.com/AgenciaEFE-InstitutoCervantes/noticias/nivel-b/>

9 <https://www.practicaespanol.com/>

10 <http://www.fpa.es/es/premios-princesa-de-asturias/premiados/2005-alliance-franaise-societa-dante-alighieri-british-council-goethe-institut-instituto-cervantes-e-instituto-comes.html>

11 Algo se hablará de sucesiones y sumas y matrices, en cualquier caso como ampliación de lo visto en otras asignaturas, incidiéndose en las particularidades de lo discreto frente a lo continuo, fundamentalmente desde aspectos

Código Seguro De Verificación	9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	69/105
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



- res, cuantificadores anidados, traducción lengua española - lenguaje lógico, directa e inversa, argumentos válidos y reglas de inferencia; demostraciones directas e indirectas, procedimientos de verificación o de refutación (tablas de verdad, contraposición, reducción al absurdo, formas normales, deducción natural, tablas semánticas). ► **Conjuntos:** conceptos y definiciones, cardinal y conjunto potencia; relaciones (pertenencia, inclusión e igualdad), operaciones (unión, intersección, complementación, diferencia y diferencia simétrica) y propiedades, partición, cardinal de la unión, producto cartesiano. ► **Relaciones:** propiedades, representación mediante matrices y grafos, equivalencias, clases de equivalencia y particiones, relaciones de tolerancia, ordenaciones, diagramas de Hasse, relaciones de preferencia. ► **Funciones y aplicaciones:** tipos destacados (inyectiva, sobreyectiva y biyectiva), monotonía, representación (cartesiana, sagitaria, matricial y mediante grafos), composición, inversa; multiconjunto. ► **Cardinalidad:** conjuntos infinitos, numerabilidad, argumento diagonal de Cantor, el teorema de Cantor y la hipótesis del continuo. ► **Inducción:** débil, fuerte y estructural; buen orden. ► **Estructuras algebraicas:** magma, semigrupo, monoide, grupo, anillo, dominio de integridad, cuerpo; homomorfismos.
- **Actividades prácticas puras:** ► (1): Pruebas y refutaciones, I; ► (2): Pruebas y refutaciones, II; ► (3): Pruebas y refutaciones, III; ► (4): Inducción y recursión; ► (5): Cardinalidad y estructuras algebraicas.
 - **TEMA 2: TEORÍA DE NÚMEROS**
 - **Contenidos:**¹² ► **Divisibilidad y aritmética modular:** divisibilidad, algoritmo de la división, aritmética modular. ► **Primos y máximo común divisor:** representaciones de enteros, números primos y sus propiedades, el teorema fundamental de la aritmética, conjeturas y problemas abiertos sobre primos, máximo común divisor y mínimo común múltiplo, algoritmo de Euclides, teorema de Bézout y el algoritmo extendido de Euclides. ► **Resolución de congruencias:** congruencias lineales, función φ de Euler, teorema chino del resto, teorema de Euler-Fermat, teorema pequeño de Fermat, teorema de Wilson y teorema de Wolstenholme. ► **Aplicaciones de las congruencias:** criptografía. ► **Criterios de divisibilidad:** restos potenciales, criterios de divisibilidad. ► **Ecuaciones diofánticas:** ecuaciones lineales, sistemas.
 - **Actividades prácticas puras:** ► (6): Divisibilidad, aritmética modular, primos, mcd y congruencias; ► (7): Ecuaciones diofánticas y en congruencias, I; ► (8): Ecuaciones diofánticas y en congruencias, II.
 - **TEMA 3: COMBINATORIA**
 - **Contenidos:**¹³ ► **Conceptos previos:** funciones suelo y techo, factorial, factorial descendente y ascendente, coeficientes binomial y multinomial e identidades. ► **Principios fundamentales de recuento:** principio de la adición, principio del complementario, principio de la multiplicación, principio de la división; principios restringido y generalizado de los cajones de Dirichlet; principio de inclusión-exclusión. ► **Operaciones combinatorias básicas:** variaciones, permutaciones y combinaciones, sin y con repetición y el cálculo de sus números totales. ► **Demostraciones combinatorias:** por biyección y por doble cuenta. ► **Modelización de cuatro problemas combinatorios de recuento simples y otras operaciones combinatorias:** 1.º, selección de muestras y etiquetado de unidades con y sin repetición; 2.º, agrupamiento de unidades (distribución, almacenamiento o colocación de objetos en recipientes); 3.º, partición de conjuntos y de multiconjuntos, y 4.º, partición (descomposición aditiva) de un entero positivo. Interpretación intermodal.
 - **Actividades prácticas puras:** ► (9): Combinatoria, I; ► (10): Combinatoria, II; ► (11): Combinatoria, III.
 - **TEMA 4: ECUACIONES EN DIFERENCIAS**
 - **Contenidos:**¹⁴ ► **Generalidades:** sucesión de elementos de un conjunto; ecuación en diferencias.,

algorítmicos de su tratamiento numérico. Por otro lado, también se mencionarán, entre otros, ciertos temas no objeto de estudio en esta asignatura como son: lógica borrosa y conjuntos borrosos, inteligencia artificial, retículos y teoría de códigos, en cualquier caso, como subtemas transversales.

- 12 Saldrán a colación, entre otros, temas de algorítmica, computabilidad, computación simbólica, verificación y seguridad informática, en cualquier caso como subtemas transversales, pues no son objeto de estudio en esta asignatura.
- 13 Inevitablemente surgirán, entre otras, cuestiones de probabilidad discreta, optimización, programación entera, teoría de la información, árboles, teoría de grafos y redes, como subtemas transversales, no siendo objeto de estudio de esta asignatura.

Código Seguro De Verificación	9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	70/105
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



ecuación en diferencias lineal general de grado k : homogéneas y no homogéneas, homogénea asociada, con coeficientes constantes. ► **Resolución de ecuaciones en diferencias lineales y de problemas de valores iniciales**: sustitución hacia adelante (iteración), sustitución hacia atrás, estrategia telescópica, coeficientes indeterminados (ecuación característica, unicidad de la solución, principio de superposición), funciones generatrices. ► **Sistemas dinámicos lineales discretos**: sistemas de ecuaciones en diferencias lineales, dinámica poblacional, modelos dinámicos discretos lineales, modelos BIDE, cadenas de Márkov. ► **Resolución numérica de ecuaciones**: método de las aproximaciones sucesivas (iteración de punto fijo); método de la secante.

- **Actividades prácticas puras**: ► **(12)**: Ecuaciones en diferencias, I; ► **(13)**: Ecuaciones en diferencias, II.

Actividades formativas³

(Ajustado a lo establecido en el apartado «5.5.1.6 Actividades formativas» de la memoria verificada del título).

A.- Distribución ECTS¹⁵.-

Ampliación de matemáticas es una asignatura de tipo II¹⁶, esto es, sin tutorías programadas, con una distribución de créditos ECTS acorde:

Asignatura	Clases teórico-prácticas	Actividades prácticas puras	Actividad de seguimiento (tutoría ECTS)	No presencial
Tipo II	30 %	10 %	0 %	60 %

B.- Actividad total del alumnado.-

Horas de trabajo del alumnado por tema		Clases teórico-prácticas	Actividades prácticas puras				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total		GG	PCH	LAB	ORD		
1. FUNDAMENTOS	53	16	-	-	5	-	-	32
2. TEORÍA DE NÚMEROS	30	9	-	-	3	-	-	18
Resolución del primer examen preparatorio	3	1	-	-	-	-	-	2
3. COMBINATORIA	27	8	-	-	3	-	-	16
4. ECUACIONES EN DIFERENCIAS	26	8	-	-	2	-	-	16
Resolución del examen preparatorio final	3	1	-	-	-	-	-	2
Evaluación	8	2	-	-	2	-	-	4
TOTAL ECTS	150	45	-	-	15	-	-	90

GG: Grupo Grande (número de alumnado, 100).

PCH: prácticas clínicas hospitalarias (número de alumnado, 7)

LAB: prácticas laboratorio o campo (número de alumnado, 15)

14 En este tema se comentarán, entre otros, aspectos de recursividad, procesos estocásticos discretos, fractales, geometría computacional y simulación, si bien son subtemas transversales, no siendo objeto de estudio de esta asignatura.

15 *European Credit Transfer and Accumulation System* <http://ec.europa.eu/education/ects/ects_en.htm>.

16 MATEOS, V. L. y M. MONTANERO (2008). *Diseño e implantación de títulos de grado en el Espacio Europeo de Educación Superior*. Narcea S.A. de ediciones y Edicions UIB. Madrid, España. (Página 185, nota a pie de página) <<https://books.google.es/books?id=XubVbxGLEoC&printsec=frontcover&hl=es#v=onepage&q&f=false>>.

Código Seguro De Verificación	9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	71/105
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



ORD: prácticas sala ordenador o laboratorio de idiomas (número de alumnado, 30)
SEM: clases problemas o seminarios o casos prácticos (número de alumnado, 40).
TP: Tutorías Programadas (seguimiento docente, tipo tutorías ECTS).
EP: Estudio personal, trabajos individuales o en grupo, y lectura de bibliografía.

Observación: La anterior distribución horaria queda recortada al ser las clases reales de 50 minutos, por lo que de **cada 6 horas programadas son 5 horas de clase real** y, por tanto, en realidad, por ejemplo, los totales son: 125, 37.5, -, -, 12.5, -, 75.

Metodologías docentes³

(Salvo el epígrafe D, prácticamente copia literal de lo establecido en el apartado «5.5.1.7 Metodologías docentes» de la memoria verificada del título).

Esta asignatura es **eminente práctica**.

A.- Clases teórico-prácticas en el aula.-

Clases expositivas introductorias para el desarrollo de los contenidos fundamentales de las materias. Se procura dedicar entre 1/3 y 1/2 de las mismas a contenidos fundamentalmente teóricos y entre 1/2 y 2/3 a contenidos prácticos.

Actividades breves, individuales o en grupo que permitan aplicar los conceptos expuestos y resolver problemas, facilitando la participación activa del alumnado.

B.- Sesiones de actividades prácticas puras.-

Sesiones de resolución de problemas o sobre contenidos específicos, consistentes en actividades prácticas guiadas. El alumnado abordará su estudio y resolución de forma autónoma o en equipo, compartiendo públicamente sus planteamientos y resultados, exponiéndolos y analizándolos críticamente¹⁷. Se podrán incluir actividades previas y posteriores a estas sesiones que ayuden a conseguir los objetivos propuestos.

C.- Actividades no presenciales.-

Realización de actividades, trabajos y estudio por parte del alumnado, de manera autónoma, individualmente o en grupo.

Las actividades que el alumnado desarrollará de manera no presencial estarán orientadas principalmente a la adquisición de conocimientos básicos en el ámbito de la Informática (desde el de la matemática discreta) y al desarrollo de los trabajos recomendados (esencialmente sobre cuestiones y problemas propuestos aún sin resolver), bien individualmente o en grupo.

D.- Principales puntos que el alumnado debería tener en cuenta.-

Para que estas metodologías tengan éxito, es necesaria la participación y compromiso del

¹⁷ Para las posibles implementaciones, se recomienda utilizar alguno de los lenguajes de programación situados en los 10 primeros puestos del ranking de *IEEE Spectrum* <<https://spectrum.ieee.org/at-work/innovation/the-2018-top-programming-languages>> —o, mejor dicho, de sus contrapartidas libres que aparecen en el *Directorio de software libre* recopilado por la *Fundación para el Software Libre* (FSF) <https://directory.fsf.org/wiki/Category/Programming_language>, como, por ejemplo, GCC (la *GNU Compiler Collection*) <<https://directory.fsf.org/wiki/Gcc>> (C, C++, Objective-C, Fortran, Java, Ada, Go y bibliotecas de funciones para estos lenguajes), OpenJDK (Java) <<https://directory.fsf.org/wiki/OpenJDK>>, GNU Octave <<https://directory.fsf.org/wiki/Octave>> o GNU R <<https://directory.fsf.org/wiki/R>>—. (Algunos otros índices o análisis son los proporcionados por: GitHub (basado en GitHub) <<http://github.info/>>, PYPL <<http://pypl.github.io/PYPL.html>>, Stack Overflow <<https://insights.stackoverflow.com/survey/2019>>, RedMonk <<http://redmonk.com/sogrody/2016/07/20/language-rankings-6-16/>>, TIOBE <<http://www.tiobe.com/tiobe-index/>>, CodeEval <<http://blog.codeeval.com/codeevalblog/2016/2/2/most-popular-coding-languages-of-2016>>, Wikipedia <https://en.wikipedia.org/wiki/Programming_language#Usage>).

Código Seguro De Verificación	9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	72/105
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



alumnado. No existe ninguna fórmula mágica para lograrlo pero a continuación se proporcionan algunas sugerencias para el alumnado. Como se aprecia en ellas, se ha preferido una redacción que favorezca la proximidad.

Más o menos general:

- **Asiste y participa en la mayoría de clases de grupo grande y sesiones de actividades prácticas puras** (asistir a clase no es obligatorio pero sí muy recomendable).
- **Lee con antelación** el libro de texto antes de cada clase.
- **Estudia, atenta y reflexivamente**, después de cada clase, los apartados del libro de texto correspondientes a lo trabajado en clase, subrayando y analizando pormenorizadamente todo lo visto y haciendo más ejemplos, ejercicios y problemas de entre los que figuren en dichos apartados.
- **Intenta resolver** cada ejercicio antes y después de que se haga en clase.
- Lleva al día un **cuaderno de notas de clase (resp., de sesiones de actividades prácticas puras)** en el que anotes todo lo que has trabajado en las clases, siguiendo las recomendaciones dadas por mí.
- Perfecciona tu trabajo teniendo en cuenta los **materiales, recursos y páginas web que se sugieran** tan pronto como le sea posible y encontrando allí las «gemas».
- Dedicar a la asignatura al menos las horas asignadas para las **actividades de estudio no presenciales**.
- **Pon a tono tu estudio** —ve a bibliotecas¹⁸, OpenLibra¹⁹ y comunidades como Quora²⁰ (algunos temas: *Discrete mathematics*²¹, *Logic(mathematics)*²², *Proofs (mathematics)*²³, *Set theory*²⁴, *Algorithms*²⁵, *Number theory*²⁶, *Prime numbers*²⁷, *Combinatorics*²⁸, *Probability (statistics)*²⁹, *Graph theory*³⁰) o como estas, alojadas en Stack Exchange³¹; Mathematics³² (*discrete mathematics*³³), MathOverflow³⁴, Stack Overflow³⁵ (*discrete mathematics*³⁶), Programmers³⁷ o TeX – LaTeX³⁸.
- Usa los ejercicios, las actividades y los recursos proporcionados, conjuntamente con las tutorías de libre acceso como **instrumentos de autoevaluación** y aprende de tus fortalezas y debilidades.
- Acércate a la **autorregulación** intentando aprender cómo evaluar mejor la calidad de tu propio trabajo.
- Traza un plan para **conseguir tus objetivos**; incrementará la probabilidad de alcanzarlos.
- Ten claro **qué materiales deberías usar**, entiende por qué debes usarlos y aprende cómo usarlos para que tu estudio y aprendizaje sea eficaz.
- **Colabora** y trabaja con el resto del alumnado de la asignatura. **Conocer nuevas personas y compartir pensamientos, ideas y conocimientos** es fundamental, muy de agradecer y realmente de utili-

18 <http://biblioteca.unex.es/>, <https://www.bibliotecaspublicas.es/caceres/>,
<https://www.bibliotecaspublicas.es/bpmcaceres/>
19 <https://openlibra.com/en/collection/search/term/matematica+discreta/>
20 <https://www.quora.com/sitemap>
21 <https://www.quora.com/topic/Discrete-Mathematics>
22 <https://www.quora.com/topic/Logic-mathematics>
23 <https://www.quora.com/topic/Proofs-mathematics>
24 <https://www.quora.com/topic/Set-Theory>
25 <https://www.quora.com/topic/Algorithms>
26 <https://www.quora.com/topic/Number-Theory>
27 <https://www.quora.com/topic/Prime-Numbers>
28 <https://www.quora.com/topic/Combinatorics>
29 <https://www.quora.com/topic/Probability-statistics-1>
30 <https://www.quora.com/topic/Graph-Theory>
31 <http://stackexchange.com/sites#>
32 <https://math.stackexchange.com/>
33 <http://math.stackexchange.com/questions/tagged/discrete-mathematics>
34 <http://mathoverflow.net/>
35 <https://stackoverflow.com/>
36 <http://stackoverflow.com/questions/tagged/discrete-mathematics>
37 <http://programmers.stackexchange.com/>
38 <http://tex.stackexchange.com/>

Código Seguro De Verificación	9YrgoowaSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	73/105
Uri De Verificación	https://unex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaSDrC5WFBntBXw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



lidad, para t y los demás.

- **Estudia primero sin compañía**, hasta que te sientas capaz de comenzar a resolver ejercicios, entonces reúnete con más, compartiendo no solo estrategias y soluciones sino también dificultades y fallos.
- Aprovecha la oportunidad de enseñar lo que sabes. **Enseñar** ayuda mucho a comprender.
- Revisa lo publicado sobre **ejercicios resueltos y exámenes pasados** escritos por mí y tome atenta nota del tipo y estilo de cuestiones y soluciones.
- Asiste a las sesiones específicas de **revisión de los exámenes preparatorios**.
- Ven a **tutorías**.

Para tu ser interior:

- **Comprométete contigo**: es el primer paso para que conseguir lo que quieras conseguir deje de ser un sueño.
- **Evita la procrastinación**: si pospones el hacer algo, te llevará más tiempo hacerlo más adelante.
- Ten la motivación, el deseo y la capacidad de asumir **retos** y ve desde lo bueno a lo mejor y desde lo mejor a lo óptimo.
- **Gestiona tu tiempo y esfuerzo** de manera efectiva, conciliando tu trabajo y tu vida (¡trabaja más inteligentemente, no necesariamente más!).
- **Aprende de los errores**: si vas a cometer errores, que sean nuevos. Nadie es perfecto: «c' est la vie».
- **Descubre tu potencial** desafiándote y tornándolo en excelencia. Convéncete por tu propia voluntad: todo es posible.
- La matemática discreta es la base misma de la informática. Te proporciona la habilidad de ver los problemas en abstracto, para encontrar soluciones de maneras que las personas no entrenadas no lo harán. Si piensas ser profesional de la ingeniería informática, no va a ser solo sobre el papel. Debes serlo **de cabeza y de corazón**.
- Así que, ¡no más excusas! **Persiste hasta que tengas éxito**.

Finalmente, aunque no es necesario, tener interés por estos temas y sentir **placer por el descubrimiento, por el aprendizaje y por la programación** haría las cosas más fáciles (una comprensión bien fundamentada y un sólido entrenamiento en la última también son de agradecer, aunque, como he dicho antes, no se presupondrá).

Resultados de aprendizaje³

(Prácticamente copia literal de lo establecido en el apartado «5.5.1.2 Resultados de aprendizaje» de la memoria verificada del título).

- Aplica los conceptos básicos de la matemática discreta y numérica a la resolución de problemas.
- Conoce los aspectos fundamentales del software específico de las matemáticas y su uso en la resolución de problemas.
- Conoce la terminología, notación y métodos de las matemáticas propios de una ingeniería.

Sistemas de evaluación³

(En línea con lo establecido en el apartado «5.5.1.8 Sistemas de evaluación» de la memoria verificada del título).

A.- Examen de la asignatura.-

La evaluación de la asignatura se hará mediante un **examen final** escrito, que constará de:

- **Resolución de cuestiones teóricas y prácticas (ejercicios y problemas) (REP)**: Consistente en varias cuestiones basadas en los contenidos trabajados en la asignatura.
- **Resolución de cuestiones prácticas puras (RCP)**: Consistente en uno o más cuestiones prácticos si-

Código Seguro De Verificación	9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	74/105
Uri De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



milares a las trabajadas en las sesiones de actividades prácticas puras.

Todas ellas deben ser resueltas de acuerdo con lo especificado en el propio examen y con las recomendaciones dadas por el profesor sobre la organización, presentación y demostración de las soluciones, para configurar un buen cuaderno de sesiones de actividades prácticas puras, en paralelo al de cuaderno de notas de clase, ambos para su estudio.

De acuerdo con lo establecido en la memoria verificada del título, el peso de cada uno de estos instrumentos de evaluación en la nota del examen final y de la signatura es el siguiente:

Asignatura	Materia	Módulo	Pesos sobre la nota final (%)	
			REP	RCP
Ampliación de matemáticas	Matemáticas	Básico	75	25

En todo lo referente a su evaluación, el alumnado debe conocer la **normativa de evaluación** de los resultados de aprendizaje y de las competencias adquiridas³⁹ y la **normativa reguladora del progreso y la permanencia**⁴⁰, independientemente de su deber de estar al tanto de las vigentes normativas que le sean aplicables en el ámbito de la Universidad de Extremadura⁴¹.

B.- Evaluación continua.-

Se tendrán **dos exámenes preparatorios** para practicar el examen final, **uno a mitad de curso y otro al final** (otros dos instrumentos de evaluación). Estos exámenes serán similares al final en nivel, contenido (la parte correspondiente) y formato y se basarán en lo trabajado en clase hasta ese momento. Serán realizados **en casa** y deberán hacerse sin ninguna ayuda (libros, apuntes, etc.) y como si estuviesen vigilados y durarán lo mismo que el examen final.

Esta «autoevaluación controlada» intenta: a) estimular el trabajo personal del alumnado, b) detectar errores y debilidades y c) que salgan a la luz lagunas de comprensión, y por supuesto, d) corregirlos. Se dedicarán **dos horas de grupo grande** a su corrección, una para cada examen, en las que se compartirán ideas y soluciones.

Si bien de acuerdo con el alumnado, podrá establecerse una propuesta de actividades optativas que sí se incluyan en el cómputo de la nota final, estos exámenes preparatorios están pensados para la preparación y estudio personal y, ni van a ser corregidos por el profesor, **ni se incluyen en el cómputo de la nota final**.

C.- Matrícula de Honor.-

Una de las recompensas a un trabajo duro y bien hecho es la matrícula de honor. Para obtenerla es necesario, según el art. 9.3 de la Normativa de evaluación⁴²:

- haber obtenido una **calificación final igual o superior a 9**,

siendo, además, del todo recomendable:

- **haber asistido a clase** (clases de teoría y práctica y actividades prácticas puras) con regularidad y **haber intervenido activamente** en ellas y
- **haber contribuido al proyecto educativo** «Matemática discreta y numérica», en la Wikipedia en es-

39 http://www.unex.es/organizacion/gobierno/vicerrectorados/vicealumn/normativas/normativas_generales

40 https://www.unex.es/organizacion/gobierno/vicerrectorados/vicealumn/archivos/ficheros/viceestu/normativas/normativa_progreso_permanencia.pdf

41 <https://www.unex.es/organizacion/gobierno/vicerrectorados/vicealumn/normativas>

42 <https://www.unex.es/organizacion/gobierno/vicerrectorados/vicecoor/archivos/ficheros/normativas/doe-modif-normativa-evaluacion-dic-2016.pdf> <https://www.unex.es/organizacion/gobierno/vicerrectorados/vicealumn/archivos/ficheros/raffa/raquel/normativas/evaluacion.pdf>

Código Seguro De Verificación	9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	75/105
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



pañol⁴³, según las condiciones que en él figuren para el presente curso académico.

No obstante, su concesión es siempre a criterio del profesor; por otro lado, el número de alumnado postulante no podrá exceder del 5 por ciento del número de alumnado matriculado en la asignatura en el curso académico correspondiente, a menos que el número de alumnado matriculado sea menor que veinte, en cuyo caso, se podrá conceder solo una matrícula de honor —véase de nuevo el art. 9.3 de la normativa mencionada normativa.

D.- Sobre los exámenes.-

Para tener éxito con estos sistemas de evaluación, el alumnado debería atender a los siguientes consejos. De nuevo, se ha preferido una redacción que favorezca la proximidad.

Preparación del examen y en el día de su celebración:

- **Comienza a estudiar con suficiente tiempo** para así permitir que los recuerdos pasen de corto a largo plazo.
- Descansa: **planifica descansar el día antes del examen.**
- La memoria a corto plazo es muy poderosa. **Los últimos minutos antes de un examen** pueden ser cruciales para recordar algunos conceptos y estrategias. Pero esta práctica podría ser un arma de doble filo. Podrían entrarte nervios. Por eso es algo sobre lo que tendrás que pensar y decidir, solamente tú.

Durante el examen:

- Escribe tu nombre y número de DNI **en cada página.**
- Todo examen en esta asignatura debe **hacerse sin ayuda**: no puedes tener libros, apuntes, libros electrónicos, calculadoras, teléfonos móviles, PDA, tabletas, tablétas, buscapersnas, reproductores de .mp3/4/.../n, dispositivos inteligentes (bolígrafos, teléfonos, relojes ...) ni otros dispositivos de almacenamiento o comunicación, encima o cerca de ti; todos ellos deben ser guardados lejos y apagados si es el caso; si se encuentra cualquiera de ellos cerca de ti o se observa que estás usando material documental o un dispositivo de almacenamiento o comunicación, deberás abandonar el examen y obtendrás una calificación de «Suspendo (0)» en él.
- Informa al profesorado encargado o a mí y **excúsate por adelantado** si necesitas salir durante el examen; de otro modo, deberás permanecer en la sala hasta que lo termines.
- Cuando analices las cuestiones, **busca las más sencillas** y hazlas primero (el orden de las respuestas no importa).
- **No simplifiques tus respuestas**, expón tu trabajo en forma legible, mostrando todos los pasos intermedios; si no muestras tu trabajo, si este es ilegible o si das respuestas sin justificar, no obtendrás ninguna puntuación parcial por ello; no obstante, por una respuesta incorrecta sí podrías obtener una puntuación parcial siempre que tus argumentaciones o inferencias sean pertinentes, claros y lógicamente válidas.
- Identifica o **define cualesquiera variables y notación** que emplees en tu trabajo; explica también cómo resuelves cada cuestión a la par que la haces, por ejemplo, enunciando claramente cualquier teorema o resultado que uses; la claridad, la limpieza y la organización cuentan.
- Eres **libre de entregar tus hojas de respuestas**; si no las entregas, tu calificación en actas será «No presentado».
- Si entregas tus hojas de respuestas, es recomendable que también **entregues los borradores de las soluciones** (eso sí, razonablemente organizados), ¿por qué?, porque ayuda a saber más de tu potencial de aprendizaje y conocimiento, en la evaluación de tus competencias.
- **Has resuelto previamente cuestiones similares.** Si tienes nervios, cierra tus ojos y respira profunda y prolongadamente cuatro veces seguidas (inhalar y exhalar cuenta como una vez); te ayudará a **relajarte y concentrarte** durante el examen.
- **Piénsatelo dos veces si vas a salir del examen antes de tiempo.** Intenta encontrar errores y enmién-

43 https://es.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Proyecto_educativo/Matemática_discreta_y_numérica

Código Seguro De Verificación	9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	76/105
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



datos. En cualquier caso, usa el tiempo restante para trabajar en la claridad, la limpieza y la organización, por ejemplo, añadiendo pasos a las demostraciones o borrando lo sobrante.

- Confío en que tus esfuerzos den fruto. ¡Ten éxito!

E.- Adaptaciones para el alumnado con necesidades especiales.-

Cualquier persona que estime necesaria alguna adaptación o ayuda curricular por causa de **necesidades especiales**, debería contactar privadamente cuanto antes conmigo para que lo sepa, y también con la «Unidad de Atención al Estudiante» (UAE)

<<http://www.unex.es/organizacion/servicios-universitarios/unidades/uae>> en:

Dirección: Edificio de Usos Múltiples; Avda. de la Universidad s/n; 10003, Cáceres, Extremadura, España

Números de teléfono: 927257000, ext. 51060/51160; 618381887, ext. 39005; 660152272, ext. 31060

Correo electrónico: uae@unex.es

para así poder asegurar la efectividad de una posible adaptación de las actividades formativas o del sistema de evaluación, siempre de acuerdo con los informes y recomendaciones de la UAE.

Bibliografía (básica y complementaria)

Este apartado y el siguiente, **se revisan y actualizan de forma permanente**, en busca de nuevos materiales, recursos y estrategias, principalmente de conocimiento libre y de software libre. Estos cambios se ven reflejados en la **página web de la asignatura**⁴⁴ o en versiones posteriores de este programa.

La adopción de estos textos y recursos y, en particular, los libros de texto, me ayudan a intentar conseguir:

- que mis explicaciones sean más claras y organizadas;
- complementar mis explicaciones teóricas con aspectos prácticos (ejemplos ilustrativos, casos, ejercicios...);
- relacionar los contenidos y actividades con otras materias de la titulación;
- favorecer el desarrollo de habilidades y actitudes profesionales y sociales en el alumnado (expresarse en público, reflexionar, expresar y defender ideas, trabajar en equipo...);
- fomentar la participación activa del alumnado en clase;
- evaluar mejor el trabajo del alumnado;

proporcionando, en definitiva, materiales, recursos y estrategias didácticas adecuadas que favorecen enormemente:

- el aprendizaje individual y colectivo de la materia;
- la adquisición de técnicas y estrategias algorítmicas y heurísticas;
- el desarrollo de un pensamiento lógico, racional y crítico.

Nota: Glosario de abreviaturas.-

- CC BY, CC BY-SA, CC BY-ND, CC BY-NC, CC BY-NC-SA, CC BY-NC-ND: Licencias públicas de Creative Commons⁴⁵.
- GratisOA: Acceso abierto gratuito^{46,47}.
- TDR: Todos los derechos reservados⁴⁸.

44 https://es.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Proyecto_educativo/Matem%C3%A1tica_discreta_y_num%C3%A9rica/Plan_de_aprendizaje

45 https://creativecommons.org/licenses/?lang=es_ES

46 <http://legacy.earlham.edu/~peters/fos/overview-spanish.pdf>

47 [https://cyber.harvard.edu/hoap/Open_Access_\(the_book\)#Translations](https://cyber.harvard.edu/hoap/Open_Access_(the_book)#Translations)

48 https://es.wikipedia.org/wiki/Todos_los_derechos_reservados

Código Seguro De Verificación	9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	77/105
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



A.- Libros de texto.-

Matemática discreta:

Para la parte dedicada a la matemática discreta, se recomienda adoptar como **libro de texto**:

- ROSEN, Kenneth H. (2010).
Matemática discreta y sus aplicaciones (5ª edición).
 Madrid: McGraw-Hill/Interamericana de España, S. A. U.
 ISBN-10: 84-481-4073-7.
 © TDR.
<http://www.mheducation.es/9788448140731-spain-matematica-discreta-y-aplicaciones>

Como este libro incluye la amplia mayoría del material de la asignatura —que, dicho sea de paso, se corresponde con los contenidos que se enseñan en la actualidad en cientos de universidades en el campo de la matemática discreta—, se recomienda al alumnado adoptarlo y estudiarlo.

El libro de Rosen es, a la vez, un **libro de texto** y un **libro de ejercicios** con multitud de ejercicios y casos prácticos (ejercicios de programación, cálculo y experimentación). Puede, asimismo, ser considerado una **guía** al incluir múltiples lecturas sugeridas. A pesar de su espíritu enciclopédico, también es un **manual** al incluir listas de términos claves y resultados y cuestiones de repaso.

Además, cuenta con **página web de ayuda** (en inglés y para la 7ª edición estadounidense):

<http://www.mhhe.com/rosen>

Por favor, tenga en cuenta lo siguiente:

- La anterior es una traducción de la quinta edición en inglés de *Discrete Mathematics and Its Applications*, 2003, ISBN-10: 0-07-242434-6 (última edición traducida al español) (página web de ayuda: <http://www.mhhe.com/math/advmath/rosen/r5/>). Dicho libro, en Estados Unidos, está en la octava edición (2019) (https://www.worldcat.org/title/discrete-mathematics-and-its-applications/oclc/1025409043&referer=brief_results), aunque en la impartición en inglés de esta asignatura se recomienda la séptima edición: Rosen, K. H. (2012) *Discrete Mathematics and Its Applications*, 7th edition (edición estadounidense), ISBN-13: 978-0-07-338309-5 (página web de ayuda: <http://www.mhhe.com/rosen>). Como sabe, las nuevas ediciones actualizan y mejoran las anteriores, incluyendo eventualmente nuevo contenido, por lo que es muy recomendable que, dentro de lo posible (principalmente por cuestiones de conocimiento de otros idiomas), lea y estudie las nuevas versiones de las secciones y ejercicios, por ejemplo en la sexta (http://highered.mheducation.com/sites/0072880082/information_center_view0/index.html) y séptima (<http://www.mhhe.com/rosen>) ediciones.
- Existe una edición internacional posterior, la Edición Global, en inglés, (2013, ISBN-13: 978-0-07-131501-2) (página web de ayuda: <http://www.mhhe.com/rosenGE>), que, aunque también es una séptima edición, difiere de la estadounidense en incluir nuevos temas y en que los ejercicios están en diferente orden.

Estas páginas web complementarias incluyen, entre otro material y recursos, **demos interactivas**, **autoevaluaciones** y **ejemplos extra**.

Por otro lado, este libro está acompañado por **dos libros** de **soluciones de todos los ejercicios propuestos**, en inglés, para la 5ª y 7ª ediciones estadounidenses:

Código Seguro De Verificación	9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	78/105
Uri De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



- Kenneth H. Rosen, Jerrold Grossman, *Student's Solutions Guide* (ejercicios impares) (5ª ed., 2003, ISBN 0-07-247477-7) (7ª ed., 2012, ISBN 978-0-07-735350-6), © TDR.
- Kenneth H. Rosen, Jerrold Grossman, *Instructor's Resource Guide* (ejercicios pares) (5ª ed., 2003, ISBN 0-07-247480-7) (7ª ed., 2012, ISBN 978-0-07-735349-0), © TDR.

Y también por **dos libros complementarios**, en inglés, de exploración de los contenidos y de **soluciones a lo propuesto en los epígrafes «ejercicios de programación»** (*computer projects*) y **«cálculo y experimentación»** (*computations and explorations*), de la 7ª edición estadounidense:

- Daniel R. Jordan, *Exploring Discrete Mathematics using Maple*, 2ª edición, http://highered.mheducation.com/sites/0073383090/student_view0/exploring_discrete_mathematics_u sing_maple.html, © TDR.
- Daniel R. Jordan, *Exploring Discrete Mathematics using Mathematica*, 1ª edición, http://highered.mheducation.com/sites/0073383090/student_view0/exploring_discrete_mathematics_u sing_mathematica.html, © TDR.

Finalmente, desde las páginas web de ayuda mencionadas, puede llegarse y descargar el siguiente **libro de aplicaciones de la matemática discreta**, última edición pareada con la 6ª edición del de Rosen, en inglés, y en cualquier caso, para su estudio posterior una vez terminada esta asignatura, salvo los capítulos que se indiquen de interés para la misma.

- John G. Michaels, Kenneth H. Rosen *Applications of Discrete Mathematics*, 2007, http://highered.mheducation.com/sites/0072880082/student_view0/applications_of_discrete_mathemat ics.html, http://highered.mheducation.com/sites/0073383090/student_view0/applications_of_discrete_mathemat ics.html, http://highered.mheducation.com/sites/0071315012/student_view0/applications_of_discrete_mathemat ics.html, ISBN 978-0-07-041823-3.

Cálculo numérico:

Para la breve parte de cálculo numérico, se recomienda adoptar como **libro de texto**:

- CHAPRA, Steven C., & CANALE, Raymond P. (2007). *Métodos numéricos para ingenieros* (5ª edición internacional). México: McGraw-Hill/Interamericana editores, S.A. de C.V. ISBN-13: 978-970-10-6114-5. © TDR.

Nota: Aunque nosotros usaremos la quinta edición internacional, este libro actualmente está en su séptima edición (<http://www.mheducation.es/metodos-numericos-para-ingenieria>), también traducida al español. Página web de ayuda: <http://www.mhhe.com/engcs/general/chapra/>

B.- Bibliografía adicional.-

Matemática discreta:

En español:

- ANZOLA, Máximo and CARUNCHO, José. *Problemas de Álgebra. Tomo 1. Conjuntos-Grupos*. 3ª edición. Primer Ciclo, Madrid, España, 1981. ISBN: 84-300-4073-0. © ARR.
- ANZOLA, Máximo and CARUNCHO, José. *Problemas de Álgebra. Tomo 2. Anillos - Polinomios - Ecuaciones*. 3ª edición. Primer Ciclo, Madrid, España, 1982. ISBN: 84-300-6417-6. © ARR.
- BIGGS, Norman L. *Matemática discreta*. Primera edición. Vicens Vives. © ARR. <https://books.google.es/books?id=C0-aPQAACAAJ>
- BRIAND, Emmanuel. *Introducción a la matemática discreta*. © CC BY-NC-SA. http://emmanuel.jean.briand.free.fr/docencia/IMD/IMD2011/Material_IMD/ApuntesIMD_EB/

Código Seguro De Verificación	9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	79/105
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



[notasIMD.pdf](#)

- BUJALANCE, Emilio. *Elementos de matemática discreta*. Tercera edición. Sanz y Torres. © TDR. <http://editorialsanzytorres.optyma.com/libros/elementos-de-matematica-discreta/9788496094611/>
- COBOS GAVALA, Javier. *Introducción a la matemática discreta*. © gratis OA. http://ma1.eii.us.es/Material/IMD_ii_Ap.pdf
- CRIADO, Regino y MUÑOZ, Roberto. *Un cuatrimestre de matemática discreta*. © gratis OA. <http://www.matap.escet.urjc.es/Personal/Regino/md.pdf>
- FRANCO BRAÑAS, José Ramón, ESPINEL FEBLES, María Candelaria y ALMEIDA BENÍTEZ, Pedro Ramón. *Manual de combinatoria*. @becedario, Badajoz, España, 2008. ISBN: 978-84-96560-73-4. © TDR.
- GARCÍA GARCÍA, José y LÓPEZ PELLICER, Manuel. *Álgebra lineal y geometría. Curso teórico-práctico*. 7ª edición. Marfil, Alcoy, España. ISBN: 84-268-0269-9. © TDR.
- GARCÍA MERAYO, Félix. *Matemática discreta*. Tercera edición. Paraninfo. © TDR. <http://www.paraninfo.es/catalogo/9788428335683/matematica-discreta>
- GARCÍA MERAYO, Félix, HERNÁNDEZ PEÑALVER, Gregorio y NEVOT LUNA, Antonio. *Problemas resueltos de matemática discreta*. Primera edición. Paraninfo. © TDR. <http://www.paraninfo.es/catalogo/9788497322102/problemas-resueltos-de-matematica-discreta>
- GRIMALDI, Ralph P. *Matemáticas discreta y combinatoria. Una introducción con aplicaciones*. Tercera edición. Pearson - Addison Wesley Longman. © TDR.
- JOHNSONBAUGH, Richard. *Matemáticas discretas*. Sexta edición. Pearson - Prentice Hall. © TDR. <http://www.mypearsonshop.com/mx/mexico/catalogo/matematicas-discretas-johnsonbaugh-6ed-libro>
- MORA, Walter F. *Introducción a la teoría de números. Ejemplos y algoritmos*. Revista digital de Matemática, Educación e Internet: Textos Universitarios. Última revisión. © CC BY-NC-ND. https://tecdigital.tec.ac.cr/revistamatematica/Libros/WMora_TeoriaNumeros/W_Mora_TeoriaNumeros.pdf
- ROSS, Kenneth A. and WRIGHT, Charles R. B. (1990). *Matemáticas discretas* (2ª edición). México: Prentice-Hall Hispanoamericana, S. A. ISBN-10: 968-880-180-1. © TDR.

En inglés:

- BIGGS, Norman L. *Discrete Mathematics*. Second Edition. Oxford University Press. © TDR. <http://global.oup.com/booksites/content/9780198507185/>
- BOGART, Kenneth P. *Combinatorics through guided discovery*. 2004. <https://math.dartmouth.edu/news-resources/electronic/kpbogart/>
- CAMERON, Peter J. *Introduction to Algebra*. 2ª edición. Oxford University Press, Nueva York, Estados Unidos. 2008. ISBN: 978-0-19-856913-8. © TDR.
- DOERR, Alan y LEVASSEUR, Kenneth. *Applied Discrete Structures*. Department of Mathematical Sciences. University of Massachusetts Lowell. © CC BY-NC-SA. <http://faculty.uml.edu/klevasseur/ads2/>
Páginas web de ayuda: <http://applied-discrete-structures.wiki.uml.edu/> y <http://applieddiscretestructures.blogspot.com.es/>
- GRAHAM, Ronald, KNUTH, Donald y PATASHNIK, Oren. *Concrete Mathematics: A Foundation for Computer Science*. Second Edition. Addison-Wesley. ©. <http://www-cs-faculty.stanford.edu/~uno/gkp.html>
- GRIMALDI, Ralph P. *Discrete and Combinatorial Mathematics. An applied introduction*. Fifth Edition. Pearson. © TDR. <https://www.pearsonhighered.com/program/Grimaldi-Discrete-and-Combinatorial-Mathematics-5th-Edition/PGM6796.html>
- JOHNSONBAUGH, Richard. *Discrete Mathematics*. Seventh Edition. Pearson - Prentice Hall. © TDR. <http://catalogue.pearsoned.co.uk/educator/product/Discrete-Mathematics-Pearson-New-International-Edition-7E/9781292022611.page>
Página web de ayuda: <http://condor.depaul.edu/rjohnson/dm7th/>
- KOSHY, Thomas. *Elementary number theory with applications*. Academic Press (una marca de Elsevier Inc.), Nueva York, Estados Unidos, 2ª edición, 2007, ISBN: 978-0-12-372487-8. © TDR.
- LEHMAN, Eric, LEIGHTON, F. Thomson and MEYER, Albert R. *Mathematics for Computer Science*. 2017 (25th)

Código Seguro De Verificación	9YrgoowaSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	80/105
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaSDrC5WFBntBXw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



May). © CC BY-SA. <https://courses.csail.mit.edu/6.042/spring17/mcs.pdf>

- LEVIN, Oscar. *Discrete Mathematics: An Open Introduction*. School of Mathematical Sciences. University of Northern Colorado. © CC BY-SA. <http://discretetext.oscarlevin.com/home.php>
- ROSS, Kenneth A. y WRIGHT, Charles R. B. *Discrete Mathematics*. Fifth Edition. Prentice Hall. © TDR. <https://www.pearsonhighered.com/program/Ross-Discrete-Mathematics-5th-Edition/PGM146313.html>

Métodos numéricos:

En español:

- ABELLANAS, Lorenzo, GALINDO, Alberto. (1990). *Teoría y problemas de métodos de cálculo*. McGraw-Hill/Interamericana de España, S. A. ISBN 84-7615-388-0. © TDR.
- AMILLO, José M., ARRIAGA, Fernando de. (1987). *Análisis matemático con aplicaciones a la computación* (2ª edición). McGraw-Hill de México, S. A. de C. V. ISBN 84-7615-170-5. © TDR.
- EZQUERRO FERNÁNDEZ, José Antonio. *Iniciación a los métodos numéricos*. Universidad de La Rioja, Servicio de Publicaciones. © CC BY-NC-ND. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/libro?codigo=489813>
- FORTUNY AYUSO, Pedro. (2012). *Curso de métodos numéricos para ¿ingenieros? (Curso 2011/12)*. © CC BY. http://pfortuny.net/mn/docs/notas_mn.pdf
- GARCÍA MERAYO, Félix. (1995). *Lecciones prácticas de cálculo numérico*. Madrid: Universidad Pontificia de Comillas. ISBN 84-87840-68-X. © TDR. http://web.upcomillas.es/servicios/serv_publ_cata.aspx
- GARCÍA MERAYO, Félix, Nevo† Luna, Antonio. (1997). *Métodos numéricos. En forma de ejercicios resueltos*. Madrid: Universidad Pontificia de Comillas. ISBN 84-89708-07-X. © TDR. http://web.upcomillas.es/servicios/serv_publ_cata.aspx
- GARCÍA MERAYO, Félix, Nevo† Luna, Antonio. (2009). *Ejercicios resueltos de cálculo numérico*. Madrid: Universidad Pontificia de Comillas. ISBN-13: 978-84-8468-253-0. © TDR. http://web.upcomillas.es/servicios/serv_publ_cata.aspx
- MORA, Walter F. *Introducción a los métodos numéricos. Implementaciones en Basic (LibreOffice, Excel) y wxMaxima*. Revista digital de Matemática, Educación e Internet: Textos Universitarios. Última revisión. © CC BY-NC-ND. https://tecdigital.tec.ac.cr/revistamatematica/Libros/WMora_MetodosNumericos/WMora-ITCR-MetodosNumericos.pdf
- SANZ-SERNA, J. M. (2010). *Diez lecciones de Cálculo Numérico* (2ª edición). Valladolid: Universidad de Valladolid. ISBN-13: 978-84-8448-552-0. © TDR. <http://www.publicaciones.uva.es/UVApublicaciones-12690-Ciencia-y-tecnica-Ciencias-DIEZ-LECCIONES-DE-CALCULO-NUMERICO-Segunda-Edicion-revisada-y-ampliada.aspx>

En inglés:

- BRIN, Leon Q. *Tea Time Numerical Analysis. Experiences in Mathematics*. Southern Connecticut State University. © CC BY-SA. <http://lqbrin.github.io/tea-time-numerical/>
- CHAPRA, Steven C. (2012). *Applied Numerical Methods with MATLAB® for Engineers and Scientists* (3ª edición). Nueva York: McGraw-Hill. ISBN-13: 978-0-07-340110-2. © TDR. <http://www.mheducation.com/highered/product/M0073401102.html?searchContext=chapra>. Página web de ayuda: <http://www.mhhe.com/engcs/general/chapra/>
- FORTUNY AYUSO, Pedro. *Lecture notes on numerical methods for engineering (?) (Academic year 2015/16)*. © CC BY. http://pfortuny.net/uniovi/numerical_methods/notes.pdf
- KAW, Autar and KALU, Egwu Eric. *Numerical methods with applications*. © CC BY-NC-ND. <http://autarkaw.com/books/numericalmethods/index.html>

Otros recursos y materiales docentes complementarios

A.- La página web de la asignatura.-

Código Seguro De Verificación	9YrgoowaSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	81/105
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaSDrC5WFBntBXw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



Como hemos dicho anteriormente, la bibliografía **se revisa y actualiza continuamente**, en busca de nuevos materiales, recursos y estrategias, principalmente de conocimiento libre y de software libre. Estos cambios se ven reflejados en la página web de la asignatura (https://es.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Proyecto_educativo/Matem%C3%A1tica_discreta_y_num%C3%A9rica/Plan_de_aprendizaje), facilitando una amplia variedad de opciones para el aprendizaje.

En esta página, debe prestarse atención a:

- Información específica de la asignatura (https://es.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Proyecto_educativo/Matem%C3%A1tica_discreta_y_num%C3%A9rica/Plan_de_aprendizaje#Informaci%C3%B3n_espec%C3%ADfica);
- Esquema de la asignatura (https://es.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Proyecto_educativo/Matem%C3%A1tica_discreta_y_num%C3%A9rica/Plan_de_aprendizaje#Esquema_de_la_asignatura)
- WP+: Caminos en Wikipedia, bibliografía (teoría y ejercicios, propuestos y resueltos), multimedia y más aún ([https://es.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Proyecto_educativo/Matem%C3%A1tica_discreta_y_num%C3%A9rica/Plan_de_aprendizaje#WP+:_Caminos_en_Wikipedia,_bibliograf%C3%ADa_\(teor%C3%ADa_y_ejercicios,_propuestos_y_resueltos\),_multimedia_y_m%C3%A1s_a%C3%BAn](https://es.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Proyecto_educativo/Matem%C3%A1tica_discreta_y_num%C3%A9rica/Plan_de_aprendizaje#WP+:_Caminos_en_Wikipedia,_bibliograf%C3%ADa_(teor%C3%ADa_y_ejercicios,_propuestos_y_resueltos),_multimedia_y_m%C3%A1s_a%C3%BAn));
- Ejemplos de cuestiones de examen, instrumentales y relacionales, y algunas soluciones (https://es.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Proyecto_educativo/Matem%C3%A1tica_discreta_y_num%C3%A9rica/Plan_de_aprendizaje#Ejemplos_de_cuestiones_de_examen,_instrumentales_y_relacionales);
- Actividades de cualificación y exámenes reales anteriores con algunas soluciones (https://es.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Proyecto_educativo/Matem%C3%A1tica_discreta_y_num%C3%A9rica/Plan_de_aprendizaje#Actividades_de_cualificaci%C3%B3n_y_ex%C3%A1menes_reales_anteriores_con_algunas_soluciones)
- Plan de estudios tentativo (cronograma para el curso académico actual) (incluye referencias a las secciones de los textos a estudiar y listas de ejercicios) ([https://es.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Proyecto_educativo/Matem%C3%A1tica_discreta_y_num%C3%A9rica/Plan_de_aprendizaje#Plan_de_estudios_tentativo_\(cronograma_para_el_curso_acad%C3%A9mico_2018/2019\)](https://es.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Proyecto_educativo/Matem%C3%A1tica_discreta_y_num%C3%A9rica/Plan_de_aprendizaje#Plan_de_estudios_tentativo_(cronograma_para_el_curso_acad%C3%A9mico_2018/2019)))

B.- Algunos ejemplos de recursos de terceros.-

Otros textos en español:

- Universidad de Cádiz (UCA), Departamento de Matemáticas: *Docencia en la Escuela Superior de Ingeniería*, © gratis OA, <http://www2.uca.es/matematicas/Docencia/2005-2006/ESI/17.htm>
- LEGARRETA SOLAGUREN, Leire and MARTÍNEZ FERNÁNDEZ, Luis. *Elementos básicos de la teoría de grafos*. Universidad del País Vasco (UPV/EHU) – OpenCourseWare (OCW). © CC BY-NC-SA. <https://ocw.ehu.eus/course/view.php?id=174>
- MARTÍN NOVO, Eduardo, MÉNDEZ ALONSO, Alfredo, ORTÍZ MARTÍNEZ, Carmen y SENDRA PONS, Juana. *Matemática Discreta*. Universidad Politécnica de Madrid (UPM) - OpenCourseWare (OCW). © CC BY-NC-SA. <http://ocw.upm.es/matematica-aplicada/matematica-discreta>
- Universitat Politècnica de València (UPV): *Aplicaciones de la teoría de grafos a la vida real*, © gratis OA, <https://www.youtube.com/playlist?list=PL6kQim6lJTJu44dsVeZifHHiuDC1MEZ7q>

Otros textos en inglés:

- Massachusetts Institute of Technology - MIT - OpenCourseWare: *Principles of Discrete Applied Mathematics*, © CC BY-NC-SA, <http://ocw.mit.edu/courses/mathematics/18-310-principles-of-discrete-applied-mathematics-fall-2013/>

Código Seguro De Verificación	9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	82/105
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



- Rutgers, The State University of New Jersey: DIMACS (the Center for Discrete Mathematics and Theoretical Computer Science), © gratis OA, <http://dimacs.rutgers.edu/>
- University of Colorado Boulder: DMP (the Discrete Mathematics Project), © gratis OA, <http://www.colorado.edu/education/DMP/>

Sobre algoritmos y sus aplicaciones:

- List of Algorithms, desde *Wikipedia, the free encyclopedia*, © CC BY-SA, https://en.wikipedia.org/wiki/List_of_algorithms
- Netlib, © gratis OA, <http://www.netlib.org/>
- NIST Digital Library of Mathematical Functions, © gratis OA, <http://gams.cam.nist.gov/>
- Rosalind, © gratis OA, <http://rosalind.info/problems/locations/>
- Rosetta Code, © GNU Free Documentation License (GFDL), http://rosettacode.org/wiki/Rosetta_Code
- StatLib, © gratis OA, <http://ftp.uni-bayreuth.de/math/statlib/oldindex.html>
- The (Combinatorial) Object Server, © gratis OA, <http://theory.cs.uvic.ca/>
- The On-Line Encyclopedia of Integer Sequences (OEIS), © CC BY-NC, <http://oeis.org/>
- The Stony Brook Algorithm Repository, © gratis OA, <http://www.cs.sunysb.edu/~algorithm/>

Otros:

En español:

- Gaussianos, © CC BY-NC-SA, <http://gaussianos.com/>
- Internet Archive, © gratis OA, <https://www.archive.org>
- Proyecto LATIn, © CC BY-SA, http://www.proyectolatin.org/index.php/es/component/booklibrary/512/all_categories

En inglés:

- ArXiv, © gratis OA, <http://arxiv.org/>
- Hyperpolyglot, © CC BY-SA, <http://hyperpolyglot.org/>
- Internet Archive, © gratis OA, <https://www.archive.org>
- The Primes Pages (prime number research, records and resources), © gratis OA, <http://primes.utm.edu/>
- viXra, © gratis OA, <http://vixra.org/>
- WolframAlpha, © gratis OA, <https://www.wolframalpha.com/examples/>

Ex ante (para su lectura y repaso previo por parte del alumnado):

En español:

- GONZÁLEZ ORTÍZ, F. J. (2006) *Proyecto MATEX*. Universidad de Cantabria, © gratis OA, <http://personales.unican.es/gonzaleof/>
- *Textos Marea Verde*, © CC BY-NC-SA, <http://www.apuntesmareaverde.org.es/grupos/mat/index.html>

En inglés:

- cK12, © CC BY-NC, <http://www.ck12.org/>
- *Open Textbooks*. SIYAVULA. © Creative Commons, <http://www.siyavula.com/work-oer.html>

Ex post (para su lectura e investigación posterior por parte del alumnado):

- Pascal MICHEL (2016) *The Busy Beaver Competition: a historical survey*, © gratis OA, <https://arxiv.org/abs/0906.3749>

Código Seguro De Verificación	9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	83/105
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



- *The Electronic Journal of Combinatorics*, © gratis OA, <http://www.combinatorics.org/ojs/index.php/eljc/index>
- *What's new* (<https://terrytao.wordpress.com/>), blog by Terence Tao (https://en.wikipedia.org/wiki/Terence_Tao), Mozart of maths (<http://www.smh.com.au/news/national/mozart-of-maths/2006/08/25/1156012745894.html>).

C.- Recursos propios.-

- Notas incompletas de clase —algunas escuetas (abreviadas), otras detalladas (íntegras)— (en construcción, aunque algunas pueden consultarse en la página web de la asignatura: https://es.wikipedia.org/wiki/Wikipedia:Proyecto_educativo/Matem%C3%A1tica_discreta_y_num%C3%A9rica/Plan_de_aprendizaje).

Código Seguro De Verificación	9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28
Observaciones	Secretaria Académica de la Escuela Politécnica	Página	84/105
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2020/2021

Identificación y características de la asignatura			
Código	500917: para ED, ISI, IIC, IIS 502456: para IC(CC),IC(H),IC(TSU)	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	ECONOMÍA Y EMPRESA		
Denominación (inglés)	ECONOMICS AND BUSINESS		
Titulaciones	-GRADO EN INGENIERÍA CIVIL-CONSTRUCCIONES CIVILES (IC-CC) -GRADO EN INGENIERÍA CIVIL-HIDROLOGÍA (IC-H) -GRADO EN INGENIERÍA CIVIL-TRANSPORTES Y SERVICIOS URBANOS (IC-TSU) -GRADO EN INGENIERÍA DE SONIDO E IMAGEN EN TELECOMUNICACIÓN (ISI) -GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA EN INGENIERÍA DEL COMPUTADORES (IIC) -GRADO EN INGENIERÍA INFORMÁTICA EN INGENIERÍA DEL SOFTWARE (IIS) -GRADO EN EDIFICACIÓN (ED)		
Centro	ESCUELA POLITÉCNICA (CÁCERES)		
Semestre	IC(CC),IC(H),IC(TSU): SEGUNDO SEMESTRE (1º curso) ED, ISI: PRIMER SEMESTRE (1º curso) IIC, IIS: TERCER SEMESTRE (2º curso)	Carácter	FORMACIÓN BÁSICA
Módulo	FORMACIÓN BÁSICA		
Materia	EMPRESA		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
ALICIA GUERRA GUERRA: IIC, IIS	50 – Edificio Arquitectura Técnica	aguerra@unex.es	epcc.unex.es
ANTONIO JURADO MÁLAGA: ED, IC-CC, IC-H, IC-TSU	08 – Edificio de Investigación	ajurado@unex.es	epcc.unex.es
BEATRIZ ROSADO CEBRIÁN: ISI	17 – Edificio Telecomunicaciones	brosadot@unex.es	epcc.unex.es
Área de conocimiento	ECONOMÍA FINANCIERA Y CONTABILIDAD:, ISI, IIC, IIS ECONOMÍA APLICADA: ED, IC-CC, IC-H, IC-TSU		
Departamento	ECONOMÍA FINANCIERA Y CONTABILIDAD: ISI, IIC, IIS ECONOMÍA: ED, IC-CC, IC-H, IC-TSU		
Profesor coordinador	ANTONIO JURADO MÁLAGA		

Código Seguro De Verificación	9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	85/105
Uri De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



Competencias
<p>Competencias básicas (comunes a todas las titulaciones en las que se imparte la asignatura)</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>1. GRADOS EN INGENIERÍA CIVIL:</p> <p>Competencias generales</p> <p>C9: Conocimiento y capacidad de aplicación de técnicas de gestión empresarial y legislación laboral.</p> <p>Competencias disciplinares</p> <p>CB6 - Conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresas.</p> <p>Competencias transversales</p> <p>T7: Capacidad de relación interpersonal. T16: Capacidad de integrarse rápidamente y trabajar eficientemente en equipos unidisciplinarios y multidisciplinarios, asumiendo distintos roles y responsabilidades con absoluto respeto a los derechos fundamentales y de igualdad entre hombres y mujeres.</p> <p>Competencias del módulo de Formación Básica</p> <p>CB6: Conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresas.</p>
<p>2. GRADO EN INGENIERÍA DE SONIDO E IMAGEN:</p> <p>Competencias generales</p> <p>CG8 - Conocer y aplicar elementos básicos de economía y de gestión de recursos humanos, organización y planificación de proyectos, así como de legislación, regulación y normalización en las telecomunicaciones.</p> <p>Competencias específicas profesionales</p> <p>CP5: Conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresas.</p> <p>Competencias transversales</p> <p>Sistémicas. CT7: Desarrollar hábitos para el aprendizaje activo, autodirigido e independiente. CT8: Adaptación a nuevas situaciones problemáticas. Personales. CT9: Habilidades interpersonales asociadas a la capacidad de relación con otras personas y de trabajo en grupo. Habilidades para trabajar en equipos multidisciplinarios con profesionales de áreas afines en empresas o instituciones públicas ligadas a la innovación tecnológica en el ámbito de las Telecomunicaciones. Habilidades para liderar grupos de trabajo en el campo de las Telecomunicaciones. CT10: Comprender la responsabilidad ética de la actividad profesional, científica o investigadora.</p>

Código Seguro De Verificación	9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	86/105
Uri De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



<p>3. GRADOS EN INGENIERÍA INFORMÁTICA</p> <p>Competencias generales</p> <p>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.</p> <p>CG12: Conocimiento y aplicación de elementos básicos de economía y de gestión de recursos humanos, organización y planificación de proyectos, así como la legislación, regulación y normalización en el ámbito de los proyectos informáticos de Ingeniería del Software.</p> <p>Competencias específicas de formación básica</p> <p>CFB06: Conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresas.</p> <p>Competencias transversales</p> <p>CT13: Preocupación por el desarrollo humano y compromiso social (nivel básico)</p> <p>CT15: Capacidad de aprendizaje autónomo (nivel básico)</p>
<p>4. GRADO EN EDIFICACIÓN:</p> <p>Competencias transversales</p> <p>CT1 - Capacidad de análisis y síntesis.</p> <p>CT2 - Capacidad de resolución de problemas.</p> <p>CT3 - Capacidad de organización y planificación.</p> <p>CT9 - Capacidad de trabajo en equipo.</p> <p>CT11 - Capacidad de razonamiento crítico.</p> <p>CT17 - Creatividad.</p> <p>CT18 - Aprendizaje autónomo.</p> <p>CT20 - Iniciativa y espíritu emprendedor.</p> <p>Competencias específicas</p> <p>CEB6: Conocimiento adecuado del concepto de empresa, su marco institucional, modelos de organización, planificación, control y toma de decisiones estratégicas en ambientes de certeza, riesgo e incertidumbre; sistemas de producción, costes, planificación, fuentes de financiación y elaboración de planes financieros y presupuestos.</p> <p>CEB7: Capacidad para organizar pequeñas empresas, y de participar como miembro de equipos multidisciplinares en grandes empresas.</p>

Código Seguro De Verificación	9YrgoowaSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	87/105
Uri De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaSDrC5WFBntBXw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



Contenidos
Breve descripción del contenido
Economía general y aplicada al sector. La estructura y funcionamiento de las empresas. Introducción a las áreas funcionales de la empresa. Análisis del subsistema financiero (financiación e inversión) y del subsistema físico o real (producción y ventas). El sistema informativo contable de las empresas.
Temario de la asignatura
TEMA 1: LA ECONOMÍA 1.1.-El problema económico 1.2.-La actividad económica y los agentes económicos 1.3.-Los sistemas económicos 1.4.-Funcionamiento del mercado
TEMA 2: LA EMPRESA EN LA ECONOMÍA DE MERCADO 2.1.-Concepto de empresa 2.2.-Clasificación de las empresas
TEMA 3: LA EMPRESA Y SU ENTORNO 3.1.-Concepto y naturaleza del entorno 3.2.-Clases de entorno
TEMA 4: LA DIRECCION DE LA EMPRESA 4.1.-Proceso de dirección de la empresa 4.2.-Función de planificación 4.3.-Función de organización 4.4.-Función de dirección 4.5.-Función de control
TEMA 5: ÁREA FUNCIONAL FINANCIERA 5.1.-La función de financiación 5.2.-Fuentes financieras de la empresa 5.3.-La función de inversión 5.4.-Métodos de evaluación de proyectos de inversión
TEMA 6: ÁREA FUNCIONAL FÍSICA O REAL 6.1.-El aprovisionamiento en la empresa 6.2.-La función de producción 6.3.-La función de comercialización
TEMA 7: EL SISTEMA INFORMATIVO CONTABLE DE LA EMPRESA 7.1.-La contabilidad como sistema de información 7.2.-La información contable externa: contabilidad financiera 7.3.-La información contable interna: contabilidad de gestión 7.4.-Normas contables
TEMA 8: ESTRUCTURA ECONÓMICA DEL SECTOR 8.1.-Aspectos específicos del sector 8.2.- Tipología de empresas

Código Seguro De Verificación	9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	88/105
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==		
Normativa	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				Actividades prácticas	No presencial
Tema	Total	GG	PCH	LAB	ORD	SEM	TP	EP
1	17,5	5				2,5	-	10
2	12,5	4				1,5	-	7
3	13,5	4				1,5	-	8
4	11	4				2	-	5
5	24,5	7				2,5	-	15
6	12,5	6				1,5	--	5
7	18	8				2	-	8
8	6,5	3				0,5	-	3
Evaluación del conjunto	34	4				1	-	29
TOTAL	150	45				15	-	90

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.

Código Seguro De Verificación	9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	89/105
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



Metodologías docentes	
GRADOS: IC-CC, IC-H, IC-TSU, ISI	
<p>En Clases teórico-prácticas en el aula</p> <ul style="list-style-type: none"> • Clases expositivas para el desarrollo teórico de los contenidos fundamentales de la asignatura • Actividades breves, individuales o en grupo, que permitan aplicar los conceptos expuestos y resolver problemas, facilitando la participación activa de los estudiantes <p>En sesiones de seminarios</p> <p>Sesiones de seminarios prácticos, individuales o en grupos, bajo la dirección del profesor. Se podrán incluir actividades previas y posteriores a las sesiones de seminario que ayuden a conseguir los objetivos propuestos. Se fomentarán especialmente las actividades encaminadas al desarrollo de proyectos, supuestos prácticos, informes, etc.</p>	
GRADOS: IIC, IIS	
<ul style="list-style-type: none"> ▪ Clases teórico-prácticas <p>Clases expositivas y de resolución de ejercicios en el aula. Estos últimos serán breves, individuales o en grupo, tal que permitan aplicar los conceptos expuestos y resolver problemas, facilitando la participación activa de los estudiantes. Se procurará la vinculación de estas actividades al sector TIC.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Seminarios <p>Se realizarán durante el horario destinado a Seminarios y consistirán en actividades prácticas de una dimensión más integral que las realizadas en las clases teórico-práctica diseñadas para poner en mayor valor lo aprendido en dichas clases, así como para trabajar las CT13 y CT15; en el caso de CT13, la adquisición de la competencia transversal se pretende lograr por medio de parte de estas actividades prácticas. Serán dirigidas por el profesor y generalmente grupales. Se dinamizan para propiciar la participación activa de los estudiantes.</p> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Estudio y trabajo no presencial <p>Además del estudio de la materia, comprenderá la realización de las actividades prácticas de todo tipo propuestas a lo largo del período. Estas últimas desarrollan especialmente la competencia transversal CT15 tras su revisión posterior en clase o a través del aula virtual por parte del profesor. Para aquellas actividades realizadas en grupo, la coordinación que exige el trabajo en grupo representará un plus de tiempo para él.</p>	
GRADO EDIFICACIÓN	
<p>Clase magistral</p> <p>Desarrollo de supuestos prácticos de forma interactiva profesor-alumno</p> <p>Estudio personal y búsqueda de bibliografía</p> <p>Aprendizaje activo (resolución de casos, aprendizaje basado en problemas, enseñanza inversa, enseñanza entre pares)</p> <p>Exposición y defensa de trabajos o documentos técnicos previamente encargados a los estudiantes</p>	

Código Seguro De Verificación	9YrgoowaSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	90/105
Uri De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaSDrC5WFBntBXw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



Resultados de aprendizaje
GRADOS: IC-CC, IC-H, IC-TSU, ISI
<p>Al completar la asignatura, el estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conoce el entorno económico en que se desenvuelven las empresas y comprende los fundamentos generales de la gestión empresarial. • Aplica a casos prácticos los conocimientos de economía y gestión de las empresas adquiridos previamente, extrayendo además nuevo conocimiento de forma inductiva o deductiva a partir de ellos. • Dispondrá de conocimientos teóricos de economía general y aplicada al sector; de la estructura y funcionamiento de las empresas; de Introducción a las áreas funcionales de la empresa; de Análisis del subsistema financiero –financiación e inversión- y del subsistema físico o real –producción y ventas-; y del Sistema informativo contable de las empresas.
<p>GRADO EN EDIFICACIÓN</p> <p>Entender y aplicar los conceptos básicos de la economía de mercado. Conocer la estructura de una empresa como unidad básica de producción y como sistema. Ser capaces de interpretar los distintos resúmenes que ofrece el sistema de información contable de la empresa. Reconocer las principales características del sector de la construcción español.</p>
<p>GRADOS: IIC, IIS. A los Resultados de aprendizaje en los grados IC, IC-H, IC-TSU, ISI, ED se añaden para IIC e IIS los correspondientes a las dos competencias transversales (CT13 y CT15) -nivel básico- asignadas específicamente a esta asignatura en ambos Grados. Por tanto, al completar la asignatura, el estudiante:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Conoce el entorno económico en que se desenvuelven las empresas y comprende los fundamentos generales de la gestión empresarial. • Aplica a casos prácticos los conocimientos de economía y gestión de las empresas adquiridos previamente, extrayendo además nuevo conocimiento de forma inductiva o deductiva a partir de ellos. • Dispone de conocimientos teóricos de economía general y aplicada al sector; de la estructura y funcionamiento de las empresas; de Introducción a las áreas funcionales de la empresa; de Análisis del subsistema financiero –financiación e inversión- y del subsistema físico o real –producción y ventas-; y del Sistema informativo contable de las empresas. • Ha interiorizado la vinculación de la informática en la solución de los problemas sociales y ambientales. • Dispone de más recursos personales para aprender de forma autónoma.

Código Seguro De Verificación	9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	91/105
Uri De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



Sistemas de evaluación

GRADOS: IC-CC, IC-H, IC-TSU, ISI, ED

El 40% de la nota final será la de las prácticas realizadas por el alumno, incluyendo la participación activa en las clases y la posibilidad de evaluar la asistencia a clase. El 60% restante procederá del examen que se realice tras la finalización de las clases.

Para que la nota de la evaluación continua pueda ser sumada a la del examen final, SERÁ CONDICIÓN NECESARIA HABER OBTENIDO UNA NOTA MÍNIMA DE 4 SOBRE 10 EN EL MENCIONADO EXAMEN FINAL. De no llegarse a esa nota, la calificación final de la asignatura será la obtenida en el examen final.

Si algún alumno deseara renunciar al sistema de Evaluación continua y realizar una única prueba que evalúe el 100% de las competencias (Evaluación global), deberá comunicarlo por escrito al profesor de la asignatura DENTRO DE LAS TRES PRIMERAS SEMANAS DEL SEMESTRE. En ese caso, el alumno tendría que realizar un examen oral o escrito (según considere el profesor) e individual, donde se evaluarían todos los contenidos de la asignatura, incluyendo aquellos que se impartieron a lo largo del curso en todos los seminarios y las diferentes actividades.

Además, como recoge la normativa de evaluación de la UEX (art. 4.6): "En los sistemas de evaluación global, también se podrá exigir la asistencia del estudiante a aquellas actividades de evaluación que, estando distribuidas a lo largo del curso, estén relacionadas con la evaluación de resultados de aprendizaje de difícil calificación en una prueba final". Para aclarar los detalles de este punto, el alumno inicialmente interesado, antes de comunicarlo por escrito, deberá concretar con el profesor de la asignatura el tipo de actividades mencionadas.

GRADOS: IIC, IIS. El sistema de evaluación aplicado en los grados IC, IC-H, IC-TSU, ISI, ED, totalmente aplicado para IIC e IIS, es más detallado para estos dos Grados como sigue.

Recordemos que, de acuerdo con la normativa de evaluación de UEX, si algún alumno deseara renunciar al sistema de Evaluación continua y realizar una Evaluación global que evalúe el 100% de las competencias (salvo la CT13, como veremos), deberá comunicarlo por escrito al profesor de la asignatura DENTRO DE LAS TRES PRIMERAS SEMANAS DEL SEMESTRE.

El **sistema de Evaluación Continua** estará estructurado en base a dos bloques:

BEC: Bloque Evaluación Continua. Estará compuesto de actividades prácticas, especialmente en Seminarios, entre las que se incluye la correspondiente a CT13.

BE: Bloque Examen (examen parcial y examen final).

La evaluación se concreta tal como sigue:

BLOQUE		Descripción	Requisitos	Ponderación sobre Calificación final
BEC		Actividades diversas generalmente no realizadas en las Clases teórico-prácticas.	-No se exige nota mínima en este BEC. -No serán recuperables.	40%
BE	Examen Parcial (EP)	- <i>Eliminatorio</i> para las dos convocatorias del curso. -Comprenderá un doble apartado: Teoría y	-Deberá aprobar con un 5 sobre 10 este examen para convertirse en <i>eliminatorio</i> . -No será recuperable (salvo en el Examen final	50% de la nota del Examen Final

Código Seguro De Verificación	9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	92/105
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



		Práctica (basada en las actividades realizadas en las Clases teórico-prácticas). -Se realizará en torno a la mitad del semestre.	de las dos convocatorias).	
	Examen Final (EF): examen de convocatoria	-Si aprobado EP, deberá examinarse en EF sólo de los restantes temas de la asignatura ("2º Parcial"). -Presentará igual estructura que el EP.	Para que la nota de BEC pueda ser sumada a la del EF será condición necesaria haber obtenido una nota mínima de 4 sobre 10 en el mencionado EF. Los alumnos con "2º Parcial" deberán alcanzar en este "2º Parcial" una nota mínima de 4 sobre 10. La nota de EF se calculará como la media de ambos exámenes. Si EF<4, la Calificación final de la asignatura será el 60% de la nota de EF.	60%

Sistema de Evaluación Global

El alumno deberá realizar un Examen oral o escrito (según considere el profesor) e individual, donde se evaluarían todos los contenidos de la asignatura, incluyendo aquellos que se dieron a lo largo del curso en todos los Seminarios y las diferentes actividades realizadas.

Además, como recoge la normativa de evaluación de la UEX (art. 4.6): "En los sistemas de evaluación global, también se podrá exigir la asistencia del estudiante a aquellas actividades de evaluación que, estando distribuidas a lo largo del curso, estén relacionadas con la evaluación de resultados de aprendizaje de difícil calificación en una prueba final". El contenido de este artículo se refuerza con el art. 7.6 de igual normativa.

-De acuerdo con el artículo 4.6, y para IIC e IIS, la evaluación de la CT13 (única competencia que no se evaluaría mediante Evaluación Global) se realizará a tal fin mediante una Actividad práctica que se integra en el BEC de los alumnos que optan por Evaluación Continua. Esta Actividad práctica ponderará con el 40% de la Calificación final.

-La otra prueba de la Evaluación Global consistirá en un Examen, compuesto de una parte de Teoría y otra de Práctica –al igual que los alumnos con Evaluación Continua-, pero añadiendo a la parte Práctica las actividades prácticas realizadas en los seminarios de la asignatura. Este examen ponderará con el 60% de la Calificación final.

Código Seguro De Verificación	9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	93/105
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==		
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 BÁSICA

- Bueno Campos, E.
Curso básico de economía de la empresa. Un enfoque de organización
4ª edición
Madrid: Pirámide, 2006
- Castillo Clavero, A. Mª (dir. y coord.)
Introducción a la economía y administración de empresas
Madrid: Pirámide, 2005
- Cuervo García, Á. (dir.) y Vázquez Ordás, C.J. (coord.)
Introducción a la administración de empresas
5ª edición
Madrid: Civitas, 2005
- Díez de Castro, J.; Redondo López, C.; y otros.
Administración de empresas. Dirigir en la sociedad del conocimiento
Madrid: Pirámide, 2002
- Guerra Guerra, A.
Guía de Economía y Empresa.
Servicio de Publicaciones (UEX), 2017
https://www.unex.es/organizacion/servicios-universitarios/servicios/servicio_publicaciones/publicacion?id=1655
- Guerra Guerra, A.
Gestión económica y financiera de la empresa
Servicio de Publicaciones UEX, 2002
- Mankiw, N.G.
Principios de Economía.
7ª edición, Ediciones Paraninfo (CENGAGE Learning), 2016.
- Montesinos Julve, V. (coord.)
Introducción a la contabilidad financiera: un enfoque internacional
4ª edición actualizada, Madrid: Ariel, 2007
- Plan General de Contabilidad (2007)

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA (Inglés)

- Díez Vial, I. et al.
"Introduction to Business Administration"
Civitas 2012
- Mankiw, N.G.
"Principles of Economics"
7th Edition, Cengage Learning 2014
- Newman, D.G. et al., "Engineering Economic Analysis", 12th Edition, Oxford University Press 2014

Código Seguro De Verificación	9YrgoowaSDrC5WFBntBXw==	Estado	Firmado
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Fecha y hora	25/04/2023 11:41:28
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	94/105
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaSDrC5WFBntBXw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



Otros recursos y materiales docentes complementarios

Se ofrece a través del aula virtual asignada a cada tema, incluidos recursos virtuales.

Otros Recursos

-Materiales:

- Cañón de vídeo
- Pizarra
- Ordenador
- Internet

-Aula virtual. Los alumnos dispondrán en el espacio virtual de los siguientes recursos:

- Contenido de cada tema
- Tablón de anuncios de novedades
- Lecturas y otros recursos de aprendizaje complementarios
- Actividades prácticas propuestas
- Otra información

Código Seguro De Verificación	9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28
Observaciones	Secretaria Académica de la Escuela Politécnica	Página	95/105
Uri De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



PROGRAMA DE LA ASIGNATURA

Curso académico: 2020-2021

Identificación y características de la asignatura				
Código	502303			Créditos ECTS 6
Denominación (español)	Electrónica			
Denominación (inglés)	Electronics			
Titulaciones	Grado en Ingeniería Informática en Ingeniería de Computadores Grado en Ingeniería Informática en Ingeniería del Software			
Centro	Escuela Politécnica			
Semestre	2º (curso 1º)	Carácter	Formación básica	
Módulo	Formación Básica			
Materia	Física			
		Profesor/es		
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web	
Horacio Manuel González Velasco	I04	hmgvelas@unex.es		
Antonio Gordillo Guerrero	T10	anto@unex.es		
Antonio García Manso	T16	agmanso@unex.es		
Ramón Gallardo Caballero	T39	rgallardo@unex.es		
Área de conocimiento	Electrónica			
Departamento	Ingeniería Eléctrica Electrónica y Automática			
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Horacio Manuel González Velasco			
Competencias				
Competencias básicas:				
<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>				
Competencias generales:				
<p>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.</p>				
<p>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.</p>				

Código Seguro De Verificación	9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	96/105
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



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 de la Secretaría General de Universidades de 08/06/2009 (BOE de 04/08/2009), para la tecnología específica de Ing. del Software y de Ing. de Computadores.

Competencias transversales:

CT06: Capacidad de comunicación efectiva en inglés.

CT10: Habilidades de relaciones interpersonales.

Competencias específicas:

CFB02: Comprensión y dominio de los conceptos básicos de campos y ondas y electromagnetismo, teoría de circuitos eléctricos, circuitos electrónicos, principio físico de los semiconductores y familias lógicas, dispositivos electrónicos y fotónicos, y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.

Contenidos
Breve descripción del contenido
Conceptos básicos de Electrónica (electrónica, señal, sistema electrónico). Teoría de circuitos eléctricos. Diodos, transistores y dispositivos fotónicos. Familias lógicas y sistemas electrónicos digitales. Sistemas electrónicos analógicos.
Temario de la asignatura
<p>Denominación del tema 1: CONCEPTOS BÁSICOS DE ELECTRÓNICA Contenidos del tema 1: Introducción. Señales. Sistemas electrónicos. Elementos utilizados en los sistemas electrónicos. Descripción de las actividades prácticas del tema 1: Simulación de circuitos sencillos de DC mediante LTspice.</p>
<p>Denominación del tema 2: TEORÍA DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS Contenidos del tema 2: Introducción: conceptos básicos y leyes de Kirchhoff. Circuitos resistivos. Circuitos dinámicos. Función de transferencia y respuesta en frecuencia. Descripción de las actividades prácticas del tema 2: Simulación de circuitos dinámicos sencillos mediante LTspice. Montaje y estudio de comportamiento de un circuito RC.</p>
<p>Denominación del tema 3: DISPOSITIVOS ELECTRÓNICOS Contenidos del tema 3: Semiconductores. Diodos. Transistores. Sensores y actuadores. Descripción de las actividades prácticas del tema 3: Simulación de circuitos con diodos y transistores.</p>
<p>Denominación del tema 4: AMPLIFICADORES Contenidos del tema 4: Amplificador ideal. Modelos lineales para los amplificadores. Respuesta en frecuencia de los amplificadores. El amplificador operacional (OPAMP). Circuitos básicos con amplificadores operacionales. Características de OPAMPs reales y ejemplos. Descripción de las actividades prácticas del tema 4: Estudio de un amplificador no inversor construido con el amplificador operacional LM741C.</p>
<p>Denominación del tema 5: OTROS SISTEMAS ELECTRÓNICOS ANALÓGICOS. Contenidos del tema 5: Fuentes de alimentación. Generadores de señal. Introducción a los filtros. Descripción de las actividades prácticas del tema 5: Estudio de un generador de ondas cuadradas y triangulares construido con amplificadores operacionales.</p>

Código Seguro De Verificación	9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	97/105
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



Denominación del tema 6: PRINCIPIOS BÁSICOS DE LA ELECTRÓNICA DIGITAL

Contenidos del tema 6: Señales digitales. El inversor. Curva de transferencia de voltaje, márgenes de ruido, disipación de potencia y tiempos de propagación. Tecnologías de circuitos integrados digitales y familias lógicas. Sistemas electrónicos digitales.

Descripción de las actividades prácticas del tema 6:

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	24	8		2				14
2	47	13		4				30
3	26	8		2				16
4	32	8		2				22
5	11	3		2				6
6	4	2		0				2
Evaluación	6	3		3				
TOTAL	150	45		15				90

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 las clases teórico-prácticas en el aula:
 - Clases expositivas 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.
- En las 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.
- 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 Electrónica aplicada a la Informática y al desarrollo de los proyectos y trabajos solicitados, bien individualmente o en grupo.

Resultados de aprendizaje

- Utiliza los conocimientos de Álgebra y Cálculo para la adecuada formulación de la Física.
- Conoce los conceptos de señal y de sistema electrónico, y es capaz de analizar circuitos eléctricos y electrónicos sencillos.
- Identifica los dispositivos más importantes que se utilizan en Electrónica, así como los principales sistemas electrónicos analógicos.

Código Seguro De Verificación	9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	98/105
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



Sistemas de evaluación

Durante las tres primeras semanas del semestre el alumno comunicará por escrito al profesor coordinador de la asignatura el tipo de evaluación que escoge, de entre los dos que se detallan a continuación. Cuando un estudiante no realice esta comunicación, se entenderá que opta por la evaluación continua (segunda opción). Una vez elegido el tipo de evaluación, esta opción no se podrá cambiar durante la convocatoria ordinaria correspondiente (mayo-junio). En las dos convocatorias extraordinarias siguientes (junio-julio y enero del curso siguiente) solamente se contempla la evaluación basada en una prueba final, con todas sus partes (prueba escrita y y de laboratorio).

Evaluación basada en una prueba final

Para la evaluación del alumno se utilizará una única prueba final que constará necesariamente de dos partes: un examen escrito y una prueba de laboratorio. En la siguiente tabla se indica la importancia que tiene cada una de las pruebas para el cálculo de la calificación global, así como la nota mínima requerida en cada prueba para que se pueda realizar el cálculo final (es decir, la no superación de la calificación mínima en alguna de las pruebas, implicará el SUSPENSO de la asignatura. En tal caso, la nota máxima que aparecerá en el acta será un 4).

Instrumento de evaluación	Tipo de prueba	Calificación (sobre 10)	% de la nota global G	Calif. mínima requerida
Examen final	Escrita	<i>F</i>	80 %	4
Examen de prácticas	Laboratorio	<i>L</i>	20 %	2
Calificación final: $G = \frac{80F + 20L}{100}$				

Evaluación basada en pruebas parciales (evaluación continua)

Para la evaluación del alumno se utilizarán dos pruebas parciales y una prueba final, la cual constará necesariamente de dos partes: un examen escrito y una prueba de laboratorio. En la siguiente tabla se indica la importancia que tiene cada una de las pruebas para el cálculo de la calificación global, así como la nota mínima requerida en cada prueba para que se pueda realizar el cálculo final (es decir, la no superación de la calificación mínima en alguna de las pruebas, implicará el SUSPENSO de la asignatura. En tal caso, la nota máxima que aparecerá en el acta será un 4).

Instrumento de evaluación	Prueba	Calificación (sobre 10)	% de la nota global G	Calif. mínima requerida
Parcial 1 (T1 y T2)	Escrita	<i>P₁</i>	15 %	-
Parcial 2 (T3 y T4)	Escrita	<i>P₂</i>	15 %	-
Examen final (todo)	Escrita	<i>F</i>	50 %	2
Examen de prácticas	Laboratorio	<i>L</i>	20 %	2
Calificación final: $G = \frac{15P_1 + 15P_2 + 50F + 20L}{100}$				

Para cualquiera de los dos casos, las pruebas tendrán las siguientes características:

- **Exámenes parciales (P1 y P2):**

Se realizarán en horario de clases, a la finalización de los temas 2 y 4 (aproximadamente en la 5ª y 11ª semanas respectivamente). Constarán de entre 10 y 20 preguntas **tipo test**, que incluirán tanto preguntas sobre aspectos teóricos de los contenidos estudiados, como preguntas (también tipo test) sobre pequeños problemas relacionados con las metodologías aprendidas.

Código Seguro De Verificación	9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	99/105
Uri De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



• **Examen final:**

Se realizarán en la fecha establecida por el centro, durante el periodo de exámenes de cada convocatoria. Constarán de entre 10 y 20 preguntas **tipo test**, que incluirán tanto preguntas sobre aspectos teóricos de los contenidos estudiados, como preguntas (también tipo test) sobre pequeños problemas relacionados con las metodologías aprendidas.

• **Laboratorio:**

Además del examen escrito, siempre se realizará un examen de laboratorio, dentro del periodo de exámenes. Dicha prueba consistirá en la simulación y/o montaje de un circuito práctico, así como la respuesta a una serie de preguntas relacionadas con el mismo, que implicarán necesariamente la realización de simulaciones o medidas.

Para la evaluación de la competencia transversal relacionada con el inglés, se trabajará durante el curso con un material sobre la historia de la electrónica y la computación, y se evaluará mediante la inclusión de alguna pregunta formulada en inglés en los exámenes (parciales y final). La competencia transversal sobre las relaciones interpersonales se trabajará durante las sesiones de prácticas y se evaluará por observación directa durante las sesiones, considerándose un apartado más en la prueba de laboratorio.

Bibliografía (básica y complementaria)

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA. Estos son los textos que se pueden utilizar para consulta en la mayor parte de los temas del programa.

- [1] M. Tooley. *Electronic Circuits. Fundamentals and Applications*, 3rd edition, Elsevier, 2006 (parte se puede consultar en *Google libros*).
- [2] J. W. Nilsson y S. A. Riedel. *Circuitos Eléctricos*. Prentice Hall, 7^a edición, 2005.
- [3] R. Hambley. *Electrónica*. Prentice Hall, 2^a edición, 2001.
- [4] A. Sedra y K. C. Smith. *Circuitos microelectrónicos*. Oxford University Press, 4^a edición, 1999.
- [5] N. R. Malik. *Circuitos electrónicos. Análisis, simulación y diseño*. Prentice Hall, 1998.

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA. Se trata de libros menos utilizados en la preparación de los temas, o que están relacionados solamente con alguno de los temas.

- [1] R. F. Coughlin y F. F. Driscoll. *Amplificadores operacionales y circuitos integrados lineales*. Prentice Hall, 5^a edición, 1999.
- [2] S. Franco. *Diseño con amplificadores operacionales y circuitos integrados analógicos*. McGraw-Hill, 3^a ed., 2004.
- [3] J. M. Fiore. *Amplificadores operacionales y circuitos integrados lineales*. Thomson, 2001.
- [4] M. Macías. *Electrónica analógica para ingenierías técnicas*. Servicio de Publicaciones, Universidad de Extremadura, 2001.

Otros recursos y materiales docentes complementarios

- [1] Páginas web de fabricantes de semiconductores y circuitos integrados:
 - Texas Instruments: <http://www.ti.com>
 - Linear Technology: <http://www.linear.com>
 - Analog Devices: <http://www.analog.com>
- [2] Páginas web de tiendas virtuales en que se venden dispositivos electrónicos y material electrónico en general:
 - Farnell
 - RS Amidata

Código Seguro De Verificación	9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	100/105
Uri De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==		
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: 2020/2021

Identificación y características de la asignatura			
Código	501270	Créditos ECTS	6
Denominación (español)	Estadística		
Denominación (inglés)	Statistics		
Titulaciones	Grado en Informática en Ingeniería de Computadores Grado en Informática en Ingeniería del Software		
Centro	Escuela Politécnica		
Semestre	2	Carácter	Formación Básica
Módulo	Formación Básica		
Materia	Matemáticas		
Profesor/es			
Nombre	Despacho	Correo-e	Página web
Asunción Rubio de Juan		arubio@unex.es	
Alberto Acero Sevilla		aaceroc@unex.es	
Área de conocimiento	Estadística e Investigación Operativa		
Departamento	Matemáticas		
Profesor coordinador (si hay más de uno)	Asunción Rubio de Juan		
Competencias			
Competencias básicas (comunes a todas las enseñanzas de Grado)			
1. CB1: Que los estudiantes hayan demostrado poseer y comprender conocimientos en un área de estudio que parte de la base de la educación secundaria general, y se suele encontrar a un nivel que, si bien se apoya en libros de texto avanzados, incluye también algunos aspectos que implican conocimientos procedentes de la vanguardia de su campo de estudio.			
2. CB2: Que los estudiantes sepan aplicar sus conocimientos a su trabajo o vocación de una forma profesional y posean las competencias que suelen demostrarse por medio de la elaboración y defensa de argumentos y la resolución de problemas dentro de su área de estudio.			
3. CB3: Que los estudiantes tengan la capacidad de reunir e interpretar datos relevantes (normalmente dentro de su área de estudio) para emitir juicios que incluyan una reflexión sobre temas relevantes de índole social, científica o ética.			
4. CB4: Que los estudiantes puedan transmitir información, ideas, problemas y soluciones a un público tanto especializado como no especializado.			
5. CB5: Que los estudiantes hayan desarrollado aquellas habilidades de aprendizaje necesarias para emprender estudios posteriores con un alto grado de autonomía.			
Competencias técnicas generales del módulo de formación básica			
6. 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.			
7. CG09: Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, autonomía y			

Código Seguro De Verificación	9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	101/105
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



<p>creatividad. Capacidad para saber comunicar y transmitir los conocimientos, habilidades y destrezas de la profesión de Ingeniero Técnico en Informática.</p> <p>8.CG10: Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos de informática, de acuerdo con los conocimientos adquiridos según lo establecido en el apartado 5 del anexo II de la resolución antes mencionada para la tecnología específica de Ingeniería de Computadores.</p>
Competencias transversales
9. CT01 : Capacidad de organización y planificación.
10. CT03 : Capacidad para resolver problemas.
11. CT08 : Capacidad de tomar decisiones.
12. CT11 : Capacidad para el razonamiento crítico.
13. CT15 : Capacidad de aprendizaje autónomo.
14. CT16 : Capacidad para adaptarse a nuevas situaciones y cambios.
Competencias específicas del módulo de formación básica
15. CFB01 : Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; cálculo diferencial e integral; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.
Contenidos
Breve descripción de contenidos
Cálculo de probabilidades. Métodos estadísticos aplicados.
Temario de la asignatura
<p>Denominación del tema 1: Estadística Descriptiva Contenidos del tema 1: 1.1 Conceptos básicos; 1.2 El software R; 1.3 Tipos de datos; 1.4 Análisis descriptivo de datos unidimensionales; 1.5 Análisis descriptivo de datos bidimensionales. Descripción de las actividades prácticas del tema 1: ORD(2); SEM(1)</p>
<p>Denominación del tema 2: Cálculo de Probabilidades Contenidos del tema 2: 2.1 Conceptos fundamentales; 2.2 Operaciones con sucesos; 2.3 Concepto de probabilidad; 2.4 Regla de Laplace; 2.5 Probabilidad condicionada; 2.6 Sucesos independientes; 2.7 Teorema de probabilidad total; 2.8 Teorema de Bayes; 2.9 Regla de la cadena de probabilidad; 2.10 Análisis combinatorio. Descripción de las actividades prácticas del tema 2: SEM(2)</p>
<p>Denominación del tema 3: Variables Aleatorias y Distribuciones de Probabilidad Contenidos del tema 3: 3.1 Variable aleatoria; 3.2 Función de distribución; 3.3 Variables aleatorias discretas; 3.4 Variables aleatorias continuas; 3.5 Pruebas de Bernoulli, el proceso de Bernoulli y la distribución de Bernoulli; 3.6 Distribución binomial; 3.7 Distribución geométrica; 3.8 Distribución uniforme discreta; 3.9 Proceso de Poisson y la distribución de Poisson; 3.10 Modelos de distribución de probabilidad para variables aleatorias continuas: uniforme, exponencial, normal, chi-cuadrado, t de Student, F de Snedecor; 3.11 Teorema del límite central. Descripción de las actividades prácticas del tema 3: ORD(2); SEM(3)</p>
<p>Denominación del tema 4: Inferencia Estadística: Estimación Puntual e Intervalos de Confianza Contenidos del tema 4: 4.1 Población y muestra; 4.2 Muestreo aleatorio simple; 4.3 Distribución conjunta; 4.4 Identificación de un modelo de distribución de probabilidad; 4.5 Concepto de estadístico; 4.6 Algunos estadísticos importantes; 4.7 Estimación puntual; 4.8 El método de los momentos y el método de máxima verosimilitud; 4.9 Propiedades de estimadores; 4.10 Distribuciones muestrales de ciertos estadísticos; 4.11 Intervalos de confianza para los parámetros de las distribuciones de Bernoulli,</p>

Código Seguro De Verificación	9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	102/105
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



binomial, Poisson, exponencial y normal; 4.12 Intervalos de confianza para la diferencia entre medias y el cociente de varianzas para dos poblaciones normales.
Descripción de las actividades prácticas del tema 4: ORD(1); SEM(2)

Denominación del tema 5: **Inferencia Estadística: Contrastes de Hipótesis**
Contenidos del tema 5: 5.1 Conceptos fundamentales; 5.2 El valor p de un contraste; 5.3 Contrastes sobre los parámetros de las distribuciones de Bernoulli, binomial, Poisson, exponencial y normal; 5.4 Contrastes sobre los parámetros de dos poblaciones normales; 5.5 Contraste de normalidad de Shapiro-Wilk.
Descripción de las actividades prácticas del tema 5: ORD(1); SEM(1)

Actividades formativas

Horas de trabajo del alumno por tema		Horas teóricas	Actividades prácticas				Actividad de seguimiento	No presencial
Tema	Total		GG	PCH	LAB	ORD		
1	29	9			2	1		17
2	19	6				2		11
3	42	14			2	3		23
4	24	7			1	2		14
5	19	6			1	1		11
Evaluación	17	3						14
TOTAL	150	45			6	9		90

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 el desarrollo de la asignatura se combinarán distintas actividades que permitan la participación activa del estudiante. 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. Aunque cada actividad sólo se detalla dentro de una modalidad (presenciales en grupo grande, presenciales en laboratorio y no presenciales), algunas de ellas se desarrollarán en varias.

- 1) **Clases teórico-prácticas** en las cuales se desarrollan los contenidos teóricos y se aplican los métodos derivados de ellos en la resolución de problemas que involucran el cálculo de probabilidad y la estadística.
- 2) **Seminarios y clases prácticas** en los cuales se realizan actividades cortas, individuales o en grupo, que requieren la aplicación del cálculo de probabilidad y de la estadística, diseñadas para promover la resolución de problemas y la participación activa de los estudiantes.
- 3) **Laboratorios informáticos** en los cuales los estudiantes serán guiados por el profesor en el uso del software R para resolver problemas que requieren la aplicación del cálculo de probabilidad y de la estadística en su resolución.
- 4) **Actividades autónomas, de trabajo y de estudio del estudiante** orientadas principalmente a la adquisición de conocimientos básicos y la resolución de ejercicios y problemas que requieren la aplicación del cálculo de probabilidad y de la estadística.

Código Seguro De Verificación	9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	103/105
Uri De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



Resultados de aprendizaje

- 1) Aplica conceptos básicos del cálculo de probabilidad y de la estadística en la resolución de problemas asociados con la informática.
- 2) Conoce los aspectos fundamentales del software R y su uso en la resolución de problemas que involucran el cálculo de probabilidad y la estadística.
- 3) Conoce la terminología, la notación y los métodos del cálculo de probabilidad y de la estadística propios de la ingeniería.

Sistemas de evaluación

La asignatura puede superarse siguiendo el sistema de **evaluación continua** o con una **prueba de carácter global**. La elección entre el sistema de evaluación continua o el sistema de evaluación con una única prueba final de carácter global corresponde al estudiante durante las **tres primeras semanas** del segundo semestre. El alumno comunicará **por escrito** a los profesores de la materia el tipo de evaluación elegido utilizando el modelo que se encontrará en el aula virtual de la asignatura. Si un estudiante no comunicase el tipo de evaluación elegido en el plazo indicado se supondrá que opta por el **sistema de evaluación continua**.

A. Evaluación Continua

- La evaluación continua consta de dos exámenes parciales, de carácter eliminatorio y recuperable que tendrán lugar durante el periodo de clases, y un tercer examen que tendrá lugar durante el periodo oficial de exámenes.
- Los tres exámenes estarán compuestos de cuestiones tipo test y/o de preguntas cortas y/o resolución de problemas.
- El primer examen parcial (EP1) abarcará los contenidos 1.1 a 3.4 del programa y el segundo (EP2) los contenidos 3.5 a 4.9 del programa.
- Para eliminar la materia correspondiente a un examen parcial será necesario obtener en él una calificación mínima de 5 sobre 10.

A1. Convocatoria ordinaria

- El examen del período oficial de exámenes tendrá tres partes: EO1, EO2, EO3. Todos los alumnos deberán realizar la tercera parte (EO3) que abarcará los contenidos 4.10 a 5.5 del programa. Además, aquellos que no hayan eliminado previamente la materia examinada en los exámenes parciales EP1 o EP2, deberán realizar la(s) parte(s) EO1 y/o EO2 correspondiente(s).
- En caso de no haber eliminado parte de la materia, no se guardará la nota conseguida en el examen parcial correspondiente y se considerará que la nota obtenida en los parciales EP1 y/o EP2 será la obtenida en la parte de la materia correspondiente del examen del período oficial (EO1 y/o EO2).
- La nota final se calculará por la siguiente media ponderada:

$$\text{Nota final} = 0,38 \times (\text{Nota EP1} + \text{Nota EP2}) + 0,24 \times (\text{Nota EO3}).$$
- Para aprobar la asignatura es necesario obtener una nota final mínima de 5 sobre 10.
- Los alumnos que hayan aprobado el EP1 o el EP2 y que lo deseen podrán presentarse al EO1 o al EO2, empleándose la nota de estos últimos para el cómputo de la calificación final.

A2. Convocatoria extraordinaria

- El examen del período oficial de exámenes tendrá tres partes: EE1, EE2, EE3. El alumno deberá presentarse únicamente a aquella(s) parte(s) de la materia no superada(s) anteriormente.
- La nota final será la media ponderada de las notas asociadas con la materia ya superada, si las hubiera, y la(s) nota(s) obtenida(s) en la(s) parte(s) del examen EE1 y/o EE2 y/o EE3, con las mismas ponderaciones que en la convocatoria ordinaria.
- Para aprobar la asignatura es necesario obtener una nota final mínima de 5 sobre 10.

B. Prueba Final de Carácter Global

- La prueba final consta de un examen teórico que abarcará todos los contenidos del

Código Seguro De Verificación	9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	104/105
Url De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaDSDrC5WFBntBXw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		



programa, compuesto de cuestiones tipo test y/o de preguntas cortas y/o resolución de problemas.

- Para aprobar la asignatura es necesario una nota mínima de 5 sobre 10.

Sistema de revisión y comentarios de exámenes

- La fecha de las revisiones de cada examen se anunciará el día de la publicación de las notas provisionales de acuerdo a la normativa vigente.
- El alumno podrá comentar y revisar sus resultados en las fechas previstas de acuerdo a la normativa vigente.

Bibliografía (básica y complementaria)

Bibliografía Básica

Arriaza Gómez, A.J., Fernández Palacín, F., López Sánchez, M.A., Muñoz Márquez, A., Pérez Plaza, S. y Sánchez Navas, A. (2008) *Estadística Básica con R y R-Commander*. Universidad de Cádiz, Cádiz.

Devore, J. L. (2008) *Probabilidad y Estadística para Ingeniería y Ciencias*. 7ª ed. Cengage Learning, Mexico.

Montgomery, D. C. y Runger, G. C. (2004) *Probabilidad y Estadística Aplicadas a la Ingeniería*. Limusa-Wiley, Mexico.

Walpole, R. E., Myers, R. H. y Myers, S. L. (1999) *Probabilidad y Estadística para Ingenieros*. 6ª ed. Prentice-Hall, Mexico.

Bibliografía Complementaria

Baclawski, K. (2008) *Introduction to Probability with R*. Chapman & Hall/CRC: Boca Raton, Florida.

Dekking, F.M, Kraaikamp, C., Lohpuhaä, H.P., Meester, L.E. (2005) *A Modern Introduction to Probability and Statistics Understanding Why and How*. Springer: London. http://www.cis.temple.edu/~latecki/Courses/CIS2033-Spring13/Modern_intro_probability_statistics_Dekking05.pdf

Kerns, G.J. (2010) *Introduction to Probability and Statistics Using R*. <https://cran.r-project.org/web/packages/IPSUR/vignettes/IPSUR.pdf>

Movellan, J.R. (2008) *Introduction to Probability Theory and Statistics*. <http://mplab.ucsd.edu/tutorials/ProbabilityAndStats.pdf>

Yakir, B. (2011) *Introduction to Statistical Thinking (With R, Without Calculus)*. <http://pluto.huji.ac.il/~msby/StatThink/IntroStat.pdf>

Otros recursos y materiales docentes complementarios

<http://knuth.uca.es/repos/ebrcmdr/pdf/actual/ebrcmdr.pdf> En este enlace se puede obtener una versión electrónica en pdf del libro *Estadística Básica con R y R-Commander*. Arriaza Gómez, A.J., Fernández Palacín, F., López Sánchez, M.A., Muñoz Márquez, A., Pérez Plaza, S. y Sánchez Navas, A. (2008) Universidad de Cádiz, Cádiz.

<http://www.r-project.org/> *Página principal del software R.*

Código Seguro De Verificación	9YrgoowaSDrC5WFBntBXw==	Estado	Fecha y hora
Firmado Por	Rufina Román Pavón	Firmado	25/04/2023 11:41:28
Observaciones	Secretaría Académica de la Escuela Politécnica	Página	105/105
Uri De Verificación	https://uex09.unex.es/vfirma/code/9YrgoowaSDrC5WFBntBXw==		
Normativa	Este informe tiene carácter de copia electrónica auténtica con validez y eficacia administrativa de ORIGINAL (art. 27 Ley 39/2015).		

