



## Escuela de Ingeniería de Telecomunicación

### (\*)Páxina web

(\*)

[www.teleco.uvigo.es](http://www.teleco.uvigo.es)

### (\*)Presentación

(\*)

A Escola Enxeñaría de Telecomunicación oferta para o curso académico 2017-18 un grao e dous másteres totalmente adaptados ao Espacio Europeo de Educación Superior, verificados pola ANECA axustándose á Orde Ministerial CIN/352/2009. A continuación indicanse os enlaces de acceso aos dípticos informativos dos tres títulos.

#### **Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación**

<http://teleco.uvigo.es/images/stories/documentos/gett/diptico-uvigo-eet-grao-gal.pdf>

www: <http://teleco.uvigo.es/index.php/es/estudios/gett>

#### **Máster en Enxeñaría de Telecomunicación**

<http://teleco.uvigo.es/images/stories/documentos/met/diptico-uvigo-eet-master-gal.pdf>

www: <http://teleco.uvigo.es/index.php/es/estudios/mit>

#### **Máster Interuniversitario en Matemática Industrial**

[http://teleco.uvigo.es/images/stories/documentos/promocion/M2i\\_Presentacion.pdf](http://teleco.uvigo.es/images/stories/documentos/promocion/M2i_Presentacion.pdf)

www: <http://m2i.es>

### (\*)Equipo directivo

(\*)

#### EQUIPO DIRECTIVO DEL CENTRO

Director: Íñigo Cuíñas Gómez ([teleco.direccion@uvigo.es](mailto:teleco.direccion@uvigo.es))

Subdirección de Relaciones Internacionais: Enrique Costa Montenegro ([teleco.subdir.internacional@uvigo.es](mailto:teleco.subdir.internacional@uvigo.es))

Subdirección de Extensión: Francisco Javier Díaz Otero ([teleco.subdir.extension@uvigo.es](mailto:teleco.subdir.extension@uvigo.es))

Subdirección de Organización Académica: Manuel Fernández Veiga ([teleco.subdir.academica@uvigo.es](mailto:teleco.subdir.academica@uvigo.es))

Subdirección de Calidade: Loreto Rodríguez Pardo ([teleco.subdir.calidade@uvigo.es](mailto:teleco.subdir.calidade@uvigo.es))

Secretaría e Subdirección de Infraestruturas: Miguel Ángel Domínguez Gómez ([teleco.subdir.infraestructuras@uvigo.es](mailto:teleco.subdir.infraestructuras@uvigo.es))

#### COORDINACIÓN DEL GRADO

Coordinadora General: Rebeca Díaz Redondo ([teleco.grao@uvigo.es](mailto:teleco.grao@uvigo.es))

Coordinadora do Módulo de Formación Básica: Inés García-Tuñón Blanca (inesgt@com.uvigo.es )

Coordinadora do Módulo de Telecomunicación: Yolanda Blanco Fernández (Yolanda.Blanco@det.uvigo.es)

Coordinadora do Módulo de Sistemas Electrónicos: Lucía Costas Pérez (lcostas@uvigo.es)

Coordinador do Módulo de Sistemas de Telecomunicación: Marcos Curty Alonso (mcurty@com.uvigo.es)

Coordinador do Módulo de Sone Imaxe: Manuel Sobreira Seoane (msobre@gts.uvigo.es)

Coordinador do Módulo de Telemática : Raúl Rodríguez Rubio (rrubio@det.uvigo.es)

Coordinadora do Módulo de Optatividad: Ana Vázquez Alejos (analejos@uvigo.es)

Coordinador de Proxectos: Manuel Caeiro Seoane (manuel.caeiro@det.uvigo.es)

Coordinador de Mobilidade: Enrique Costa Montenegro (teleco.subdir.internacional@uvigo.es)

Coordinador de Prácticas Externas: Jorge Marcos Acevedo (teleco.practicas@uvigo.es )

Coordinador do TFG : Manuel Fernández Veiga (teleco.subdir.academica@uvigo.es)

Coordinador do Plan de Acción Titorial: Artemio Mojón Ojea (teleco.pat@uvigo.es)

#### COORDINACIÓN DO MESTRADO EN ENXEÑARÍA DE TELECOMUNICACIÓN

Coordinadora Xeral: María José Moure Rodríguez (teleco.master@uvigo.es)

#### COORDINACIÓN DO MESTRADO INTERUNIVERSITARIO EN MATEMÁTICA INDUSTRIAL

Coordinador Xeral: José Durany Castrillo (durany@dma.uvigo.es)

## Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación

### Asignaturas

#### Curso 1

Código	Nombre	Cuatrimestre	Cr.totales
V05G300V01101	Empresa: Fundamentos de empresa	1c	6
V05G300V01102	Física: Fundamentos de mecánica y termodinámica	1c	6
V05G300V01103	Informática: Arquitectura de ordenadores	2c	6
V05G300V01104	Matemáticas: Álgebra lineal	1c	6
V05G300V01105	Matemáticas: Cálculo I	1c	6
V05G300V01201	Física: Análisis de circuitos lineales	2c	6
V05G300V01202	Física: Campos y ondas	2c	6
V05G300V01203	Matemáticas: Cálculo II	2c	6
V05G300V01204	Matemáticas: Probabilidad y estadística	2c	6
V05G300V01205	Programación I	1c	6

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Empresa: Fundamentos de empresa**

Asignatura	Empresa: Fundamentos de empresa			
Código	V05G300V01101			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS 6	Seleccione FB	Curso 1	Cuatrimestre 1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Organización de empresas y marketing			
Coordinador/a	Fernández Arias, M <sup>a</sup> Jesús González Vázquez, Beatriz			
Profesorado	Fernández Arias, M <sup>a</sup> Jesús González Vázquez, Beatriz			
Correo-e	jarias@uvigo.es bgonza@uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es">http://faitic.uvigo.es</a>			
Descripción general	Esta asignatura tiene como objetivo dar a conocer la organización, marco institucional y la gestión económica-financiera y de producción de la empresa.			

**Competencias**

Código	
B4	CG4 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, para la toma de decisiones, la creatividad, y para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación.
B8	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.
C5	CE5/FB5 Conocimiento adecuado del concepto de empresa, marco institucional y jurídico de la empresa. Organización y gestión de empresas.
D2	CT2 Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.

**Resultados de aprendizaje**

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Gestionar los requisitos y los productos de equipo para reducir el tiempo de realización de los proyectos, y mejorar la coherencia y la precisión en el entorno empresarial.	B8	C5
Proponer las soluciones de mejora y controlar la puesta en marcha.		D2
Establecer las directrices sobre las métricas e indicadores que serán utilizados para permitir a la Dirección de la empresa la evaluación y el seguimiento de los sistemas informáticos	B4	D2

**Contenidos**

Tema	
Tema 1: LA ECONOMIA DE LA EMPRESA	1.1 El concepto de empresa. 1.2 Los objetivos de la empresa. 1.3 La empresa como sistema. 1.4 Formas y clases de empresas. 1.5 Empresa y entorno. 1.6 Entorno Tecnologías de Información y Comunicación.
Tema 2: EL SISTEMA DE FINANCIACIÓN	2.1 La función financiera. 2.2 La inversión en la empresa. 2.3 Fuentes de financiación de la empresa.
Tema 3: EL SISTEMA DE PRODUCCIÓN I: ASPECTOS GENERALES	3.1 Investigación, desarrollo e innovación tecnológica. 3.2 Función de producción. 3.3 Clasificación de los procesos productivos. 3.4 La programación económica de la producción. 3.5. La productividad: indicadores de productividad.

Tema 4: EL SISTEMA DE PRODUCCIÓN II	4.1 Los costes de producción. 4.2 Umbral de Rentabilidad. 4.3 Decisión de producir o comprar. 4.4 Apalancamiento operativo. 4.5 Análisis PERT.
Tema 5: EL SISTEMA DE COMERCIALIZACIÓN	5.1 El mercado. 5.2 La competencia. 5.3 El sistema de comercialización. 5.4 Marketing-mix.
Tema 6: EL SISTEMA DE ADMINISTRACION	6.1. El sistema de dirección. 6.2. Recursos Humanos.
PRÁCTICAS DE LA MATERIA	Práctica 1: Tipología y naturaleza de la empresa Práctica 2: Entorno TIC Práctica 3: Estructura económica-financiera Práctica 4: Análisis de Resultados Práctica 5: Inversión Práctica 6: Decisiones de inversión en la empresa. Práctica 7: Financiación I Práctica 8: Financiación II: Fuentes Práctica 9: Productividad Práctica 10: Costes de producción Práctica 11: Capacidad de producción Práctica 12: Análisis PERT Práctica 13: El plan de empresa

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	28	56	84
Prácticas en aulas de informática	24	36	60
Estudio de casos	2	2	4
Examen de preguntas objetivas	1	0	1
Examen de preguntas de desarrollo	1	0	1

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

### Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y/o directrices de un trabajo, ejercicio o proyecto a desarrollar por el estudiante. Con esta metodología se trabajan las competencias CG8, CE5, CT2.
Prácticas en aulas de informática	Clases donde los alumnos trabajarán de forma individual o en pareja los contenidos prácticos de la materia. Se realizarán actividades de aplicación de conocimientos a situaciones concretas. En esta metodología se trabajan de manera práctica las competencias CG4 y CE5.
Estudio de casos	Metodología de análisis cualitativa en la que el alumno trabaja en un caso concreto, profundizando, explorando, y matizando diversos contenidos de la materia. Con esta metodología se trabajan las competencias CG8, CE5, CT2.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	En las sesiones magistral el profesor atenderá, orientará y resolverá las dudas a los estudiantes sobre los contenidos abordados en las clases teóricas. Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a las tutorías personalizadas en el despacho del profesor en el horario que los profesores establecerán a tal efecto en el principio del curso y que se publicará en la página de la asignatura. Estas tutorías están destinadas a resolver las dudas y orientar a los estudiantes sobre el desarrollo de los contenidos abordados en las clases teóricas, y en las clases prácticas. Asimismo, también se mantendrá una comunicación constante entre los docentes y el alumnado a través de la Red mediante la plataforma Tema en Faitic.
Estudio de casos	En el estudio de casos el profesor atenderá y orientará en las dudas que los estudiantes puedan tener sobre lo caso planteado.
Prácticas en aulas de informática	En las sesiones prácticas el profesor atenderá y orientará en las dudas que los estudiantes puedan tener sobre los contenidos de los ejercicios o problemas planteados.

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Examen de preguntas objetivas	Pruebas que se realizarán a lo largo del curso, tanto en las clases de teoría como de prácticas, distribuidas de forma uniforme y programadas para que no interfieran en el resto de las materias	40	B4 B8	C5	D2
Examen de preguntas de desarrollo	Prueba final que puede contener parcial o totalmente los contenidos de la materia desarrollados en las clases de teoría y de prácticas.	60	B4 B8	C5	D2

## Otros comentarios sobre la Evaluación

**Siguiendo las directrices propias de la titulación se ofrecerán dos sistemas de evaluación:** evaluación continua (con dos opciones) y evaluación única al final del cuatrimestre. En cualquiera de los dos sistemas de evaluación, ésta es individual y todas las competencias de la materia quedan evaluadas.

### 1. Evaluación continua

La evaluación continua constará de dos pruebas intermedias desarrolladas a lo largo del curso, y que se completará con un examen al final del cuatrimestre. Las pruebas consistirán en dos exámenes, con fechas que se planificarán en la Comisión Académica de Grado y estarán disponibles al principio del cuatrimestre. Dichas pruebas no liberan materia, sino que cada una de ellas versará sobre los contenidos vistos hasta el momento de realización de la prueba, tanto en clases de teoría como de prácticas, es por esto que se le conferirá a la última prueba un mayor peso en el cálculo de la calificación con respecto a la anterior, de forma que la primera prueba pesa un 40%, y la segunda prueba un 60%.

Sí el alumno ha superado la última prueba, y obtenido una media ponderada con calificación de 5, quedará exento de la realización del examen al final del cuatrimestre. La calificación que obtiene el alumno en este caso será la nota media ponderada de las dos pruebas.

Los alumnos que no aprueben la materia a través de las dos pruebas intermedias, tendrán que completar la evaluación continua realizando un examen al final del cuatrimestre que consistirá en una prueba que supondrá un 60% de la nota que se sumará a la nota obtenida en la evaluación continua (40% de la media ponderada de las pruebas intermedias).

Estas pruebas no son recuperables es decir, si un alumno no las realiza en el día estipulado el profesor no tiene el deber de repetirlas (a no ser que exista una causa de fuerza mayor). Se considerará que un alumno optó por la evaluación continua cuando participa en la segunda prueba.

### 2. Alumnos que no optan por evaluación continua

A los alumnos que no opten por la evaluación continua se les ofrecerá un procedimiento de evaluación que les permita conseguir la máxima calificación. Este procedimiento consistirá en un examen final que incluya los contenidos desarrollados en las clases de teoría y de prácticas.

### 3. Sobre la evaluación en segunda oportunidad

Para la segunda oportunidad el alumno elige y comunica por escrito (una semana antes del examen) si desea ser reevaluado completamente sobre la máxima nota posible, o se le sigue aplicando el procedimiento de evaluación continua estipulado en la asignatura manteniendo la nota obtenida en las tareas previas. Por defecto, al alumno se le guardan los resultados de las pruebas realizadas en ese curso.

### 4. Calificación de No Presentado

Un alumno se considerará no presentado si, como máximo, participó en la primera prueba de evaluación continua. En cualquier otro caso, el alumno se considerará presentado y recibirá su nota correspondiente.

### 5. Sobre la oportunidad extraordinaria de fin de carrera

Consistirá en un examen que incluya los contenidos teóricos y prácticos de la materia.

### Aviso Importante

En el caso de detección de copia en cualquiera de las pruebas, la calificación final será de SUSPENSO (0), y el hecho será comunicado a la dirección del Centro para los efectos oportunos.

## Fuentes de información

### Bibliografía Básica

Pérez Gorostegui, E., **Curso de introducción a la economía de la empresa**, 2009

Madura, Jeff, **Introduction to Business**, 2010

Diez-Viel, I., Martín de Castro, G., Montoro Sanchez, M.A., **Introduction to Business Administration**, 2012

**Bibliografía Complementaria**

Barroso Castro, C. (Coord.), **Economía de la empresa**, 2012

Fernández Sánchez, E. y otros, **Iniciación a los negocios para ingenieros. Aspectos funcionales**, 2008

García Márquez, F., **Dirección y Gestión Empresarial**, 2013

Iborra Juan, M.; Dasi Coscollar, A.; Dolz Dolz, C.; Ferrer Ortega, C., **Fundamentos de dirección de empresas. Conceptos y habilidades directivas**, 2014

Moyano Fuentes, J.; Bruque Cámara, S.; Maqueira Marín, J.M.; Fidalgo Bautista, F.A.; Martínez Jurado, **Administración de empresas: un enfoque teórico-práctico**, 2011

---

**Recomendaciones**

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Física: Fundamentos de mecánica y termodinámica**

Asignatura	Física: Fundamentos de mecánica y termodinámica			
Código	V05G300V01102			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS 6	Seleccione FB	Curso 1	Cuatrimestre 1c
Lengua	Castellano			
Impartición				
Departamento	Física aplicada			
Coordinador/a	Chiussi , Stefano			
Profesorado	Boutinguiza Larosi, Mohamed Chiussi , Stefano Fernández Doval, Ángel Manuel Testa Anta, Martín			
Correo-e	schiussi@uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es">http://faitic.uvigo.es</a>			
Descripción	Introducción a los conceptos básicos sobre las leyes generales de la Mecánica y la Termodinámica y a su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.			

**Competencias**

Código	
B3	CG3 Conocimiento de materias básicas y tecnologías que capaciten al alumnado para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
B5	CG5 Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planificación de tareas y otros trabajos análogos su ámbito específico de la telecomunicación.
B6	CG6 Facilidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
C3	CE3/FB3 Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.
D3	CT3 Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.

**Resultados de aprendizaje**

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la Mecánica y Termodinámica.	B3	C3	
Capacidad para la utilización de la instrumentación básica para medir magnitudes físicas.	B3 B5 B6	C3	D3
Capacidad para evaluar datos experimentales.	B3 B5	C3	
Capacidad para resolver los problemas técnicos elementales de la ingeniería.	B3	C3	

**Contenidos**

Tema
1.- Magnitudes físicas y unidades: el Sistema Internacional.
2.- Herramientas vectoriales para la Mecánica.
3.- Cinemática del punto.
4.- Dinámica del punto.
5.- Estática.
6.- Oscilaciones.
7.- Movimiento ondulatorio.
8.- Principio cero de la Termodinámica. Temperatura.
9.- Primer principio de la Termodinámica.
10.- Segundo principio de la Termodinámica.

Laboratorio 1.- Instrumentos de medida. Error e incertidumbre. Estimación de incertidumbres en medidas directas.

Laboratorio 2.- Medida del tiempo de reacción a un estímulo. Medida de la aceleración de la gravedad con un péndulo. Estimación de incertidumbres en medidas indirectas.

Laboratorio 3.- Verificación de la Ley de Hooke. Ajustes a rectas y regresión lineal.

Laboratorio 4.- Ondas estacionarias transversales y longitudinales. Medidas mediante linealización de relaciones no lineales y ajuste lineal. Representación gráfica de resultados de medición.

Laboratorio 5.- Movimiento armónico simple. Oscilaciones libres de un muelle. Medidas mediante linealización de relaciones no lineales y ajuste lineal. Representación gráfica de resultados de medición.

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	28	34	62
Resolución de problemas	15.5	46.5	62
Prácticas de laboratorio	9	13.5	22.5
Examen de preguntas de desarrollo	1	0	1
Resolución de problemas	1.25	0	1.25
Informe de prácticas	1.25	0	1.25

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

### Metodologías

	Descripción
Lección magistral	<p>Trabajo personal previo:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Lectura preliminar del tema sobre la bibliografía propuesta.</li></ul> <p>Presencial:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Exposición de conceptos teóricos.</li><li>-Aplicación de los conceptos teóricos a casos y situaciones simples.</li><li>-Realización de experiencias de cátedra.</li><li>-Exhibiciones audiovisuales.</li></ul> <p>Trabajo personal posterior:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Repaso de los conceptos teóricos.</li><li>-Resolución de preguntas y ejercicios extraídos de la bibliografía.</li><li>-Consulta de la bibliografía.</li><li>-Identificación de las debilidades que requieran atención personalizada en tutorías.</li></ul> <p>Con esta metodología se trabajan las competencias: CG3, CE3, CG5, CG6.</p>
Resolución de problemas	<p>-Resolución de problemas de media dificultad que impliquen uno o varios conceptos teóricos.</p> <p>Presencial:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Exposición de estrategias y técnicas de solución mediante la resolución de problemas-ejemplo.</li></ul> <p>Trabajo personal:</p> <ul style="list-style-type: none"><li>-Resolución de problemas extraídos de la bibliografía.</li><li>-Identificación de las debilidades que requieran atención personalizada en tutorías.</li></ul> <p>Con esta metodología se trabajan las competencias: CG3, CE3, CG5, CG6.</p>



Prácticas de laboratorio Trabajo personal previo a cada sesión:  
-Preparación de la práctica sobre el guión correspondiente y repaso de la teoría.

Trabajo presencial durante cada sesión:  
-Descripción de la práctica a realizar indicando los conceptos teóricos implicados.  
-Instrucción en el manejo del material y de la instrumentación.  
-Realización de la experiencia práctica.  
-Elaboración preliminar de resultados.

Trabajo personal después de cada sesión:  
-Elaboración y análisis de los resultados.  
-Identificación de debilidades.  
-Consulta de la bibliografía.

Con esta metodología se trabajan las competencias: CG3, CE3, CG5, CG6, CT3.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	La atención personalizada se realizará durante el tiempo dedicado a tutorías del profesorado. Las tutorías se realizarán: individualmente o en grupos pequeños (típicamente de dos o tres alumnos), previa cita con el profesor correspondiente (salvo que se indique lo contrario) y preferentemente en el horario y lugar establecido por cada profesor a tal efecto, que se publicará al comienzo del cuatrimestre. Las citas para tutorías se solicitarán bien por correo electrónico o bien personalmente en el intervalo entre clases.
Resolución de problemas	La atención personalizada se realizará durante el tiempo dedicado a tutorías del profesorado. Las tutorías se realizarán: individualmente o en grupos pequeños (típicamente de dos o tres alumnos), previa cita con el profesor correspondiente (salvo que se indique lo contrario) y preferentemente en el horario y lugar establecido por cada profesor a tal efecto, que se publicará al comienzo del cuatrimestre. Las citas para tutorías se solicitarán bien por correo electrónico o bien personalmente en el intervalo entre clases.
Prácticas de laboratorio	La atención personalizada se realizará durante el tiempo dedicado a tutorías del profesorado. Las tutorías se realizarán: individualmente o en grupos pequeños (típicamente de dos o tres alumnos), previa cita con el profesor correspondiente (salvo que se indique lo contrario) y preferentemente en el horario y lugar establecido por cada profesor a tal efecto, que se publicará al comienzo del cuatrimestre. Las citas para tutorías se solicitarán bien por correo electrónico o bien personalmente en el intervalo entre clases.

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Examen de preguntas de desarrollo	Resolución de preguntas relacionadas con los conceptos teóricos del temario, tanto de aula como de laboratorio.	30	B3 B5 B6	
Resolución de problemas	Resolución de ejercicios simples relacionados con los conceptos teóricos del temario. Resolución de problemas que impliquen uno o varios conceptos teóricos.	52	B3 B5 B6	C3
Informe de prácticas	Realización de medidas reales o simuladas. Elaboración de los resultados de mediciones reales o simuladas.	18	B3 B5 B6	D3

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Siguiendo las directrices propias de la titulación se ofrecerá a los alumnos que cursen esta asignatura dos sistemas de evaluación: evaluación continua y evaluación única.

Se entiende que el alumno opta por la evaluación continua si realiza y entrega el ejercicio puntuable programado en último lugar (véase §1.1) y que opta por la evaluación única si no entrega dicho ejercicio puntuable. Una vez entregado el resultado de dicho ejercicio se entenderá que el alumno se ha presentado a la convocatoria y se le asignará en la primera oportunidad de evaluación de la convocatoria ordinaria la calificación que resulte de la aplicación de los criterios que se detallan en §2.1, con independencia de que se presente o no al Examen de Fin de Cuatrimestre.

Se requiere del alumno un comportamiento ético adecuado. En el caso de que el profesorado a cargo de la evaluación aprecie un comportamiento no ético (copia, plagio, introducción o utilización de medios no permitidos por las normas e

instrucciones de los ejercicios y pruebas de evaluación, etcétera) se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la asignatura. En este caso se le asignará la calificación global de 0 (cero puntos) en el actual curso académico y se comunicará el hecho a la dirección del Centro para los efectos oportunos.

## 1. PRUEBAS DE EVALUACIÓN

### 1.1. PRUEBAS INTERMEDIAS DE EVALUACIÓN CONTINUA

La planificación de las pruebas de evaluación intermedias se aprobará en una Comisión Académica de Grado (CAG) y estará disponible al principio del cuatrimestre. Estas pruebas intermedias no son recuperables, es decir, sólo se realizarán en las fechas estipuladas. Los exámenes (§1.2) permiten recuperar la puntuación perdida hasta alcanzar la calificación global máxima (véase §2.1).

En general, las calificaciones de cada ejercicio puntuable se harán públicas antes de la realización del ejercicio siguiente. Los ejercicios corregidos se podrán revisar, en horario de tutorías del profesor correspondiente, durante los catorce días siguientes a la fecha de publicación de las calificaciones.

La calificación obtenida en los ejercicios puntuables será válida únicamente para las dos oportunidades de evaluación ordinaria (véase §2.1) del curso académico en el que se realicen.

Se realizarán tres ejercicios puntuables:

LC1 y LC2) Ejercicios prácticos de laboratorio con realización de medidas reales y elaboración de los resultados, consistentes en la realización de una sesión experimental de laboratorio, la elaboración individual (en los 30 minutos finales) de los resultados evaluables que se indicarán en el guión de la sesión y la entrega de los mismos al término de la clase (puntuaciones LC1 y LC2 entre 0 y 1 punto cada ejercicio).

TC) Prueba individual combinada con preguntas y ejercicios. Cuestiones acerca de los conceptos teóricos y resolución de casos y situaciones simples relacionadas con el temario de aula (puntuación TC entre 0 y 1 punto). Duración 30 minutos en una clase de teoría o de problemas.

Los ejercicios que el alumno no haya realizado se calificarán con 0 (cero puntos).

### 1.2. EXÁMENES

Pruebas individuales combinadas con:

Tx) Preguntas y ejercicios, (puntuación Tx entre 0 y 5 puntos repartidos entre ellos).

Px) Resolución de uno o dos problemas, (puntuación Px entre 0 y 3,4 puntos repartidos entre ellos).

Lx) Realización de un problema de laboratorio con medidas reales o simuladas y elaboración de los resultados (puntuación Lx entre 0 y 1,6 puntos).

Las partes del examen que el alumno no entregue se calificarán con 0 (cero puntos).

Duración 2 horas en cada una de las fechas establecidas oficialmente para la asignatura en el calendario de exámenes del centro.

#### 1.2.1. Exámenes ordinarios

- Primera oportunidad de evaluación: Examen de Fin de Cuatrimestre x = F (puntuaciones TF, PF, LF)

- Segunda oportunidad de evaluación: Examen de Recuperación x = R (puntuaciones TR, PR, LR)

#### 1.2.2. Examen extraordinario

- Convocatoria de fin de carrera: Examen de Fin de Carrera x = E (puntuaciones TE, PE, LE)

## 2. CALIFICACIÓN EN LA CONVOCATORIA DE EVALUACIÓN ORDINARIA

### 2.1. Opción de EVALUACIÓN CONTINUA

#### 2.1.1. Puntuación combinada de laboratorio experimental (LLx)

Para cada oportunidad de evaluación se calculará la puntuación combinada de laboratorio experimental como la suma de las puntuaciones LC1 y LC2 de la evaluación continua (§1.1) y la puntuación Lx del examen correspondiente. Si esta suma resultase superior a 2 (dos puntos) se truncará su valor a 2 (dos puntos).

$$LLx = \min \{LC1 + LC2 + LLx, 2\}$$

### 2.1.2. Calificación global

En cada oportunidad de evaluación se obtendrá la calificación global como la suma de las puntuaciones de:

Tx) La parte de preguntas y ejercicios del examen correspondiente (§1.2.1).

TC) La prueba de preguntas y ejercicios de la evaluación continua (§1.1).

Px) La parte de problemas del examen correspondiente (§1.2.1).

LLx) La puntuación combinada de laboratorio experimental correspondiente (§2.1.1).

Si esta suma resultase superior a 10 (diez puntos) se truncará su valor a 10 (diez puntos).

$$\text{GLOBAL}_x = \min \{Tx + TC + Px + LLx, 10\}$$

### 2.2. Opción de EVALUACIÓN ÚNICA

En cada oportunidad de evaluación se obtendrá la calificación global como la suma de las puntuaciones obtenidas en el examen correspondiente (§1.2.1).

$$\text{GLOBAL}_x = Tx + Px + Lx$$

### 3. CALIFICACIÓN EN LA CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA DE FIN DE CARRERA

La calificación global se obtendrá como la suma de las calificaciones obtenidas en el Examen de Fin de Carrera (§1.2.2).

$$\text{GLOBAL}_E = TE + PE + LE$$

### 4. CÁLCULOS Y REDONDEOS:

I) Todos los cálculos indicados para obtener las calificaciones se realizarán con una resolución igual o mejor que la centésima de punto (0,01 punto).

II) Las calificaciones globales se redondearán al valor múltiplo de 0,1 punto (una décima de punto) que les sea más cercano; en caso de que los dos múltiplos de 0,1 punto más próximos sean equidistantes se redondeará al mayor de ellos.

III) La escala de calificaciones se establece en el entendimiento de que la calificación global mínima necesaria para superar la asignatura es 5,0 puntos.

---

### Fuentes de información

#### Bibliografía Básica

H.D. Young y R.A. Freedman, **Sears-Zemansky. Física Universitaria**, 9, 11, 12 o 13, Addison-Wesley,

H.D. Young y R.A. Freedman, **University Physics**, 9, 11, 12 or 13, Addison-Wesley,

Profesorado presente y pasado de la asignatura., **Guiones de las prácticas de «Física Fundamentos de Mecánica y Termodinámica»**, 2018-2019, 2018

Present and past lecturers of this subject, **Laboratory Notes for "Physics: Fundamentals of Mechanics and Thermodynamics"**, 2018

Oficina Internacional de Pesas y Medidas (BIPM), **Sistema Internacional de Unidades SI**, 8, Centro Español de Metrología, 2008

Bureau Internationale des Poids et Mesures (BIPM), **SI Brochure: The International System of Units (SI)**, 8, Bureau Internationale des Poids et Mesures (BIPM), 2008

#### Bibliografía Complementaria

I.N. Bronshtein, K.A. Semendiaev, **Manual de Matemáticas para Ingenieros y Estudiantes**, (cualquier edición), MIR,

Raymond A. Serway, John W. Jewett, **Física, Tomo 1**, 3, Thomson, 2003

Paul A. Tipler, **Física, Tomo 1**, 5, Reverté, 2005

W. Edward Gettys, et al., **Física Clásica y Moderna**, Mc Graw-Hill, 1991

Douglas C. Giancoli, **Física para universitarios, Tomo 1**, 3, Prentice-Hall, 2002

Marcelo Alonso, Edward J. Finn, **Física**, Addison-Wesley, 1995

Susan M. Lea, John R. Burke, **Física. La naturaleza de las cosas, Tomo 1**, Paraninfo, 2001

Ambler Thompson, Barry N. Taylor, **NIST Special Publication 811, «Guide for the Use of the International System of Units (SI)»**, 2008, National Institute of Standards and Technology, 2008

Comité Conjunto para las Guías en Metrología (JCGM), **Vocabulario Internacional de Metrología VIM**, 3, Centro Español de Metrología, 2012

---

### Recomendaciones

#### Asignaturas que continúan el temario

Fundamentos de sonido e imagen/V05G300V01405

Electrónica de potencia/V05G300V01625  
Fundamentos de ingeniería acústica/V05G300V01531

---

**Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente**

---

Matemáticas: Álgebra lineal/V05G300V01104  
Matemáticas: Cálculo I/V05G300V01105

---

**Otros comentarios**

---

Para seguir el desarrollo de la asignatura es conveniente el dominio de los conocimientos de las asignaturas de Bachillerato:

Matemáticas I  
Matemáticas II  
Física

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Informática: Arquitectura de ordenadores**

Asignatura	Informática: Arquitectura de ordenadores			
Código	V05G300V01103			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS 6	Seleccione FB	Curso 1	Cuatrimstre 2c
Lengua	Castellano			
Impartición	Departamento Ingeniería telemática			
Coordinador/a	Llamas Nistal, Martín			
Profesorado	Anido Rifón, Luis Eulogio Costa Montenegro, Enrique Llamas Nistal, Martín Ramos Merino, Mateo Santos Gago, Juan Manuel			
Correo-e	martin@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descripción general	El ordenador se ha convertido en una herramienta imprescindible. Esto se hace más evidente en los estudios de Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación, donde ya no es sólo necesario como usuario, y en muchos casos como usuario especializado, sino como herramienta objeto de diseño o parte íntimamente ligada de otros sistemas que el ingeniero ha de diseñar. Por eso, la principal motivación de la asignatura Arquitectura de Ordenadores es proporcionar los conocimientos necesarios para entender el funcionamiento del ordenador centrándose en los niveles de abstracción más bajos pero sin llegar a la circuitería electrónica. La asignatura de Arquitectura de Ordenadores se centra en el nivel de máquina convencional, introduce el nivel de máquina operativa y presenta un ejemplo de aplicación en el nivel de máquina simbólica a través de la presentación de los Sistemas de Gestión de Bases de Datos.			

**Competencias**

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

**Resultados de aprendizaje**

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

Comprensión de los distintos modelos de organización de la información en bases de datos	B3	C2	D3
Adquisición de habilidades básicas sobre los lenguajes de consulta a bases de datos	B3	C2	D2
	B4		D3

## Contenidos

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

## Planificación

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

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

## Metodologías

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

## Atención personalizada

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

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

<b>Evaluación</b>				
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Autoevaluación	Se dejarán preguntas de examen de otras convocatorias para que puedan autoevaluarse.	0	B3 B4	C2
Práctica de laboratorio	Se realizarán tres ejercicios prácticos en el laboratorio de evaluación continua, y otros tres ejercicios cortos en cada turno de laboratorio.	50	B3 B4	C2
Pruebas de respuesta corta	Se realizarán en teoría aproximadamente 12 ejercicios de evaluación continua, divididos en dos partes.	50	B3 B4	C2

### **Otros comentarios sobre la Evaluación**

#### **EVALUACIÓN**

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

Consideraremos:

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

- La Media aritmética de A y B como  $MA(A,B) = (A+B)/2$

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

Si  $A \geq 5$  y  $B \geq 5$  entonces  $MM(A,B) = MA(A, B)$

si no {

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

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

}

En palabras, la MM de A y B es la media aritmética si tanto A y B son mayores o iguales a 5. Si no, es la media armónica, salvo que ésta sea menor de 3, en donde se aplicará la media aritmética con máximo valor de 3.

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

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

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

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

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

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

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

## TEORÍA

La parte de Teoría se divide en dos partes: T1 y T2. T1 cubre aproximadamente el 66 % del temario (hasta el tema 5 incluido), y T2 el 100% del temario.

La impartición de las clases de teoría se hará mediante Clase Inversa Mixta, que

consiste en que a la semana, una hora de clase se hará mediante la visualización de vídeos fuera del aula, y la otra hora de clase en el aula para resolver dudas, realización de problemas y evaluación.

### \* EVALUACIÓN EN PRIMERA OPORTUNIDAD

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

La evaluación continua consiste en la realización de ejercicios cortos (10-15 minutos) en la hora de clase semanal. La nota de la parte T1 y T2 será la media aritmética correspondiente a los ejercicios de cada una de esas partes (aproximadamente 7 y 5, respectivamente). No se realizará ningún ejercicio en el calendario de exámenes: todos los ejercicios serán realizados en clase. Si un alumno no puede asistir a algún ejercicio, no se le repetirá. Normalmente casi todas las semanas se hará un ejercicio corto: aquellas semanas que no se realice el ejercicio corto, se aplazará para la siguiente semana, donde se realizarán dos ejercicios cortos, o uno solo pero con doble peso.

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

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

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

#### \*.\* EXAMEN FINAL

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

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

### \* EVALUACIÓN EN SEGUNDA OPORTUNIDAD

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

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

Si ha realizado EC, puede presentarse a todo el EF, anulando la nota de teoría obtenida en EC.

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

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



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

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

### **PRÁCTICA**

#### \* EVALUACIÓN EN PRIMERA OPORTUNIDAD

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

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

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

#### \*.\* EXAMEN FINAL

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

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

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

#### \* SEGUNDA OPORTUNIDAD

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

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

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

### **CUESTIONES GENERALES**

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

#### ELECCIÓN DE EVALUACIÓN CONTINUA:

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

seguir, si así lo desea, una parte (Teoría o Práctica) por EC, y la otra (Práctica o Teoría) por Examen Final.

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

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

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

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

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

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

---

## **Fuentes de información**

### **Bibliografía Básica**

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

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

### **Bibliografía Complementaria**

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

---

## **Recomendaciones**

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Matemáticas: Álgebra lineal</b>				
Asignatura	Matemáticas: Álgebra lineal			
Código	V05G300V01104			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	1c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Martín Méndez, Alberto Lucio			
Profesorado	Martín Méndez, Alberto Lucio Prieto Gómez, Cristina			
Correo-e	amartin@dma.uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es/">http://faitic.uvigo.es/</a>			
Descripción general	El álgebra Lineal se enseña en el primer cuatrimestre del primer curso del Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación. Su objetivo principal es proporcionar a los estudiantes una clara comprensión de los números complejos, sistemas de ecuaciones lineales y técnicas elementales del álgebra matricial, así como una introducción a los conceptos fundamentales de los espacios vectoriales los cuales serán necesarios en otras asignaturas. Se prestará una atención especial a las aplicaciones del Álgebra Lineal.			

<b>Competencias</b>	
Código	
B3	CG3 Conocimiento de materias básicas y tecnologías que capaciten al alumnado para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
B4	CG4 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, para la toma de decisiones, la creatividad, y para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación.
C1	CE1/FB1 Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.
D2	CT2 Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.
D3	CT3 Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.

<b>Resultados de aprendizaje</b>			
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Dominio de las técnicas básicas del álgebra lineal y del cálculo matricial que son necesarias en otras materias que debe cursar posteriormente en la titulación.	B3	C1	D2
	B4		D3
Manejo de las operaciones básicas del cálculo matricial.	B3	C1	D2
	B4		D3
Conocimiento de los métodos numéricos para la resolución de sistemas de ecuaciones lineales y de los conceptos básicos relacionados con los espacios vectoriales y las aplicaciones lineales.	B3		D3
Conocimiento de las propiedades de los espacios vectoriales con producto escalar.		C1	
Manejo de algunas aplicaciones del álgebra lineal: ajustes de mínimos cuadrados, descomposiciones en valores singulares y clasificaciones de formas cuadráticas.	B3	C1	D3
Dominio de la aritmética de los números complejos.	B3	C1	D2
	B4		D3

<b>Contenidos</b>	
Tema	
Tema 1. Números complejos.	Operaciones con números complejos. Los conceptos geométricos asociados con los números complejos. La fórmula de Euler y sus consecuencias.

Tema 2. Matrices, determinantes y sistemas de ecuaciones lineales, .	Operaciones con matrices: suma, multiplicación por un escalar y producto de matrices. Inversa de una matriz. Descomposición LU. Matrices por bloques. Determinantes. Sistemas de ecuaciones lineales. La ecuación matricial $Ax=b$ . Conjunto solución de un sistema de ecuaciones lineales. Matriz de un sistema. Operaciones elementales de filas y método de Gauss. Métodos numéricos de resolución de sistemas.
Tema 3. Espacios vectoriales y transformaciones lineales	Independencia lineal. Subespacios. Base. Dimensión. Rango de un sistema de vectores y rango de una matriz. Definición de transformación lineal. Matriz de una transformación lineal. La composición de transformaciones lineales y el producto de matrices.
Tema 4. Diagonalización de matrices.	Autovectores y autovalores. Espacios propios de una matriz. Diagonalización de matrices. Matrices diagonalizables.
Tema 5. Ortogonalidad.	Producto interior euclidiano (caso real) y producto interior hermitiano (caso complejo). Ortogonalidad. Gram-Schmidt. Diagonalización unitaria. Descomposición mediante valores singulares (SVD). Reducción de rango. Mínimos cuadrados. Clasificación de formas cuadráticas.

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Prácticas de laboratorio	2	2	4
Lección magistral	38	76	114
Resolución de problemas	9	9	18
Resolución de problemas	5	5	10
Examen de preguntas de desarrollo	2	2	4

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

### Metodologías

	Descripción
Prácticas de laboratorio	Solución de ejercicios asignados y problemas modelo. Uso de MATLAB. Individual.  Por medio de esta metodología se desarrollan las competencias CG3, CG4, CE1, CT2 y CT3.
Lección magistral	Explicación y desarrollo por el profesor de los contenidos de los distintos temas del programa. Individual.  Por medio de esta metodología se desarrollan las competencias CG3, CE1 y CT3.
Resolución de problemas	Resolución por parte del profesor de ejercicios adecuados adaptados a cada tema. Individual.  Los estudiantes también tendrán que participar en la resolución de ejercicios para fortalecer su conocimiento.  Por medio de esta metodología se desarrollan las competencias CG3, CG4, CE1, CT2 y CT3.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Resolución de problemas	Se ofrecerán tutorías personalizadas por parte de todos los profesores de la asignatura. Las tutorías tendrán lugar en las oficinas respectivas de los profesores a no ser que se indique lo contrario.
Prácticas de laboratorio	Se ofrecerán tutorías personalizadas por parte de todos los profesores de la asignatura. Las tutorías tendrán lugar en las oficinas respectivas de los profesores a no ser que se indique lo contrario.
Lección magistral	Se ofrecerán tutorías personalizadas por parte de todos los profesores de la asignatura. Las tutorías tendrán lugar en las oficinas respectivas de los profesores a no ser que se indique lo contrario.
Pruebas	Descripción
Resolución de problemas	Se ofrecerá atención personalizada a los alumnos para la revisión de exámenes en las fechas anunciadas oportunamente.

### Evaluación

Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje

Resolución de problemas	La evaluación continua consistirá en la realización de cuatro exámenes de duración corta a realizar en la hora de clase y de ejercicios a entregar en clase que indicará cada profesor oportunamente. La planificación aproximada de los exámenes de duración corta es la siguiente: 1. Examen del tema 1. La calificación es individual. 2. Examen de los temas 2 y 3. La calificación es individual. 3. Examen del tema 4. La calificación es individual. 4. Examen del tema 5. La calificación es individual. Cada una de estas pruebas tendrá un peso del 10% en la nota final. Los ejercicios a entregar en clase tendrán un peso del 10% en la nota final. El peso total de la evaluación continua en la nota final es, pues, del 50%. La planificación de las diferentes pruebas de evaluación intermedia se aprobará en una Comisión Académica de Grado (CAG) y estará disponible al principio del cuatrimestre.	50	B3 B4	C1
Examen de preguntas de desarrollo	Un examen final de dos horas de duración al final del cuatrimestre, en fecha y lugar programada en el calendario de exámenes de la Escuela, que cubrirá los temas 1, 2, 4 y 5. La calificación es individual.	50	B3 B4	C1

### Otros comentarios sobre la Evaluación

#### Primera oportunidad:

#### Evaluación continua:

Los alumnos que deseen optar por la evaluación continua deberán hacerlo constar por escrito en el modo y la fecha que les indique el profesorado de la asignatura. En este caso, la nota final se obtiene mediante redondeo simétrico a 1 decimal

$$N = \text{Round} ( M , 1 )$$

de la cantidad M calculada por la fórmula:

$$M = ( E1 + E2 + E3 + E4 ) + P + 5 EF ) / 10$$

donde E1, E2, E3 y E4 son las notas, entre 0 y 10, obtenidas en los cuatro exámenes de evaluación continua, P es la nota, entre 0 y 10, obtenida en los puntuables de clase y donde EF es la nota, entre 0 y 10, obtenida en el examen final. Antes de la realización o entrega de cada prueba o tarea se indicará la fecha y procedimiento de revisión de las pruebas corregidas, cuyas notas serán dadas a conocer en un plazo razonable de tiempo. Las pruebas no son recuperables: si, por cualquier motivo un alumno no se presenta para realizar una prueba en el día y hora estipulados, el profesor no tiene obligación de repetírsela.

La calificación obtenida en las pruebas de evaluación continua será válida tan solo para el curso académico en el que se realicen.

#### Evaluación única:

Los alumnos que no opten por seguir la evaluación continua se podrán presentar a un examen (que no será necesariamente el mismo que el de los alumnos que opten por la evaluación continua) de todos los temas de la asignatura, donde serán calificados en una escala de 0 a 10 puntos. La calificación es individual.

#### Segunda oportunidad:

Los alumnos que al término del cuatrimestre no alcancen la calificación de aprobado tendrán la opción de realizar un segundo examen final (examen de recuperación) en fecha y hora publicada por la Escuela en el calendario de exámenes, el cual cubrirá los temas 1, 2, 3, 4 y 5. El día de este segundo examen, los alumnos que realizaron la evaluación continua podrán optar, si lo desean, a que su nota final se calcule teniendo en cuenta sus calificaciones obtenidas en la evaluación continua, es decir, que la nota final se calcule mediante redondeo simétrico a 1 decimal

$$NR = \text{Round} ( MR , 1 )$$

de la cantidad MR calculada por la fórmula:

$$MR = ( E1 + E2 + E3 + E4 ) + P + 5 EFR ) / 10$$

donde ahora EFR es la nota, en la escala de 0 a 10, obtenida en el examen final de recuperación.

El alumno que prefiera no elegir esta opción (o que no haya realizado la evaluación continua) será calificado con el resultado del redondeo simétrico a 1 decimal de la nota, en la escala de 0 a 10, obtenida en el examen de recuperación, el cual también será de los temas 1, 2, 3, 4 y 5 (pero que podrá no ser el mismo que el que realicen los alumnos que sí hayan

elegido dicha opción). La calificación es individual.

### **Calificación de "No Presentado":**

Un alumno obtendrá en la primera convocatoria la calificación de "No Presentado" en caso []y sólo en caso[] de que no haya optado por la evaluación continua y no se haya presentado al examen final.

Un alumno obtendrá en la segunda convocatoria la calificación de "No Presentado" en caso []y sólo en caso[] de que haya obtenido un "No Presentado" en la primera convocatoria y no se haya presentado al examen final de recuperación.

Convocatoria de Fin de Carrera:

Los alumnos que se presenten a la Convocatoria de Fin de Carrera realizarán un examen de todos los temas de la asignatura, donde serán calificados en una escala de 0 a 10 puntos. La calificación es individual.

### **Comportamiento Ético:**

Se espera de todos los alumnos que tengan un comportamiento ético en todas las pruebas de evaluación, las cuales deben reflejar verazmente los conocimientos y la preparación reales obtenidos por cada alumno. En caso de que se detecte una infracción de dicho comportamiento ético en una prueba particular, la puntuación obtenida en esa prueba será automáticamente de cero (0) y se emitirá informe a la Dirección de la Escuela. En caso de reincidencia la Escuela podrá imponer la sanción oportuna según los estatutos de los estudiantes.

---

### **Fuentes de información**

#### **Bibliografía Básica**

D. Poole, **Álgebra lineal: Una introducción moderna**, 2<sup>o</sup>,

L. Merino; E. Santos, **Álgebra lineal con métodos elementales**, 1<sup>a</sup>,

J. de Burgos, **Álgebra lineal y geometría cartesiana**, 2<sup>a</sup>,

#### **Bibliografía Complementaria**

D. C. Lay, **Álgebra lineal y sus aplicaciones**, 3<sup>a</sup>,

---

### **Recomendaciones**

#### **Asignaturas que continúan el temario**

Física: Análisis de circuitos lineales/V05G300V01201

Física: Campos y ondas/V05G300V01202

Matemáticas: Cálculo II/V05G300V01203

Matemáticas: Probabilidad y estadística/V05G300V01204

Procesado digital de señales/V05G300V01304

Redes de ordenadores/V05G300V01403

---

#### **Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente**

Matemáticas: Cálculo I/V05G300V01105

---

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Matemáticas: Cálculo I</b>				
Asignatura	Matemáticas: Cálculo I			
Código	V05G300V01105			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	1c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento	Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Calvo Ruibal, Natividad			
Profesorado	Calvo Ruibal, Natividad Fernández Manin, Generosa González Rodríguez, Ramón Loureiro García, Marcos			
Correo-e	nati@dma.uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
Descripción general	El objetivo que se persigue con esta asignatura es que el alumno conozca las técnicas básicas del cálculo diferencial en una y varias variables reales y sus aplicaciones. Al término de esta asignatura se espera que el alumno haya alcanzado la comprensión de los conceptos básicos del cálculo diferencial en una y varias variables, el manejo de los operadores diferenciales usuales de la física matemática y de las técnicas de cálculo diferencial para la búsqueda de extremos, aproximación local de funciones y resolución numérica de sistemas de ecuaciones. Además, deberá saber manejar algún programa informático de cálculo simbólico y representación gráfica.			

### Competencias

Código	
B3	CG3 Conocimiento de materias básicas y tecnologías que capaciten al alumnado para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
B4	CG4 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, para la toma de decisiones, la creatividad, y para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación.
C1	CE1/FB1 Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.
D2	CT2 Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.
D3	CT3 Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.

### Resultados de aprendizaje

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Comprensión de los conceptos básicos del cálculo diferencial en una y varias variables.	B3 B4	C1	D2 D3
Conocimiento y manejo de los operadores diferenciales usuales de la física matemática.		C1	
Manejo de las técnicas de cálculo diferencial para la búsqueda de extremos, la aproximación local de funciones y la resolución numérica de sistemas de ecuaciones.	B4	C1	D2
Conocimiento de algún programa informático de cálculo simbólico y representación gráfica.	B3		D3

### Contenidos

Tema	
Tema 1. Introducción.	Conjuntos de números y funciones de una variable.
Tema 2. El espacio euclídeo n-dimensional.	Producto escalar, norma. Producto vectorial. Coordenadas polares, cilíndricas y esféricas.
Tema 3. Continuidad de funciones de una variable.	Límites. Continuidad. Teorema del valor intermedio. Teorema de Bolzano. Método de bisección.
Tema 4. Continuidad de funciones de varias variables.	Funciones de varias variables. Límites. Continuidad. Teorema de Bolzano.

Tema 5. Derivación de funciones de una variable.	Derivada de una función en un punto. Función derivada, derivadas sucesivas, propiedades. Regla de la cadena. Derivación implícita. Derivación de funciones inversas.
Tema 6. Aplicaciones de la derivada.	Máximos y mínimos. Teorema del valor medio. Regla de L'Hopital. Estudio local de la gráfica de una función. Polinomio de Taylor. Método de Newton.
Tema 7. Diferenciabilidad de funciones de varias variables.	Derivada direccional y derivadas parciales. Diferenciabilidad. Regla de la cadena. Derivadas de orden superior. Operadores diferenciales.
Tema 8. Aplicaciones del cálculo diferencial.	Extremos relativos. Extremos condicionados. Método de Newton.

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	38	66.5	104.5
Resolución de problemas	10	14	24
Prácticas de laboratorio	2	1.5	3.5
Resolución de problemas	4	8	12
Resolución de problemas	2	4	6

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

### Metodologías

	Descripción
Lección magistral	El profesor expondrá los contenidos teóricos de la materia.  Con esta metodología se trabajan las competencias CG3, CE1 y CT3.
Resolución de problemas	Se resolverán problemas y ejercicios de cada uno de los temas y el alumno tendrá que resolver ejercicios similares.  Con esta metodología se trabajan las competencias CG3, CG4, CE1, CT2 y CT3.
Prácticas de laboratorio	Se utilizarán herramientas informáticas (Maxima y/o Matlab) para resolver ejercicios y aplicar los conocimientos adquiridos en las clases teóricas.  Con esta metodología se trabajan las competencias CG3, CG4, CE1, CT2 y CT3.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas de los alumnos de forma presencial en el horario de tutorías o mediante correo electrónico.
Resolución de problemas	El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas de los alumnos de forma presencial en el horario de tutorías o mediante correo electrónico.

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje	
Resolución de problemas	Primera sesión (parcial; 1 hora): Tema 1.	5	B3	C1
	Segunda sesión (parcial; 1 hora): Temas 2, 3 y 4.	17.5	B4	
	Tercera sesión (parcial; 1 hora): Temas 5 y 6.			
	Cuarta sesión (examen; 1 hora): Tema 7.	10		
	Las cuatro sesiones anteriores son individuales y suman el 50% de la nota total.	17.5		
		50		
Resolución de problemas	Se realizará de forma individual un examen final sobre los temas 7 y 8 de la materia. Su puntuación será el 50% de la nota total.	50	B4	C1

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Siguiendo las directrices propias de la titulación se ofrecerán dos sistemas de evaluación: evaluación continua y evaluación única.



## 1. Evaluación continua

Se considerará que un alumno ha optado por evaluación continua cuando entregue al profesor, antes del 22 de septiembre, la hoja de inscripción en este tipo de evaluación. Una vez expresado por escrito su deseo de participar, no podrá cambiar la opción de evaluación. La evaluación continua consta de las cuatro sesiones que figuran en esta guía y del examen final. Las sesiones no son recuperables, es decir, si un alumno no puede presentarse para realizarlas en el día estipulado por el profesor, éste no tiene obligación de repetírselas.

La nota final de un alumno que haga evaluación continua se obtendrá mediante la fórmula

$$N = (1/10) \times C + (5/10) \times E$$

**C:** Nota, entre 0 e 50, obtenida como la suma de las notas de las sesiones de una hora.

**E:** Nota, entre 0 e 10, obtenida en el examen final sobre los temas 7 y 8 de la materia.

En esta modalidad, un alumno estará aprobado cuando N sea mayor o igual que 5.

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

## 2. Evaluación única y convocatoria extraordinaria

Aquellos alumnos que no sigan evaluación continua se podrán presentar a un examen final, que no será necesariamente el mismo que el de la evaluación continua, sobre todos los temas de la materia. En este caso, el examen será evaluado entre 0 y 10 puntos y un alumno estará aprobado cuando la nota de su examen sea mayor o igual que 5.

## 3. Segunda oportunidad

El día del examen de recuperación, los alumnos que eligieron evaluación continua, podrán optar, si lo desean, a un examen donde la nota se obtenga como

$$NR = (1/10) \times C + (5/10) \times D$$

**C:** Nota, entre 0 e 50, obtenida como la suma de las notas de las sesiones de una hora.

**D:** Nota, entre 0 e 10, obtenida en el examen final sobre los temas 7 y 8 de la materia.

En esta modalidad, un alumno estará aprobado cuando **NR** sea mayor o igual que 5.

En caso de no elegir esta opción, o de no poder hacerlo por no haber seguido la evaluación continua, el examen de recuperación será de todos los contenidos de la materia, no será necesariamente el mismo que el de la evaluación continua y será puntuado entre 0 y 10. Un alumno estará aprobado cuando la nota sea mayor o igual que 5.

## 4. Nota de No Presentado

Se considerará No presentado a todo estudiante que no se haya apuntado en evaluación continua y no se haya presentado a ninguno de los dos exámenes finales (el de final de cuatrimestre y el de recuperación).

## 5. Código ético

En caso de detección de copia o utilización de aparatos electrónicos no autorizados en alguna de las pruebas la calificación será de 0 puntos en dicha prueba. Además, los profesores informarán de la incidencia a la dirección de la Escuela para que tome las medidas que considere oportunas.

---

### Fuentes de información

#### Bibliografía Básica

J. Stewart, **Cálculo de una variable: conceptos y contextos.**, 4ª edición,

E. Marsden y A.J. Tromba, **Cálculo vectorial**, 6ª edición,

#### Bibliografía Complementaria

---

### Recomendaciones

#### Asignaturas que continúan el temario

Física: Análisis de circuitos lineales/V05G300V01201

Física: Campos y ondas/V05G300V01202

Matemáticas: Cálculo II/V05G300V01203

Matemáticas: Probabilidad y estadística/V05G300V01204

Procesado digital de señales/V05G300V01304

Transmisión electromagnética/V05G300V01303

---

**Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente**

---

Matemáticas: Álgebra lineal/V05G300V01104

---

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Física: Análisis de circuitos lineales**

Asignatura	Física: Análisis de circuitos lineales			
Código	V05G300V01201			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	García Mateo, Carmen			
Profesorado	Cardenal López, Antonio José García Mateo, Carmen García-Tuñón Blanca, Inés Gómez Araújo, Marta Prol Rodríguez, Miguel			
Correo-e	carmen.garcia@uvigo.es			
Web	<a href="http://www.faitic.uvigo.es">http://www.faitic.uvigo.es</a>			
Descripción general	La asignatura se refiere a sistemas electromagnéticos que pueden ser representados mediante elementos discretos (fuentes, resistencias, capacidades, inductancias). Su objeto es presentar algunas formas de analizar (obtener corrientes y tensiones) tales sistemas (redes, circuitos): análisis convencional (análisis integro-diferencial, fasores e impedancias en régimen sinusoidal) y análisis basado en la teoría de sistemas lineales (utilización de la transformada de Laplace).			

**Competencias**

Código				
B3	CG3 Conocimiento de materias básicas y tecnologías que capaciten al alumnado para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.			
B4	CG4 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, para la toma de decisiones, la creatividad, y para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación.			
C4	CE4/FB4 Comprensión y dominio de los conceptos básicos de sistemas lineales y las funciones y transformadas relacionadas, teoría de circuitos eléctricos, circuitos electrónicos, principio físico de los semiconductores y familias lógicas, dispositivos electrónicos y fotónicos, tecnología de materiales y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.			
D2	CT2 Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.			
D3	CT3 Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.			

**Resultados de aprendizaje**

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Conocer los elementos y leyes que intervienen en el análisis de los circuitos lineales de parámetros concentrados		C4	
Demostrar la destreza necesaria para analizar este tipo de circuitos en diferentes circunstancias. - Saber optar entre distintas alternativas al plantear la solución de un problema. - Conocer técnicas de simplificación, sus limitaciones, y saber decidir cuáles usar en cada situación.	B4	C4	D2
Trasladar el dominio temporal a los dominios transformados, manejando los conceptos básicos de transformadas.		C4	
Poder justificar cualitativamente el papel que juegan los elementos que componen un circuito y las interacciones entre ellos.	B3	C4	D3
Manejar con solvencia el lenguaje y simbolismo propio de la disciplina.	B3	C4	D3

**Contenidos**

Tema	
Presentación e Introducción	

I: Régimen Permanente Continuo (RPC)	Magnitudes fundamentales y derivadas. Elementos (activos y pasivos) y relaciones funcionales. Leyes de Kirchhoff. Análisis por el método de las tensiones en las mallas. Análisis por el método de las corrientes en los nudos. Simplificaciones; circuitos equivalentes de Thévenin y Norton.
II: Régimen Sinusoidal Permanente (RSP)	Definición y parámetros. Conceptos de fasor e impedancia. Análisis por mallas y nudos de circuitos en régimen sinusoidal permanente. Circuitos divisores. Autoinducción e inducción mutua. Transformadores lineales e ideales. Expresiones de la potencia. Circuitos equivalentes de Thévenin y Norton.
III: Cuadripolos	Definición de cuadripolo. Parámetros característicos. Agrupación de cuadripolos. Inserción de un cuadripolo en un circuito.
IV: Régimen Transitorio (RT)	Origen del régimen transitorio. Condiciones de estudio. Inductancias y capacidades en régimen continuo. Circuitos con un solo elemento reactivo.
V: Señales y sistemas	Tipos de señales. Tipos de sistemas. Sistemas lineales e invariantes en el tiempo. Respuesta al impulso. Integral de convolución. Principio de superposición.
VI: Transformada de Laplace (TL)	Definición. Transformadas directas. Obtención de transformadas inversas. Aplicación a circuitos lineales. La función de transferencia. Respuesta de un circuito en régimen permanente. Respuesta ante una excitación sinusoidal.
VII: Filtros selectivos en frecuencia	Concepto de filtro selectivo en frecuencia. Tipos de filtros. Respuestas de filtros.

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	1	0	1
Lección magistral	24	48	72
Aprendizaje basado en problemas	19.5	19.5	39
Prácticas de laboratorio	3	3	6
Resolución de problemas	4.5	13.5	18
Práctica de laboratorio	1	3	4
Examen de preguntas de desarrollo	2	8	10

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

### Metodologías

	Descripción
Actividades introductorias	Presentación de la asignatura: profesorado, programa, bibliografía, metodología docente y sistema de evaluación y calificación.  Con esta metodología se trabajan las competencias CT2 y CT3.
Lección magistral	Los objetivos de esta metodología son la exposición de los contenidos teóricos y la comprobación periódica del grado de asimilación de los mismos por parte del alumnado.  A lo largo de estas sesiones se plantearán ejercicios y/o problemas enfocados al ámbito específico de estudio, que serán resueltos por el profesor o bien por los alumnos con el apoyo del profesor, bien de manera individual o grupal.  Con esta metodología se trabajan las competencias CG3, CG4, CE4, CT2 Y CT3.

Aprendizaje basado en problemas	<p>Estas sesiones se dedicarán a la resolución tutelada, de manera individual y/o grupal, de problemas vinculados a los contenidos teóricos de la asignatura.</p> <p>Las soluciones obtenidas podrán ser contrastadas y/o analizadas haciendo uso de herramientas informáticas.</p> <p>En 3 de las 11 sesiones el alumnado, al final de la mismas, tendrá que resolver de forma individual una tarea evaluable.</p> <p>Con esta metodología se trabajan las competencias CG3, CG4 Y CE4.</p>
Prácticas de laboratorio	<p>Se realizarán 2 sesiones prácticas en el laboratorio de hardware en las que se abordarán ejercicios de montaje y medida de circuitos básicos. De las 4h correspondientes, 1h se destinará a la evaluación de estas sesiones.</p> <p>Con esta metodología se trabajan las competencias CG3, CG4 Y CE4.</p>

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	En el horario de tutoría, el profesorado atenderá las necesidades y consultas del alumnado relacionados con el estudio de la materia.
Prácticas de laboratorio	El profesorado marcará el ritmo de la sesión y resolverá las dudas que surjan durante la realización de la práctica. También en el horario de tutoría, el profesorado atenderá las necesidades y consultas del alumnado relacionados con las prácticas de laboratorio.

### Evaluación

Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
<p>Resolución de problemas</p> <p>Se realizarán 3 pruebas en horario de Grupo A: ECA1, ECA2 y ECA3. La puntuación de cada una de estas tres pruebas será de: 1.5, 3 y 3 puntos, respectivamente. Para superar la asignatura por evaluación continua es obligatoria la asistencia a las tres pruebas y obtener al menos 0.75 puntos en la prueba ECA3.</p> <p>En 3 de las 11 sesiones de Grupo B se planteará al final de las mismas la resolución de una tarea evaluable (ECB1, ECB2, ECB3) con una puntuación máxima de hasta 0.5 puntos cada una de ellas, lo que supone un total de 1.5 puntos.</p> <p>Los horarios de las pruebas se aprobarán en la CAG y estarán disponibles a principio de cuatrimestre.</p>	90	B3 C4 B4
<p>Práctica de laboratorio</p> <p>Esta prueba (ECHW) se realiza en horario de Grupo B en laboratorio de hardware. El día concreto se aprobará en la CAG y estará disponible a principio de cuatrimestre. Se trata de una prueba relativa a ejercicios de montaje y medida de circuitos, y tendrá una puntuación máxima de 1 punto. Para estos ejercicios se valorarán la capacidad de trabajo en grupo, el ajuste a las especificaciones de diseño y la presentación de resultados. Para superar la asignatura por evaluación continua es obligatoria la asistencia a las dos sesiones de prácticas de laboratorio (hardware) y a su correspondiente evaluación.</p>	10	B3 C4 B4
<p>Examen de preguntas de desarrollo</p> <p>Adicionalmente al sistema de evaluación continua constituido por los tres conjuntos de pruebas (ECHW, ECA y ECB) que se acaban de describir, el alumnado podrá optar por la realización de un examen final. Este examen abarcará la totalidad de los contenidos de la asignatura, tanto teóricos como prácticos, y podrá incluir pruebas tipo test, preguntas de razonamiento, resolución de problemas y/o ejercicios, así como el desarrollo de casos prácticos. La puntuación máxima de este examen es de 10 puntos.</p>	0	B3 C4 B4

### Otros comentarios sobre la Evaluación

El alumnado, conforme al calendario escolar, tendrá dos oportunidades en el curso académico para superar la asignatura:

#### 1. Primera oportunidad al finalizar el cuatrimestre.

El alumnado puede optar libremente por el sistema de evaluación continua descrito en la sección anterior, sin que ello excluya la posibilidad de realizar un examen final. Casos posibles:

- Alumnado que sólo realiza la evaluación continua (suma de las calificaciones de las pruebas ECA1,ECA2,ECA3,ECB1,ECB2,ECB3 y ECHW): es calificado con la puntuación que ha obtenido en la misma,
- Alumnado que sólo realiza el examen final: es calificado con la puntuación que ha obtenido en el mismo.
- Alumnado que realiza la evaluación continua y el examen: es calificado con la mejor de ambas puntuaciones.

## 2. Segunda oportunidad (o convocatoria extraordinaria).

El alumnado que no superó la asignatura al final del cuatrimestre puede realizar una prueba única que abarcará la totalidad de los contenidos de la asignatura, tanto teóricos como prácticos, y que podrá incluir pruebas tipo test, preguntas de razonamiento, resolución de problemas y/o ejercicios, así como el desarrollo de casos prácticos. La puntuación alcanzada en el mismo (entre 0 y 10) será la calificación final, sustituyendo a la agregación de las notas de las pruebas de evaluación continua y a la del examen final de evaluación continua.

### Comentarios adicionales:

- La calificación en todas las pruebas de evaluación es individual.
- El alumnado debe asistir a las prácticas en el grupo que le haya sido asignado al principio de cuatrimestre.
- Se llevará a cabo un control de asistencia a las sesiones prácticas.
- La realización de la ECA2 o sucesivas pruebas puntuables y/o alguno de los exámenes finales significará que el alumno tendrá una calificación distinta de la de "No presentado".
- La nota obtenida en evaluación continua será válida tan solo para el curso académico en el que se realice.
- Se considera que la materia está aprobada si la nota final es igual o superior a 5.

### Recuperación.

Las pruebas y los exámenes no son recuperables. Es decir, si el alumno no puede realizarlos en las fechas previstas, el profesor no tiene obligación de habilitar otras fechas para su realización.

### Resultados de las pruebas.

Antes de la realización o entrega de cada prueba se indicará la fecha y procedimiento de revisión de las calificaciones obtenidas, que serán públicas en un plazo razonable de tiempo (generalmente en menos de dos semanas desde la realización de la prueba).

---

### Fuentes de información

#### Bibliografía Básica

James W. Nilsson, **Electric Circuits**, 10,  
Material docente, **Página web**, faitic.uvigo.es,

#### Bibliografía Complementaria

J.H. McClellan, R.W. Schafer, M.A. Yoder, **Signal Processing First**,

---

### Recomendaciones

#### Asignaturas que continúan el temario

Física: Fundamentos de electrónica/V05G300V01305  
Procesado digital de señales/V05G300V01304  
Técnicas de transmisión y recepción de señales/V05G300V01404  
Circuitos de microondas/V05G300V01611  
Circuitos de radiofrecuencia/V05G300V01511  
Electrónica analógica/V05G300V01624  
Ingeniería de equipos electrónicos/V05G300V01523

---

#### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Matemáticas: Cálculo II/V05G300V01203

---

#### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Matemáticas: Álgebra lineal/V05G300V01104  
Matemáticas: Cálculo I/V05G300V01105

**Otros comentarios**

---

Se recomienda al alumnado que tenga soltura en manejo de números complejos y funciones trigonométricas, utilización de técnicas de resolución de sistemas de ecuaciones lineales, cálculo de derivadas de funciones elementales y cálculo de integrales sencillas.

---

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Física: Campos y ondas</b>				
Asignatura	Física: Campos y ondas			
Código	V05G300V01202			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	2c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento	Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	Pino García, Antonio			
Profesorado	Fraile Peláez, Francisco Javier Gómez Araújo, Marta González Valdés, Borja Lorenzo Rodríguez, María Edita de Obelleiro Basteiro, Fernando Pino García, Antonio Rubiños López, José Óscar Vazquez Alejos, Ana Vera Isasa, María			
Correo-e	agpino@uvigo.es			
Web	<a href="http://fatic.uvigo.es">http://fatic.uvigo.es</a>			
Descripción general	"Campos y Ondas" presenta el primer contacto del estudiante de la titulación con el fenómenos de la onda electromagnética, que es el soporte físico de la transmisión de la información a velocidad casi instantánea. Se introducirán los modelos matemáticos de los campos electromagnéticos que permiten comprender el comportamiento de las ondas electromagnéticas en entornos reales.			

### Competencias

Código	
B3	CG3 Conocimiento de materias básicas y tecnologías que capaciten al alumnado para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
C1	CE1/FB1 Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.
C3	CE3/FB3 Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica, termodinámica, campos y ondas y electromagnetismo y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.
D3	CT3 Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.

### Resultados de aprendizaje

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Resolver problemas aplicando las leyes de Ampère, Gauss y Faraday.	B3	C1 C3	D3
Conocer y aplicar las Ecuaciones de Maxwell	B3	C1 C3	D3
Calcular los parámetros fundamentales de las ondas electromagnéticas: frecuencia, longitud de onda, constante de propagación, polarización, vector de Poynting, constante de fase, constante de atenuación.	B3	C3	D3
Analizar la propagación de ondas en medios con y sin pérdidas.	B3	C3	D3

### Contenidos

Tema	
1. Análisis vectorial y diferencial de los campos	1.1 Campos escalares y vectoriales 1.2 Sistemas de coordenadas en el espacio 1.3 Algebra vectorial 1.4 Operadores integrales 1.5 Operadores diferenciales 1.6 Propiedades de los operadores



2. Campos Electrostáticos	2.1 Fuentes del campo electrostático 2.2 Ecuaciones del campo electrostático: potencial eléctrico 2.3 Campo electrostático de distribuciones de carga 2.4 Ecuaciones de Poisson y Laplace 2.5 Campo electrostático en medios materiales
3. Campos Magnetostáticos	3.1 Fuentes del campo magnetostático 3.2 Ecuaciones del campo magnetostático 3.3 Campo magnetostático de distribuciones de corriente 3.4 Campo magnetostático en medios materiales
4. Modelo de Maxwell	4.1. Ecuaciones de Maxwell en forma integral 4.2. Forma diferencial de las Ecuaciones de Maxwell 4.3. Condiciones de contorno 4.4. Balance de energía del campo electromagnético 4.5. Variación temporal armónica 4.6. Variaciones alternas en medios materiales
5. Ecuación de onda y sus soluciones	5.1 Ecuación de onda para campos con variación temporal armónica 5.2 Constantes de propagación, atenuación y fase 5.3 Soluciones en coordenadas rectangulares 5.4 Ondas progresivas, estacionarias y evanescentes en medios con y sin pérdidas
6. Ondas planas uniformes	6.1 Expresiones de los campos 6.2 Impedancia característica 6.3 Vector de Poynting 6.4 Polarización
7. Ondas en presencia de obstáculos	7.1 Onda incidente, dispersada y transmitida. 7.2 Onda estacionaria 7.3 Diagrama de onda estacionaria 7.4 Polarización y potencia

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	16	24	40
Estudio de casos	20	30	50
Prácticas en aulas de informática	4	6	10
Resolución de problemas	10	15	25
Examen de preguntas de desarrollo	2	10	12
Estudio de casos	2	4	6
Resolución de problemas	2	5	7

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

### Metodologías

	Descripción
Lección magistral	Exposición por parte del profesor de los contenidos sobre la materia objeto de estudio, bases teóricas y/o directrices de un trabajo, ejercicio o proyecto a desarrollar por el estudiante. Con esta metodología se trabajan las competencias CG3, CE1 y CT3.
Estudio de casos	Análisis de un hecho, problema o suceso real con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarlo y entrenarse en procedimientos alternativos de solución. Esta metodología se trabaja tanto en sesiones de grupo grande como de grupo mediano. Con esta metodología se trabajan las competencias CG3, CE1, CE3, y CT3.
Prácticas en aulas de informática	Actividades de aplicación de conocimientos a situaciones concretas, y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia objeto de estudio, que se realizan en aulas de informática. Se utilizarán simuladores electromagnéticos. Con esta metodología se trabajan las competencias CG3 y CE3
Resolución de problemas	Se formulan problemas y/o ejercicios relacionados con la asignatura. El alumno debe desarrollar las soluciones adecuadas o correctas mediante la ejercitación de rutinas, la aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados. Complemento de la lección magistral. Con esta metodología se trabajan las competencias CG3, CE1, CE3, y CT3.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
Lección magistral	El alumno recibirá atención personalizada durante los horarios de tutoría.

Resolución de problemas	El alumno recibirá atención personalizada durante los horarios de tutoría.
Estudio de casos	El alumno recibirá atención personalizada durante los horarios de tutoría.
Prácticas en aulas de informática	El alumno recibirá atención personalizada durante los horarios de tutoría.
<b>Pruebas</b>	<b>Descripción</b>
Examen de preguntas de desarrollo	El alumno recibirá atención personalizada durante los horarios de tutoría.
Estudio de casos	El alumno recibirá atención personalizada durante los horarios de tutoría.
Resolución de problemas	El alumno recibirá atención personalizada durante los horarios de tutoría.

<b>Evaluación</b>					
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Examen de preguntas de desarrollo	Prueba individual para evaluación de las competencias que incluye preguntas abiertas sobre un tema. Los alumnos deben desarrollar, relacionar, organizar y presentar los conocimientos que tienen sobre la materia en una respuesta extensa.	40	B3	C1 C3	D3
Estudio de casos	Prueba individual para evaluación de las competencias que incluye el planteamiento de un caso práctico. Los alumnos desarrollan el análisis de la situación con la finalidad de conocerlo, interpretarlo, resolverlo, generar hipótesis, contrastar datos, reflexionar, completar conocimientos, diagnosticarlo y entrenarse en procedimientos alternativos de solución.	40	B3	C1 C3	D3
Resolución de problemas	Prueba individual en la que el alumnado debe desarrollar las soluciones adecuadas o correctas mediante la ejercitación de rutinas, la aplicación de fórmulas o algoritmos, la aplicación de procedimientos de transformación de la información disponible y la interpretación de los resultados	20	B3	C1 C3	D3

### **Otros comentarios sobre la Evaluación**

Siguiendo las directrices propias de la titulación se ofrecerá a los alumnos que cursen esta materia dos sistemas de evaluación: evaluación continua y evaluación global al final del cuatrimestre.

En todas las pruebas de evaluación de la asignatura se evaluarán las competencias CG3, CE1 y CE3.

#### 1. EVALUACIÓN CONTINUA.

- El sistema de evaluación continua consistirá (en orden cronológico) en:
  - a) Una prueba de resolución de problemas. La puntuación será EC<sub>a</sub>, que podrá valer hasta 1 punto.
  - b) Una sesión de resolución de problemas/cuestiones sobre los temas 1, 2 y 3. La puntuación será EC<sub>b</sub>, cumpliéndose que el subtotal  $EC_1 = EC_a + EC_b$  pueda tener un valor máximo de 5 puntos.
  - c) Una prueba de resolución de problemas. La puntuación será EC<sub>c</sub>, que podrá valer hasta 1 punto.
  - d) Una sesión de resolución de problemas/cuestiones sobre los temas 4 a 7. La puntuación será EC<sub>d</sub>, cumpliéndose que el subtotal  $EC_2 = EC_c + EC_d$  pueda tener un valor máximo de 5 puntos. Esta última prueba coincidirá en el calendario y horario con la fecha oficial de examen de mayo en la evaluación en primera oportunidad.
- La puntuación final de la primera oportunidad para los estudiantes que siguen evaluación continua (EC) se obtiene sumando los dos subtotales anteriores:  $EC = EC_1 + EC_2$ .
- La planificación de las diferentes pruebas de evaluación intermedia se aprobará en una Comisión Académica de Grado (CAG) y estará disponible al principio del cuatrimestre.
- Antes de la realización o entrega de cada prueba se indicará la fecha y procedimiento de revisión de las calificaciones obtenidas, que serán públicas en un plazo razonable de tiempo.
- Las pruebas de evaluación continua no son recuperables, es decir, si un alumno no puede cumplirlas en el plazo estipulado el profesor no tiene obligación de repetírselas.
- La calificación obtenida en las pruebas de evaluación continua (EC<sub>1</sub> y EC<sub>2</sub>) serán válidas tan solo para el curso académico en el que se realicen.
- Se entenderá que un alumno se acoge a este sistema si se presenta a hacer la prueba "b" de evaluación continua.

#### 2. EVALUACIÓN ÚNICA DE FINAL DE CUATRIMESTRE.

- Será obligatoria para los estudiantes que no siguen evaluación continua para poder aprobar la asignatura en primera oportunidad.
- Consistirá en una sesión de resolución de problemas/cuestiones sobre los temas 1 a 7. La puntuación será EF

### 3. EVALUACIÓN EN SEGUNDA OPORTUNIDAD.

- Alumnos que siguieron la evaluación continua:
  - El examen de segunda oportunidad estará dividido en dos partes: EX1 (temas 1 a 3) con un valor máximo de 5 puntos, y EX2 (temas 4 a 7) con un valor máximo de 5 puntos.
  - Los alumnos que siguieron la evaluación continua escogerán si hacer: sólo EX1, sólo EX2 o ambas partes. La nota final será:  $EF = \max(EX1, EC1) + \max(EX2, EC2)$ .
- Alumnos que no siguieron la evaluación continua. Consiste en una evaluación única con el mismo formato que la de primera oportunidad (una sesión de resolución de problemas/cuestiones sobre los temas 1 a 7). La puntuación será EF.

### 4. CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA DE FIN DE CARRERA

- Tendrá el mismo formato que la evaluación única de final de cuatrimestre

### 5. OBSERVACIONES

- Se considera presentado a todo estudiante que escogió evaluación continua o se presentó a cualquiera de los dos exámenes globales finales de primera o segunda oportunidad.
- Se considera que la materia está aprobada si la nota final es igual o superior a 5.
- En caso de detección de plagio en cualquiera de las pruebas, la calificación final será de SUSPENSO (0) y el hecho será comunicado a la dirección del Centro para los efectos oportunos.

#### Fuentes de información

##### Bibliografía Básica

F. T. Ulaby, U. Ravaioli, **Fundamentals of Applied Electromagnetics**, Global Edition 7/e, Pearson Education Limited, 2015  
 D. K. Cheng, **Fundamentos de Electromagnetismo para Ingeniería**, Addison Wesley, 1998

##### Bibliografía Complementaria

D. K. Cheng, **Fundamentals of Engineering Electromagnetics**, New International Edition, Pearson, 2013  
 J. R. Reitz, F. J. Milford, R. W. Christy, **Fundamentos de la Teoría Electromagnética**, 4ª Edición, Addison Wesley, 1996  
 David J. Griffiths, **Introduction to Electrodynamics**, 4ª Edición, Pearson Education Limited, 2012  
 F. Dios, D. Artigas, et all., **Campos Electromagnéticos**, Ediciones UPC, 1998  
 W. H. Hayt, J. A. Buck, **Teoría Electromagnética**, 8ª Edición, Mc Graw Hill, 2012  
 D. K. Cheng, **Field and Wave Electromagnetics**, 2ª Edición, Addison Wesley, 1998  
 M. F. Iskander, **Electromagnetic Fields and Waves**, 2ª Edición, Prentice Hall, 2012

#### Recomendaciones

##### Asignaturas que continúan el temario

Transmisión electromagnética/V05G300V01303

##### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Matemáticas: Cálculo II/V05G300V01203

##### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Matemáticas: Álgebra lineal/V05G300V01104  
 Matemáticas: Cálculo I/V05G300V01105

#### Otros comentarios

Se recomienda al alumno que repase todas las operaciones básicas con números complejos y funciones trigonométricas, así como el manejo de las diferentes técnicas de resolución de sistemas de ecuaciones lineales, cálculo de derivadas de funciones elementales y cálculo de integrales inmediatas.

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Matemáticas: Cálculo II</b>				
Asignatura	Matemáticas: Cálculo II			
Código	V05G300V01203			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	2c
Lengua Impartición	Castellano			
Departamento	Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Martínez Varela, Áurea María			
Profesorado	Fernández Manin, Generosa García Lomba, Guillermo Martínez Varela, Áurea María Prieto Gómez, Cristina			
Correo-e	aurea@dma.uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es/">http://faitic.uvigo.es/</a>			
Descripción general	En la materia de Cálculo II del Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación se proporciona formación básica y común a la rama de la telecomunicación. Tal y como consta en la memoria del grado, al finalizar el cuatrimestre, el alumno deberá ser capaz de formular, resolver e interpretar matemáticamente problemas propios de la ingeniería de telecomunicación. Para eso, al superar la materia, deberá saber calcular integrales de funciones de una y de varias variables, conocer su significado y dominar con soltura los métodos numéricos básicos de aproximación de integrales. Por otro lado, deberá haberse familiarizado con los desarrollos de funciones en series de Fourier. Además, deberá saber resolver ecuaciones diferenciales de primer y segundo orden. Finalmente, deberá saber manejar la transformada de Laplace como herramienta para la resolución de ecuaciones diferenciales. Todos estos contenidos son relevantes para varias materias que debe cursar simultáneamente o posteriormente en la titulación.			

<b>Competencias</b>	
Código	
B3	CG3 Conocimiento de materias básicas y tecnologías que capaciten al alumnado para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
B4	CG4 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, para la toma de decisiones, la creatividad, y para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación.
C1	CE1/FB1 Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.
D2	CT2 Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.
D3	CT3 Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.

<b>Resultados de aprendizaje</b>				
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje			
Comprensión de los fundamentos básicos de la teoría de la integración de funciones de una y varias variables.	B3	C1	D2	
	B4		D3	
Manejo de la transformación de Laplace como herramienta de análisis de los sistemas lineales.	B3	C1	D2	
	B4		D3	
Conocimiento de las bases teóricas necesarias para el análisis de Fourier.	B3	C1	D2	
	B4		D3	
Manejo de las técnicas más elementales de integración de ecuaciones diferenciales ordinarias.	B3	C1	D2	
	B4		D3	

<b>Contenidos</b>	
Tema	

Tema 1. Cálculo integral en R.	La integral de Riemann. Funciones integrables. Teorema fundamental del cálculo integral. Teorema del valor medio. Regla de Barrow. Cálculo de primitivas: integración por partes y cambio de variable. Integrales impropias.
Tema 2. Métodos numéricos para la aproximación de integrales.	Fórmulas de cuadratura de tipo interpolatorio polinómico. Propiedades. Error de interpolación. Casos particulares: Poncelet, Trapecio y Simpson. Fórmulas de cuadratura compuesta.
Tema 3. La integral múltiple en el sentido de Riemann.	Las integrales dobles y triples en regiones elementales. Cambio del orden de integración. Teoremas de cambio de variable. Coordenadas cilíndricas y esféricas. Aplicaciones.
Tema 4. Funciones ortogonales y series de Fourier.	Funciones ortogonales. Series de Fourier. Desarrollos de series de Fourier de funciones pares e impares. Convergencia. La transformada de Fourier.
Tema 5. Introducción a las ecuaciones diferenciales ordinarias.	Generalidades sobre las ecuaciones diferenciales. Concepto de solución. Ecuaciones diferenciales de primer orden. Existencia y unicidad de solución. Ecuaciones autónomas. Variables separadas. Ecuaciones homogéneas. Ecuaciones exactas. Ecuaciones lineales. Familias de curvas y trayectorias ortogonales.
Tema 6. Ecuaciones diferenciales ordinarias de segundo orden.	Ecuaciones diferenciales de segundo orden y de orden superior. Ecuaciones diferenciales lineales homogéneas y no homogéneas. Ecuaciones diferenciales lineales con coeficientes constantes. Coeficientes indeterminados. Variación de parámetros. Ecuación de Cauchy-Euler.
Tema 7. La transformada de Laplace.	Definición de la transformada de Laplace. Propiedades. Aplicación a la solución de ecuaciones diferenciales.

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Resolución de problemas	17	17	34
Prácticas de laboratorio	3	6	9
Lección magistral	28	56	84
Resolución de problemas	7	14	21
Práctica de laboratorio	1	1	2

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

### Metodologías

	Descripción
Resolución de problemas	En estas horas de trabajo el profesor resolverá problemas de cada uno de los temas e introducirá nuevos métodos de resolución no contenidos en las clases magistrales desde un punto de vista práctico. El alumno también deberá resolver problemas propuestos por el profesor con el objetivo de aplicar los conocimientos adquiridos. Con esta metodología se trabajan las competencias CG3, CG4, CE1, CT2 e CT3.
Prácticas de laboratorio	En estas prácticas se utilizarán las herramientas informáticas MATLAB o MAXIMA para estudiar y aplicar los métodos numéricos de aproximación de integrales descritos en el Tema 2 de la materia. Con esta metodología se trabajan las competencias CG4, CE1, CT2 e CT3.
Lección magistral	El profesor expondrá en este tipo de clases los contenidos teóricos de la materia. Con esta metodología se trabajan las competencias CG3, CE1, CT2 e CT3.

### Atención personalizada

Metodologías	Descripción
--------------	-------------

Lección magistral	El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas de los alumnos. Se resolverán dudas tanto de forma presencial (en especial en las clases de problemas y laboratorios y en los horarios de tutorías) como de forma no presencial mediante la plataforma FAITIC. Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el despacho del profesor en el horario que se establecerá a tal efecto a principio de curso y que se publicará en la web del Centro y en la plataforma FAITIC.
Resolución de problemas	El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas de los alumnos. Se resolverán dudas tanto de forma presencial (en especial en las clases de problemas y laboratorios y en los horarios de tutorías) como de forma no presencial mediante la plataforma FAITIC. Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el despacho del profesor en el horario que se establecerá a tal efecto a principio de curso y que se publicará en la web del Centro y en la plataforma FAITIC.
Prácticas de laboratorio	El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas de los alumnos. Se resolverán dudas tanto de forma presencial (en especial en las clases de problemas y laboratorios y en los horarios de tutorías) como de forma no presencial mediante la plataforma FAITIC. Los estudiantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas en el despacho del profesor en el horario que se establecerá a tal efecto a principio de curso y que se publicará en la web del Centro y en la plataforma FAITIC.

## Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje	
			B3	C1
Resolución de problemas	<p>Cinco sesiones de una hora</p> <p>1ª sesión: Tema 1 (semana 4 aprox.)</p> <p>2ª sesión: Tema 3 (semana 8 aprox.)</p> <p>3ª sesión: Tema 4 (semana 11 aprox.)</p> <p>4ª sesión: Tema 5 (semana 13 aprox.)</p> <p>5ª sesión: Tema 6 (semana 15 aprox.)</p> <p>Las cinco pruebas suman un 35% de la nota teniendo cada una el peso siguiente:</p> <p>Primera: 10% (1 punto)</p> <p>Segunda: 10% (1 punto)</p> <p>Tercera: 5% (0,5 puntos)</p> <p>Cuarta: 5% (0,5 puntos)</p> <p>Quinta: 5% (0,5 puntos)</p> <p>Examen final: 60% (6 puntos)</p> <p>Evaluación individual</p>	95	B3 B4	C1
Práctica de laboratorio	<p>El alumno hará una práctica de laboratorio del Tema 2 con MATLAB o MAXIMA (semana 8 aprox.).</p> <p>Su valor será del 5% (0,5 puntos)</p> <p>Evaluación individual</p>	5		C1

## Otros comentarios sobre la Evaluación

La evaluación será preferentemente continua. **El alumno que se presente a alguna sesión de evaluación quedará inscrito, automáticamente, en la evaluación continua.** Una vez inscrito, **no podrá darse de baja** de este tipo de evaluación.

Las pruebas de la evaluación continua no son recuperables, es decir, si un alumno no puede realizarlas en el plazo estipulado por el profesor, éste no tiene obligación de repetírselas. Antes de la realización de cada prueba se indicará tanto la fecha aproximada de publicación de las calificaciones obtenidas (por lo general una semana) como la fecha y procedimiento de revisión de las mismas. La calificación obtenida en las tareas evaluables será válida tan sólo para el curso académico en el que se realicen.

En las pruebas de la evaluación continua el alumno resolverá problemas y ejercicios de los temas de la materia.

### 1. Evaluación continua.

La nota final de un alumno que haga la evaluación continua se obtiene mediante la fórmula

$$N = C + E$$

C: Nota obtenida al sumar las notas de las seis sesiones evaluativas de los temas 1, 2, 3, 4, 5 y 6.

E: Nota del examen final de los temas 3, 5, 6 y 7.

En esta modalidad **un alumno estará aprobado cuando N sea mayor o igual que 5.**

## 2. Evaluación final del cuatrimestre.

Aquellos alumnos que no elijan la evaluación continua, se podrán presentar a un examen final de todos los temas de la materia en la misma fecha que la del examen final de la evaluación continua.

En esta otra modalidad serán evaluados de 0 a 10 puntos y **un alumno estará aprobado cuando la nota de su examen sea mayor o igual que 5.**

## 3. Recuperación.

En el día del examen de recuperación, los alumnos que eligieron evaluación continua, podrán optar, si lo desean, por un examen de los temas 3, 5, 6 y 7. La nota final se obtiene como

$$NR = C + ER$$

**C:** Nota obtenida al sumar las notas de las seis sesiones evaluativas de los temas 1, 2, 3, 4, 5 y 6.

**ER:** Nota del examen final de recuperación de los temas 3, 5, 6 y 7.

En esta modalidad **un alumno estará aprobado cuando NR sea mayor o igual que 5.**

En caso de no elegir esta opción, o de no poder hacerlo por la no participación en la evaluación continua, el examen de recuperación será de todos los temas de la materia.

En esta otra modalidad serán evaluados de 0 a 10 puntos. **Un alumno estará aprobado cuando la nota de su examen sea mayor o igual que 5.**

## 4. Calificación de no presentado.

Finalmente, un alumno se considerará no presentado **si no está inscrito en la evaluación continua y no se presenta a ninguno de los exámenes** de la materia. En caso contrario se considerará presentado y, por tanto, recibirá la nota que le corresponda.

## 5. Fin de carrera.

El examen será de todos los temas de la materia.

---

### Fuentes de información

#### Bibliografía Básica

D. Zill & W.S. Wright, **Cálculo de una variable**, 4ª,

E. Marsden & A.J. Tromba, **Cálculo vectorial**, 5ª,

D.G. Zill & M.R. Cullen, **Ecuaciones diferenciales**, 3ª,

#### Bibliografía Complementaria

A. Quarteroni & F. Saleri, **Cálculo científico con Matlab y Octave**, 1ª,

---

### Recomendaciones

#### Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente

Física: Análisis de circuitos lineales/V05G300V01201

Física: Campos y ondas/V05G300V01202

Matemáticas: Probabilidad y estadística/V05G300V01204

#### Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente

Matemáticas: Álgebra lineal/V05G300V01104

Matemáticas: Cálculo I/V05G300V01105

---

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Matemáticas: Probabilidad y estadística</b>				
Asignatura	Matemáticas: Probabilidad y estadística			
Código	V05G300V01204			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptores	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	FB	1	2c
Lengua	Castellano			
Impartición				
Departamento	Teoría de la señal y comunicaciones			
Coordinador/a	Fernández Bernárdez, José Ramón			
Profesorado	Alonso Alonso, Ignacio Fernández Bernárdez, José Ramón Mojón Ojea, Artemio Prol Rodríguez, Miguel			
Correo-e	jramon.fernandez@uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es">http://faitic.uvigo.es</a>			
Descripción general	En esta asignatura se presentan algunos conceptos básicos de estadística, probabilidad y procesos aleatorios necesarios para poder seguir con facilidad otras materias posteriores en la carrera.			

<b>Competencias</b>	
Código	
B3	CG3 Conocimiento de materias básicas y tecnologías que capaciten al alumnado para el aprendizaje de nuevos métodos y tecnologías, así como que le dote de una gran versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
B4	CG4 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, para la toma de decisiones, la creatividad, y para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación.
C1	CE1/FB1 Capacidad para la resolución de los problemas matemáticos que puedan plantearse en la ingeniería. Aptitud para aplicar los conocimientos sobre: álgebra lineal; geometría; geometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuaciones diferenciales y derivadas parciales; métodos numéricos; algorítmica numérica; estadística y optimización.
D2	CT2 Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.
D3	CT3 Tomar conciencia de la necesidad de una formación y mejora continua de calidad, mostrando una actitud flexible, abierta y ética ante opiniones o situaciones diversas, en particular en materia de no discriminación por sexo, raza o religión, respeto a los derechos fundamentales, accesibilidad, etc.

<b>Resultados de aprendizaje</b>			
Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Aprender a diferenciar entre modelos deterministas o aleatorios	B4	C1	D2
Identificar un modelo probabilístico que se adapte a las necesidades de un problema concreto	B3	C1	D2
	B4		D3
Proponer soluciones para simplificar modelos estadísticos mediante parámetros deterministas	B3	C1	D2
	B4		D3

<b>Contenidos</b>	
Tema	
Teoría de la probabilidad	Concepto de probabilidad. Definición axiomática. Probabilidad condicional, teoremas de las probabilidades totales y de Bayes. Independencia
Variables aleatorias unidimensionales	Concepto de variable aleatoria (VA). Clasificación. Función de distribución (FD) y propiedades. VA discretas: función de masa de probabilidad. VA continuas: función de densidad. Transformaciones de VA. FD y VA discretas. Transformación de VA continuas: teorema fundamental. Esperanza y varianza.



Vectores aleatorios	FD y VA continuas. Marginales. Masas puntuales y lineales. fdp condicionada. Versiones continuas de Bayes y probabilidades totales. Transformaciones bidimensionales: teorema fundamental. Cambios de dimensión. Correlación y regresión.
Estimación y teoremas límite	Muestra y población. Estimadores. Estimación de la media y de la varianza. Sucesiones de VA. Leyes de los grandes números. Teorema central del límite.
Procesos estocásticos	Descripción de un proceso estocástico. Estadísticos de un proceso estocástico. Estacionariedad. Ejemplos.

### Planificación

	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Lección magistral	24	24	48
Resolución de problemas	13.5	28	41.5
Prácticas en aulas de informática	14	7	21
Resolución de problemas	1.5	6	7.5
Examen de preguntas objetivas	0.5	2	2.5
Otras	0.5	1	1.5
Examen de preguntas de desarrollo	2	26	28

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

### Metodologías

	Descripción
Lección magistral	El curso se estructura en cinco grandes temas. Cada tema tendrá una parte teórica que será expuesta por el profesorado en grupo grande. Se les pedirá a los estudiantes que realicen una lectura previa de los contenidos.  Con esta metodología se trabajan las competencias CG3, CE1 y CT3.
Resolución de problemas	Cada tema se complementará con la resolución de problemas. En algunas ocasiones se realizarán en grupo grande y en otras en grupo mediano. Se requerirá al alumnado que trabaje previamente sobre esos problemas.  Con esta metodología se trabajan las competencias CG3, CG4, CE1, CT2 y CT3.
Prácticas en aulas de informática	Cada tema se completa con una o varias sesiones de prácticas informáticas. Para ello se usará un software de desarrollo propio y un cuestionario específico para cada tema. Se les pedirá a los estudiantes que realicen una lectura previa de los contenidos.  Con esta metodología se trabajan las competencias CG3, CG4, CE1, CT2 y CT3.

### Atención personalizada

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

### Evaluación

	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje
Resolución de problemas	Cada estudiante deberá resolver individualmente un problema que se le planteará. Se realizará dos veces	25	B3 C1 B4

Examen de preguntas objetivas	En la parte final de una clase, cada estudiante deberá contestar individualmente un test	12.5	B3 B4	C1
Otras	Cada estudiante deberá resolver individualmente un problema que se le planteará (parte 1).	12.5	B3 B4	C1
	En una clase posterior, cada estudiante corregirá individualmente una resolución del mismo problema realizada por otra persona (parte 2)			
Examen de preguntas de desarrollo	Examen final individual	50	B3 B4	C1

### Otros comentarios sobre la Evaluación

Siguiendo las directrices propias de la titulación se ofrecerán a quienes cursen esta materia dos sistemas de evaluación: evaluación continua o evaluación única.

La evaluación continua está basada en una serie de tareas. Cada estudiante puede optar por hacer o no la evaluación continua. Se considera que alguien opta por la evaluación continua si realiza la tarea 2 (aproximadamente la semana 7 del cuatrimestre) o alguna posterior. La tarea 1 (parte 1 y parte 2) podrá realizarse y tras ella no optar a la evaluación continua.

#### Estudiantes que optan por evaluación continua:

Para la evaluación se establecen distintas tareas evaluables. Cada una de ellas será calificada entre 0 y 10. Se indica esta lista de tareas y su peso en la nota final. La planificación de las diferentes pruebas de evaluación intermedia se aprobará en una Comisión Académica de Grado (CAG) y estará disponible al principio del cuatrimestre.

Tarea 1: Peso 12.5% Consta de dos partes, ambas con el mismo peso:

Parte 1: Resolución individual de un problema

Parte 2: Corrección del problema realizado por otra persona

Tarea 2: Realización de un test. Peso 12.5%

Tarea 3: Resolución individual de un problema. Peso 12.5%

Tarea 4: Resolución individual de un problema. Peso 12.5%

Última tarea: Examen final. Éste será una versión reducida del que realizarán quienes no opten por evaluación continua. Peso 50%

Antes de la realización o entrega de cada tarea se indicará la fecha y procedimiento de revisión de las calificaciones obtenidas. El alumnado tendrá opción a conocer la calificación de cada tarea y revisar la corrección en un plazo razonable de tiempo (una semana, generalmente).

Estas tareas no son recuperables, es decir, si alguien no puede cumplirlas en el plazo estipulado el profesorado no tiene obligación de repetírselas.

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

Si una persona ha participado en la evaluación continua y no aprueba la asignatura recibirá una calificación de suspenso, independientemente de que se presente al examen final o no.

La nota final de las personas que opten por evaluación continua se calculará como el promedio entre la nota del examen final y la nota media de las tareas previas. Para minimizar el impacto de la posible pérdida de una tarea previa, la media de éstas se realizará excluyendo la peor de las calificaciones obtenidas.

#### Estudiantes que optan por evaluación única o convocatoria extraordinaria:

A las personas que elijan una de estas opciones se les ofrecerá la posibilidad de acudir a un examen final. Este examen será calificado entre 0 y 10 y ésta será la nota final que obtengan.

#### Segunda oportunidad

Para la segunda oportunidad quien no aprobase la asignatura elige si desea realizar el examen completo o si se le aplica el procedimiento de evaluación continua descrito anteriormente manteniendo, la nota obtenida en las tareas previas. La elección realizada debe ser comunicada al profesorado antes de la realización del examen.

Se considera que la asignatura está aprobada si la nota final obtenida es igual o superior a 5.

---

**Fuentes de información**

---

**Bibliografía Básica**

---

JR Fernández, I. Alonso y A. Mojón, **Apuntes de Probabilidad y Estadística**, 9 ed, 2019

A Mojón, I. Alonso y JR Fernández, **Videos de la asignatura de Probabilidad y Estadística**, 1 ed, 2014

X. Rong Li, **Probability, Random Signals and Statistics**, 1 ed, 1999

R. Cao y otros, **Introducción a la estadística y sus aplicaciones**, 1 ed, 2001

**Bibliografía Complementaria**

---

H. Stark y J.W. Woods, **Probability, Random Processes, and estimation theory for engineers**, 2 ed, 1994

D. Peña, **Estadística, modelos y métodos. Tomo 1: Fundamentos**, 2 ed, 1991

P. Peebles, **Principios de probabilidad, variables aleatorias y señales aleatorias**, 4 ed, 2006

A. Papoulis, **Probability, random variables and stochastic processes**, 4 ed, 2002

A. Blanco y S. Pérez-Díaz, **Modelos aleatorios en ingeniería**, 1 ed, 2015

---

---

**Recomendaciones**

---

**Asignaturas que continúan el temario**

---

Comunicación de datos/V05G300V01301

Redes de ordenadores/V05G300V01403

Técnicas de transmisión y recepción de señales/V05G300V01404

Fundamentos de bioingeniería/V05G300V01915

---

**Asignaturas que se recomienda cursar simultáneamente**

---

Matemáticas: Cálculo II/V05G300V01203

---

**Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

---

Matemáticas: Álgebra lineal/V05G300V01104

Matemáticas: Cálculo I/V05G300V01105

---

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Programación I</b>				
Asignatura	Programación I			
Código	V05G300V01205			
Titulación	Grado en Ingeniería de Tecnologías de Telecomunicación			
Descriptor	Creditos ECTS	Seleccione	Curso	Cuatrimestre
	6	OB	1	1c
Lengua	Castellano			
Impartición	Gallego			
Departamento	Ingeniería telemática			
Coordinador/a	Rodríguez Hernández, Pedro Salvador			
Profesorado	Arriba Pérez, Francisco de García Palomares, Ubaldo Manuel Gil Solla, Alberto López Bravo, Cristina Pazos Arias, José Juan Rodríguez Hernández, Pedro Salvador Sousa Vieira, Estrella			
Correo-e	pedro.rodriguez@uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es">http://faitic.uvigo.es</a>			
Descripción general	El objetivo principal de esta asignatura es el desarrollo de capacidades de programación en un lenguaje de alto nivel. El paradigma de programación que se sigue es el de programación estructurada.			

### Competencias

Código	
B4	CG4 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, para la toma de decisiones, la creatividad, y para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas, comprendiendo la responsabilidad ética y profesional de la actividad del Ingeniero Técnico de Telecomunicación.
B9	CG9 Capacidad para trabajar en un grupo multidisciplinar y en un entorno multilingüe y de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, conocimientos, procedimientos, resultados e ideas relacionadas con las telecomunicaciones y la electrónica.
C6	CE6/T1 Capacidad para aprender de manera autónoma nuevos conocimientos y técnicas adecuados para la concepción, el desarrollo o la explotación de sistemas y servicios de telecomunicación.
C12	CE12/T7 Conocimiento y utilización de los fundamentos de la programación en redes, sistemas y servicios de telecomunicación.
D2	CT2 Concebir la Ingeniería en un marco de desarrollo sostenible.
D4	CT4 Favorecer el trabajo cooperativo, las capacidades de comunicación, organización, planificación y aceptación de responsabilidades en un ambiente de trabajo multilingüe y multidisciplinar, que favorezca la educación para la igualdad, para la paz y para el respeto de los derechos fundamentales.

### Resultados de aprendizaje

Resultados previstos en la materia	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Expresar la solución de un problema sencillo mediante algoritmos, utilizando diseño descendente.	C12		
Identificar los datos necesarios para resolver un problema y asociarlos a los tipos correspondientes en función de sus características (tamaño, rango, operadores que actúan sobre ellos).	C12		
Codificar algoritmos sencillos a partir de los tres tipos básicos de sentencias: asignación, selección e iteración.	C12		
Declarar y definir funciones haciendo un uso adecuado del paso de parámetros.	C12		
Manejar las operaciones de entrada/salida y operar con ficheros.	C12		
Definir y utilizar tipos de datos estructurados.	C12		
Definir y gestionar estructuras de datos dinámicas (listas, pilas, colas y árboles).	C12		
Crear y utilizar módulos y funciones de biblioteca dentro de un programa.	C6 C12		
Predecir el resultado de una secuencia de sentencias básicas, conocidos los datos de entrada.	C12		
Manejar herramientas básicas para el desarrollo de programas: editor de textos, compilador, enlazador, depurador y herramientas para la documentación.	C6		
Desarrollar proyectos software de pequeña envergadura siguiendo todas las fases: análisis de requisitos, diseño, construcción, evaluación y documentación.	B4 B9	C6 C12	D2 D4

### Contenidos

Tema

Tema 1: El algoritmo y los lenguajes de programación.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El algoritmo y sus distintas representaciones: diagrama de flujo, pseudocódigo, lenguaje natural.</li> <li>2. Implementación del algoritmo mediante un lenguaje de programación. Paradigmas de programación: La programación modular y la programación estructurada.</li> <li>3. El lenguaje C y la función main(). Código fuente y código objeto. El compilador y el intérprete.</li> <li>4. Ejercicios de entrada/salida: interfaz persona-ordenador. Los ficheros de entrada/salida estándar: stdin, stdout. La directiva #include. Funciones de biblioteca.</li> </ol>
Tema 2: La gramática y elementos básicos del lenguaje C.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. El alfabeto. Derivaciones recursivas de secuencias sintácticamente válidas. Identificadores, números. Constantes simbólicas: La directiva #define y macros. Uso del calificador const.</li> <li>2. Variables y sus atributos: nombre, valor, dirección, tipos. La variable puntero. Declaración de variables simples y punteros: los operadores de dirección &amp; y de referencia *</li> <li>3. El operador sizeof. Operadores aritméticos. El operador de asignación. Conversión automática de tipos y mediante el operador cast.</li> <li>4. Notación sintáctica para expresiones e instrucciones. Instrucción simple e instrucción compuesta.</li> </ol>
Tema 3: Instrucciones secuenciales, iterativas y de selección	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Evaluación de expresiones con operadores relacionales y operadores booleanos.</li> <li>2. Instrucciones de selección: switch, if, if anidado. El operador ternario (?:).</li> <li>3. Las instrucciones iterativas y su importancia en la programación modular: while, do while y for. Instrucciones break y continue.</li> </ol>
Tema 4: Variables indexadas	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Declaración de tipo de variables indexadas (Arrays). Asignación de memoria para arrays multidimensionales.</li> <li>2. Arrays unidimensionales y punteros: aritmética de punteros. Arrays de caracteres: El carácter de fin de cadena..</li> <li>3. Los arrays de longitud variable en el estándar C99.</li> <li>4. Asignación dinámica de memoria a arrays de una y 2 dimensiones: las funciones malloc( ), calloc( ), realloc( ).</li> </ol>
Tema 5: Funciones	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Declaración y definición de funciones. Variables locales, estáticas y globales. Valor de retorno de una función.</li> <li>2. Parámetros actuales y parámetros formales. Paso de parámetros por valor y por referencia: uso de punteros. Paso de parámetros por línea de comando a la función main().</li> <li>3. Elaboración y uso de bibliotecas de funciones. Funciones de biblioteca que gestionan arrays de caracteres.</li> <li>4. Compilación modular. Las directivas condicionales en un fichero de cabecera.</li> <li>5. Funciones recursivas: ventajas y desventajas.</li> </ol>
Tema 6: Variables tipo struct	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Variables tipo struct: declaración global. Campos de un struct. Punteros a struct. Los operadores . (punto) y -&gt; (flecha).</li> <li>2. El struct y un puntero a struct como parámetro y valor de retorno de una función.</li> <li>3. El typedef con declaraciones no triviales.</li> <li>4. Estructuras más complejas: struct anidados, array de struct.</li> <li>5. Gestión dinámica en creación de listas lineales, listas circulares, árboles.</li> <li>6. Inserción y remoción de variables en una lista.</li> </ol>
Tema 7: Ficheros	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ficheros de texto: funciones fopen( ), fclose( ).</li> <li>2. Diferentes funciones de entrada/salida para ficheros: fprintf( ), fscanf( ), fgets( ), feof().</li> <li>3. Las funciones con acceso directo al fichero.</li> <li>4. Manejo de la información entre ficheros y listas.</li> <li>5. Estructura de los nodos en listas enlazadas de forma simple.</li> <li>6. Paso de ficheros a lista y viceversa.</li> </ol>

<b>Planificación</b>			
	Horas en clase	Horas fuera de clase	Horas totales
Actividades introductorias	2	0	2
Lección magistral	22	27	49
Prácticas de laboratorio	12	12	24
Aprendizaje basado en proyectos	10	28	38
Práctica de laboratorio	5	15	20
Otras	5	10	15

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

<b>Metodologías</b>	
	Descripción
Actividades introductorias	Introducción a la materia tanto en su componente teórica como práctica.
Lección magistral	Presentación por parte del profesorado del temario de la materia. Estas sesiones incluirán la realización de trabajos y la realización de programas por parte del alumnado. Con esta metodología se trabajan las competencias CE12 y CT2.
Prácticas de laboratorio	A lo largo de la primera parte de cuatrimestre, los/as estudiantes codificarán, desarrollarán y documentarán sencillos programas, guiados por el profesorado. En algunas de ellas se pedirá la entrega de informes para su evaluación. Con esta metodología se trabajan las competencias CG4, CE12 y CT2.
Aprendizaje basado en proyectos	En la segunda parte del laboratorio se propone al alumnado la realización de un pequeño proyecto. Este proyecto se realiza en las últimas sesiones prácticas del cuatrimestre e incluirá actividades individuales y en grupo. Con esta metodología se trabajan las competencias CG4, CG9, CE6, CE12, CT2 y CT4.

<b>Atención personalizada</b>	
Metodologías	Descripción
Lección magistral	El profesorado de la asignatura proporcionará atención individual y personalizada al alumnado durante el curso, solucionando sus dudas y preguntas. Las dudas se atenderán de forma presencial (durante la propia sesión magistral, o durante el horario establecido para las tutorías). El horario de tutorías se establecerá al principio del curso y se publicará en la página web de la asignatura.
Prácticas de laboratorio	El profesorado de la materia proporcionará atención individual y personalizada al alumnado durante el curso, solucionando sus dudas y preguntas. Así mismo, el profesorado orientará y guiará al alumnado durante la realización de las tareas que tienen asignadas en las prácticas de laboratorio. Las dudas se atenderán de forma presencial (durante las prácticas, o durante el horario establecido para tutorías). El horario de tutorías se establecerá al principio del curso y se publicará en la página web de la asignatura.
Aprendizaje basado en proyectos	El profesorado de la materia proporcionará atención individual y personalizada al alumnado durante el curso, solucionando sus dudas y preguntas. Asimismo, el profesorado orientará y guiará a los alumnos durante la realización de las tareas que tienen asignadas para la realización del proyecto. Las dudas se atenderán de forma presencial (durante las propias sesiones de seguimiento, o durante el horario establecido para las tutorías). El horario de tutorías se establecerá al principio del curso y se publicará en la página web de la asignatura.

<b>Evaluación</b>					
	Descripción	Calificación	Resultados de Formación y Aprendizaje		
Aprendizaje basado en proyectos	Se desarrollará un proyecto en las últimas semanas del curso, y se entregará el código C que lo implementa. La evaluación del proyecto es individual, y se realizará mediante la prueba práctica final.	25	B4 B9	C6 C12	D4
Práctica de laboratorio	Cada 4 semanas, se realizará una prueba en el laboratorio de forma individual que consistirá en la realización de un programa en el ordenador. Se hará una prueba práctica final que evaluará la realización de las prácticas de laboratorio y del proyecto.	20	B4	C12	
Otras	Cada 4 semanas, se hará un examen de teoría que puede contener: - cuestiones de respuesta corta - cuestiones tipo test - resolución de problemas y/o ejercicios Este examen evaluará, de forma individual, el conocimiento de los conceptos introducidos en las sesiones magistrales. Se hará una prueba teórica final sobre todos los contenidos de la materia.	50	B4	C12	
Informe de prácticas	Tras la segunda semana de desarrollo del proyecto, se entregará el pseudocódigo o diagrama de flujo que describa su diseño. Al final, se entregará una memoria con la documentación del proyecto, que se evaluará de forma individual.	5	B4	C12	D4

#### **Otros comentarios sobre la Evaluación**

A continuación se muestra la **planificación de la asignatura por temas**, indicando el momento estimado de los **hitos de**

**evaluación más importantes** (las fechas de las pruebas parciales teóricas y prácticas son tentativas: la planificación de las diferentes pruebas de evaluación intermedia se aprobará en una Comisión Académica de Grado (CAG) y estará disponible al principio del cuatrimestre).

- Semana 1: Introducción de teoría + Temas 1 y 2
- Semana 2: Tema 3 | Introducción de práctica + Práctica 1
- Semana 3: Temas 3 y 4 | Práctica 2
- Semana 4: Tema 4 + **Prueba Teórica 1** (PT1) | **Prueba Práctica 1** (PP1)
- Semana 5: Tema 4 | Práctica 3
- Semana 6: Tema 5 | Práctica 4
- Semana 7: Tema 5 | Práctica 5
- Semana 8: Tema 5 + **Prueba Teórica 2** (PT2) | **Prueba Práctica 2** (PP2)
- Semana 9: Temas 5 y 6 | Práctica 6
- Semana 10: Tema 6 | Finalización de Prácticas + Proyecto (1h)
- Semana 11: Tema 6 | Proyecto (2h) + Entrega del diseño del proyecto (seudocódigo o diagrama de flujo)
- Semana 12: Tema 7 + **Prueba Teórica 3** (PT3) | Proyecto (1h) + **Prueba Práctica 3** (PP3)
- Semana 13: Tema 7 | Proyecto (2h)
- Semana 14: Proyecto (2h)
- Previo al período de exámenes, entrega del proyecto: codificación y memoria de documentación
- Período de exámenes: **Prueba Teórica Final** (PTF) | **Prueba Práctica Final** (PPF)

Siguiendo las directrices propias de la titulación, se ofrece al alumnado que curse esta materia dos sistemas de evaluación: **evaluación continua** y **evaluación única**.

La decisión de optar por la evaluación única deberá ser tomada como muy tarde la semana antes de aquélla en la que se realiza la Prueba Práctica 2 (PP2).

Para aprobar la asignatura siguiendo el sistema de **evaluación continua**, es necesario obtener una nota final (NFC) igual o superior a 5.

La nota final por evaluación continua (que se calculará como la media geométrica ponderada de la Nota Teórica, la Nota Práctica y la Nota del Proyecto) vendrá dada por la siguiente expresión:

$$NFC = NTC^{0.5} * NPC^{0.2} * NPR^{0.3}$$

Donde:

- Nota Teórica por Evaluación Continua:  $NTC = 0.1 * PT1 + 0.1 * PT2 + 0.2 * PT3 + 0.6 * PTF$
- Nota Práctica por Evaluación Continua:  $NPC = 0.25 * PP1 + 0.25 * PP2 + 0.5 * PP3$
- Nota del Proyecto:  $NPR = 0.9 * PPF + 0.1 * PDD$

La Prueba Teórica Final (PTF) es un examen que puede contener cuestiones de respuesta corta y/o tipo test y/o de resolución de problemas y/o ejercicios. Evalúa el conocimiento de los contenidos introducidos en las sesiones magistrales. La Prueba Práctica Final (PPF) evalúa el proyecto entregado. Si bien el proyecto se desarrolla en grupo, se evalúa de forma individual. De manera indirecta, la PPF también evalúa el conocimiento de los contenidos introducidos en las sesiones magistrales y en las prácticas de laboratorio.

La **Prueba de Diseño y Documentación** (PDD) evalúa la calidad del seudocódigo o diagrama de flujo que describe el proyecto (entregado en la semana 11), y la memoria de documentación del proyecto entregada antes del periodo de exámenes.

Nótese que la aplicación de la media geométrica implica que no es posible aprobar la asignatura si alguna de las notas (NPC, NTC o NPR) es cero.

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

Antes de la realización o entrega de cada tarea se indicará la fecha y procedimiento de revisión de las calificaciones obtenidas. El alumnado tendrá opción a conocer la calificación de cada tarea y revisar la corrección en un plazo aproximado de 2 semanas.

Para aprobar la asignatura en el sistema de **evaluación única**, será necesario obtener una nota final (NFU) igual o superior a 5.

Esta modalidad consistirá en las mismas pruebas que la de evaluación continua (aunque con distinto peso en la nota final), es decir una prueba con cuestiones de respuesta corta y/o tipo test y/o de resolución de problemas y/o ejercicios (Prueba Teórica Final, PTF) y una prueba en el laboratorio que evaluará el proyecto (Prueba Práctica Final, PPF). La nota final por

evaluación única (que se calculará como la media geométrica ponderada entre la nota del proyecto y la nota de teoría) vendrá dada por la siguiente expresión:

$$NFU = PTF^{0.5} * NPR^{0.5}$$

A todos el alumnado que concurra al examen final de la asignatura, se le calcularán ambas notas: la **nota final por evaluación continua (NFC)** y la **nota final por evaluación única (NFU)**. La nota final que se le otorgará será la mayor de ambas.

La calificación será de "No Presentado" en los siguientes casos:

- En caso de optar por la evaluación continua, sólo si no realiza ninguna prueba después de la Prueba Práctica 1 (PP1).
- En caso de optar por la evaluación única, sólo si no realiza ninguna de las pruebas finales (PTF y PPF).

-----  
En la evaluación en segunda oportunidad, para aprobar la asignatura, será necesario obtener una nota final (NFS) igual o superior a 5.

En esta segunda oportunidad, se realizará una prueba con cuestiones de respuesta corta y/o tipo test y/o de resolución de problemas y/o ejercicios (Prueba Teórica en Segunda Oportunidad, PTS) y una prueba en el laboratorio que evaluará el proyecto (Prueba Práctica en Segunda Oportunidad, PPS). La nota final por evaluación en segunda oportunidad (que se calculará como la media geométrica ponderada entre la nota del proyecto y la nota de teoría) vendrá dada por la siguiente expresión:

$$NFS = NTS^{0.5} * NPS^{0.5}$$

Donde:

- Nota Teórica por Evaluación en segunda oportunidad (NTS): si el/la alumno/a se presenta a la Prueba Teórica en Segunda Oportunidad, NTS será la nota obtenida en dicha prueba:

$$NTS = PTS$$

Si no, NTS será la nota de teoría obtenida en la evaluación en primera oportunidad.

- Nota Práctica por Evaluación en segunda oportunidad (NPS): si el/la alumno/a se presenta a la Prueba Práctica en Segunda Oportunidad, NPS será la suma ponderada de la nota obtenida en dicha prueba y la nota obtenida en la prueba de diseño y documentación

$$NPS = 0.9*PPS+0.1*PDD$$

Si no, NPS será la nota de prácticas obtenida en la evaluación en primera oportunidad.

-----  
En la convocatoria extraordinaria de fin de carrera, para aprobar la asignatura, será necesario obtener una nota final (NFG) igual o superior a 5.

En esta convocatoria extraordinaria, se realizará una prueba con cuestiones de respuesta corta y/o tipo test y/o de resolución de problemas y/o ejercicios (Prueba Teórica de Fin de Carrera, PTG) y una prueba en el laboratorio que evaluará el proyecto (Prueba Práctica de Fin de Carrera, PPG). La nota final por evaluación en la convocatoria extraordinaria de fin de carrera (que se calculará como la media geométrica ponderada entre la nota del proyecto y la nota de teoría) vendrá dada por la siguiente expresión:

$$NFG = PTG^{0.5} * PPG^{0.5}$$

-----  
La calificación obtenida en cualquiera de las tareas evaluables será válida tan solo para el curso académico en el que se realicen, es decir, no se guarda ninguna nota de un curso para el siguiente.

-----  
En caso de detección de plagio en alguno de los trabajos/pruebas realizadas la calificación será de suspenso (0) y el profesorado comunicará a la dirección de la escuela el asunto para que tome las medidas que considere oportunas.

---

## Fuentes de información

### Bibliografía Básica

Brian W. Kernighan & Dennis M. Ritchie, **The C Programming Language**, 1995, Prentice Hall, 1983

Brian W. Kernighan & Dennis M. Ritchie, **El Lenguaje de Programación C**, 1995, Prentice Hall, 1983

Manuel Caeiro Rodríguez, Enrique Costa Montenegro, Ubaldo García Palomares, Cristina López Bravo, J, **Practicar Programación en C**, 2014,



### **Bibliografía Complementaria**

Ignacio Alvarado Aldea, Jose María Maestre Torreblanca, Carlos Vivas Venegas, Ascensión Zafra Cabeza, **100 Problemas Resueltos de Programación en Lenguaje C para Ingeniería**, 2017, Paraninfo, 2017

Stephen G. Kochan, **Programming in C**, 2014, 2005

Osvaldo Cairo Battistuti, **Fundamentos de Programación**, 2006,

José Rafael García-Bermejo Giner, **Programación Estructurada en C**, 2008,

James L. Antonakos & Kenneth C. Mansfield Jr., **Programación Estructurada en C**, 2004, 1997

Jorge A. Villalobos S. & Rubby Casallas G., **Fundamentos de Programación: Aprendizaje Activo Basado en Casos**, 2006,

---

### **Recomendaciones**

#### **Asignaturas que continúan el temario**

Programación II/V05G300V01302

#### **Asignaturas que se recomienda haber cursado previamente**

Informática: Arquitectura de ordenadores/V05G300V01103

#### **Otros comentarios**

La asignatura Programación II es una continuación de esta asignatura en el segundo curso.