



## Escola de Enxeñaría de Telecomunicación

### Presentación

Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación

www: [Máster en Enxeñaría de Telecomunicación](#)

www: [Máster en Matemática Industrial](#)

### Equipo Directivo e de Coordinación

#### EQUIPO DIRECTIVO DEL CENTRO

**Director:** Iñigo Cuiñas 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:** Generosa Fernández Manín ([teleco.grao@uvigo.es](mailto:teleco.grao@uvigo.es))

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

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

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

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

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

**Coordinador do Módulo de Telemática:** Jorge García Duque ([Jorge.Duque@det.uvigo.es](mailto:Jorge.Duque@det.uvigo.es))

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

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

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

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

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

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

## COORDINACIÓN DO MESTRADO EN ENXEÑARÍA DE TELECOMUNICACIÓN

**Coordinadora Xeral:** Edita de Lorenzo Rodríguez ([teleco.master@uvigo.es](mailto:teleco.master@uvigo.es))

## COORDINACIÓN DO MESTRADO EN MATEMÁTICA INDUSTRIAL

**Coordinador Xeral:** José Durany Castrillo ([durany@dma.uvigo.es](mailto:durany@dma.uvigo.es))

### Páxina Web

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

## Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación

### Materias

#### Curso 1

Código	Nome	Cuadrimestre	Cr.totais
V05G300V01101	Empresa: Fundamentos de empresa	1c	6
V05G300V01102	Física: Fundamentos de mecánica e termodinámica	1c	6
V05G300V01103	Informática: Arquitectura de ordenadores	1c	6
V05G300V01104	Matemáticas: Álgebra lineal	1c	6
V05G300V01105	Matemáticas: Cálculo I	1c	6
V05G300V01201	Física: Análise de circuitos lineais	2c	6
V05G300V01202	Física: Campos e ondas	2c	6
V05G300V01203	Matemáticas: Cálculo II	2c	6
V05G300V01204	Matemáticas: Probabilidade e estatística	2c	6
V05G300V01205	Programación I	2c	6

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

Materia	Empresa: Fundamentos de empresa			
Código	V05G300V01101			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS 6	Sinale FB	Curso 1	Cuadrimestre 1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Organización de empresas e márketing			
Coordinador/a	González Vázquez, Beatriz			
Profesorado	Álvarez Llorente, Gema González Vázquez, Beatriz			
Correo-e	bgonza@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	Esta materia ten como obxectivo dar a coñecer a organización, marco institucional e a xestión *económica-financeira e de produción da empresa.			

**Competencias**

Código	
B4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.
B8	CG8 Coñecer e aplicar elementos básicos de economía e de xestión de recursos humanos, organización e planificación de proxectos, así como de lexislación, regulación e normalización nas telecomunicacións.
C5	CE5/FB5 Coñecemento axeitado do concepto de empresa, marco institucional e xurídico da empresa. Organización e xestión de empresas.
D2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Xestionar os requisitos e os produtos de equipo para reducir o tempo de realización dos proxectos, e mellorar a coherencia e a precisión no entorno empresarial.	B8	C5
Propor as solucións de mellora e controlar a posta en marcha.	B4	D2
Establecer as directrices sobre as métricas e indicadores que serán utilizados para permitir á Dirección da empresa a avaliación e o seguimento dos sistemas informáticos	B4	D2

**Contidos**

Tema	
Tema 1: A EMPRESA	1.1 Concepto de empresa. 1.2 Os obxectivos da empresa 1.3 A empresa como sistema. 1.4 Formas e clases de empresas. 1.5 Empresa e entorno. 1.6. Entorno Tecnoloxías de Información e Comunicación.
Tema 2: O SISTEMA DE FINANCIACIÓN	2.1 A función financeira. 2.2 A inversión na empresa. 2.3 Fontes de financiación da empresa.
Tema 3: O SISTEMA DE PRODUCCIÓN I: ASPECTOS XERAIS	3.1 Investigación, desenvolvemento e innovación tecnolóxica. 3.2 Función de produción. 3.3 Clasificación dos procesos productivos. 3.4 A programación económica da produción. 3.5 A produtividade: indicadores de produtividade.
Tema 4: O SISTEMA DE PRODUCCIÓN II	4.1 Os costes de produción. 4.2 Capacidade de produción e localización. 4.3 Control de inventarios.

Tema 5: O SISTEMA DE COMERCIALIZACIÓN	5.1 O mercado. 5.2 A competencia. 5.3 O sistema de comercialización. 5.4 Marketing-mix.
Tema 6: O SISTEMA DE *ADMINISTRACION	6.1. O sistema de dirección. 6.2. Recursos Humanos.
PRÁCTICAS DA MATERIA	Práctica 1: Tipoloxía e natureza da empresa Práctica 2: Entorno TIC Práctica 3: Estructura económica-financiera Práctica 4: Análisis de resultados Práctica 5: Inversión Práctica 6: Decisions de inversión na empresa. Práctica 7: Financiación I Práctica 8: Financiación II: Fontes Práctica 9: Produtividade Práctica 10: Costes de produción Práctica 11: Capacidade de produción Práctica 12: Localización empresarial Práctica 13: O plan de empresa

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	28	56	84
Prácticas de laboratorio	26	38	64
Probas de tipo test	1	0	1
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	1	0	1

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

### Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante. Con esta metodoloxía se traballan as competencias CG8, CE5, CT2.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense en espazos especiais con equipamento adecuado. As prácticas consistirán na resolución de problemas, exercicios prácticos e realización de actividades nas que se aplicarán os coñecementos teóricos adquiridos a situacións concretas relacionadas coa materia. Con esta metodoloxía se traballan as competencias CG4, CG8, CE5.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Nas sesións maxistras o profesor atenderá, orientará e resolverá as dúbidas aos estudantes sobre os contidos abordados nas clases teóricas. Os estudantes tendrán ocasión de acudir a tutorías personalizadas no despacho do profesor no horario que os profesores establecerán a tal efecto no principio do curso e que se publicará na páxina da asignatura. Estas tutorías están destinadas a resolver as dúbidas e orientar aos estudantes sobre o desenvolvemento dos contidos abordados nas clases teóricas, e nas clases prácticas. Asimesmo, tamén se manterá unha comunicación constante entre os docentes e o alumnado a través da Rede mediante a plataforma Tema en Fatic.
Prácticas de laboratorio	Nas clases de laboratorio, o profesor guiará e asistirá aos estudantes que traballarán na aula resolvendo casos e cuestións.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Probas de tipo test	Probas que se realizarán ao longo do curso, tanto nas clases de teoría como de prácticas, distribuídas de forma uniforme e programadas para que non interfiran no resto das materias.	40	B4 B8	C5	D2
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Proba final que pode conter parcial ou totalmente os contidos da materia desenvolvidos nas clases de teoría e de prácticas.	60	B4 B8	C5	D2

### Outros comentarios sobre a Avaliación

**Segundo as directrices propias da titulación ofreceranse dous sistemas de avaliación:** avaliación continua (con dous opcións ) e avaliación non continua ao final do cuadrimestre. En calquera dos dous sistemas de avaliación todas as competencias da materia quedan avaliadas.

### 1. Avaliación continua

Considerarase que un alumno optou pola avaliación continua cando, despois de coñecer a calificación obtida na primeira proba, participa na segunda proba.

A avaliación continua constará dun conxunto de probas planificadas e desenvolvidas ao longo do curso, e que se completará cun exame ao final do cuadrimestre que cubrirá total ou parcialmente a asignatura. Os alumnos teñen dereito a revisar as súas probas de avaliación continua. As probas consistirán en dous exames, que se efectuarán aproximadamente en novembro e a principios de decembro. As devanditas probas non liberan materia, senon que cada unha delas versará sobre os contidos vistos ata o momento de realización da proba, tanto en clases de teoría coma de prácticas, é por isto que se lle conferirá á derradeira proba un maior peso no cálculo da calificación con respecto a anterior, de forma que a primeira proba pesa un 40%, e a segunda proba un 60%.

Si o alumno ten superado a derradeira proba, e obtido unha media na calificación de 5, quedará exento da realización do exame ao final do cuadrimestre. A calificación que obtén o alumno neste caso será a nota media ponderada dos dous puntuables.

Os alumnos que no haxan obtido o aprobado da materia a través das probas, terán que completar a avaliación continua realizando un exame ao final do cuadrimestre que consistirá nunha proba reducida que suporá un 60% da nota que se sumará á nota obtida na avaliación continua (40% restante dos puntuables).

O estudante ten dereito a coñecer a calificación obtida en cada tarefa e a súa revisión, nun prazo razoable tras a súa realización (dous semanas). Asimesmo, estas tarefas non son recuperables é dicir, se un alumno non pode cumprilas no día estipulado o profesor non ten a obriga de repetírlas. A calificación obtida nas tarefas avaliáveis será válida tan só para o curso académico no que se realicen.

### 2. Alumnos que non optan por avaliación continua

Aos alumnos que non opten por a avaliación continua se lles ofrecerá un procedemento de avaliación que lles permita acadar a máxima calificación. Este procedemento consistirá nun exame final que inclúa os contidos desenvolvidos nas clases de teoría e de prácticas.

### 3. Sobre a convocatoria de recuperación

Para a convocatoria de recuperación o alumno que non aprobase a asignatura elixe e comunica por escrito (unha semana antes do exame) se desexa ser reevaluado completamente sobre a máxima nota posible ou se se lle aplica o procedemento de avaliación estipulado na asignatura mantendo a nota obtida nas tarefas previas. Por defecto, ao alumno se lle gardan os resultados das probas realizadas.

### 4. Calificación de Non Presentado

Un alumno se considerará non presentado se, como máximo, participou na primeira proba de avaliación continua. En calquera outro caso, o alumno se considerará presentado e recibirá a súa nota correspondente.

---

#### **Bibliografía. Fontes de información**

Bueno Campos, E., **Curso básico de economía de la empresa**, 2004,

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

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

Suárez Suárez, A., **Curso de economía de la empresa**, 2001,

---

#### **Complementaria**

Alegre y otros (2000): [Fundamentos de economía de la empresa: perspectiva funcional], *Ariel Economía*.

Barroso Castro C. (coord.) (1996): [Casos y cuestiones de economía de la empresa], *Pirámide*.

Bueno Campos, E. (2007): [Organización de empresas: estructuras, procesos y modelos], *Pirámide*.

Bueno Campos, E. y otros (2000): [Economía de la empresa. Análisis de las decisiones empresariales], *Pirámide*.

Casanueva Rocha, C. (2002): [Fundamentos de gestión empresarial], *Pirámide*.

Díez de Castro y otros (2002): [Introducción a la economía de la empresa I y II], Pirámide.

Laborda Castillo, L. y Rafael de Zuani, E. (2005): [Introducción a la gestión empresarial: fundamentos teóricos y aplicaciones, Universidad de Alcalá de Henares.

López, F. (2009): [La empresa explicada de forma sencilla], Libros de Cabecera S.L. de Libros.

Luque de la Torre, M.A. y otros (2001): [Curso práctico de economía de la empresa. Un enfoque de organización], Pirámide.

García del Junco J. (coord) y otros (2001): [Prácticas de gestión empresarial], McGrawHill.

VV.AA. (2003): [Introducción a la economía y administración de empresas], Pirámide .

VV.AA. (2006): [Aspectos prácticos de la gestión de empresas], Universitat Internacional .

VV.AA. (2007): [Problemas de economía de la empresa], Pirámide .

---

## **Recomendacións**

---

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

Materia	Física: Fundamentos de mecánica e termodinámica			
Código	V05G300V01102			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS 6	Sinale FB	Curso 1	Cuadrimestre 1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Física aplicada			
Coordinador/a	Chiussi , Stefano			
Profesorado	Chiussi , Stefano Fernández Doval, Ángel Manuel Fernández Fernández, José Luís			
Correo-e	schiussi@uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es">http://faitic.uvigo.es</a>			
Descrición xeral	Introdución aos conceptos básicos sobre as leis xerais da Mecánica e da Termodinámica e á súa aplicación para a resolución de problemas propios da enxeñaría.			

**Competencias**

Código	
B3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.
B5	CG5 Coñecementos para a realización de medicións, cálculos, valoracións, taxacións, peritaxes, estudos, informes, planificación de tarefas e outros traballos análogos no seu ámbito específico da telecomunicación.
B6	CG6 Facilidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.
C3	CE3/FB3 Comprensión e dominio dos conceptos básicos sobre as leis xerais da mecánica, termodinámica, campos e ondas e electromagnetismo e a súa aplicación para a resolución de problemas propios da enxeñaría.
D3	CT3 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, amosando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinión discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto os dereitos fundamentais, acesibilidade, etc.

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Comprensión e dominio dos conceptos básicos sobre as leis xerais da Mecánica e da Termodinámica.	B3	C3	
Capacidade para a utilización da instrumentación básica para medir magnitudes físicas.	B3 B5 B6	C3	D3
Capacidade para avaliar datos experimentais.	B3 B5	C3	
Capacidade para resolver os problemas técnicos elementais da enxeñaría.	B3	C3	

**Contidos**

Tema
1.- Magnitudes físicas e unidades: o Sistema Internacional
2.- Ferramentas vectoriais para a Mecánica
3.- Cinemática do punto.
4.- Dinámica do punto.
5.- Estática.
6.- Oscilacións.
7.- Movemento ondulatorio.
8.- Principio cero da Termodinámica. Temperatura.
9.- Primeiro principio da Termodinámica.
10.- Segundo principio da Termodinámica.

Laboratorio 1.- Instrumentos de medida. Error e incertidume. Estimación de incertidumes en medidas directas.

Laboratorio 2.- Medida do tempo de reacción a un estímulo. Medida da aceleración da gravidade cun péndulo. Estimación de incertidumes en medidas indirectas.

Laboratorio 3.- Verificación da Ley de Hooke. Axustes a rectas e regresión lineal.

Laboratorio 4.- Ondas estacionarias transversais e lonxitudinais. Medidas mediante linealización de relacións non lineais e axuste lineal. Representación gráfica de resultados de medición.

Laboratorio 5.- Movemento harmónico simple. Oscilacións libres dun muelle. Medidas mediante linealización de relacións non lineais e axuste lineal. Representación gráfica de resultados de medición.

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	22	22	44
Estudo de casos/análises de situacións	6	12	18
Resolución de problemas e/ou exercicios	15.5	46.5	62
Prácticas de laboratorio	9	13.5	22.5
Probas de tipo test	0.5	0	0.5
Probas de resposta curta	1	0	1
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	2	0	2

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

### Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	Traballo persoal previo: -Lectura preliminar do tema sobre a bibliografía proposta. Presencial: -Exposición de conceptos teóricos. -Realización de experiencias de cátedra. -Exhibicións audiovisuais. Traballo persoal posterior: -Repaso dos conceptos teóricos. -Identificación de debilidades. -Consulta da bibliografía.  Con esta metodoloxía se traballan as competencias: CG3, CE3, CG5, CG6.
Estudo de casos/análises de situacións	-Aplicación dos conceptos teóricos a casos e situacións simples. Presencial: -Resolución de exemplos. Traballo persoal posterior: -Resolución de casos e situacións extraídos da bibliografía. -Identificación das debilidades que requiran atención persoalizada en titorías.  Con esta metodoloxía se traballan as competencias: CG3, CE3, CG5, CG6.
Resolución de problemas e/ou exercicios	-Resolución de problemas de media dificultade que impliquen un ou varios conceptos teóricos. Presencial: -Exposición de estratexias e técnicas de solución mediante a resolución de problemas-exemplo. Traballo persoal: -Resolución de problemas extraídos da bibliografía. -Identificación das debilidades que requiran atención persoalizada en titorías.  Con esta metodoloxía se traballan as competencias: CG3, CE3, CG5, CG6.



Prácticas de laboratorio Traballo persoal previo a cada sesión:  
 -Preparación da práctica sobre o guión correspondente e repaso da teoría.  
 Traballo presencial durante cada sesión:  
 -Descrición da práctica a realizar indicando os conceptos teóricos implicados.  
 -Instrución no manexo do material e da instrumentación.  
 -Realización da experiencia práctica.  
 -Elaboración preliminar de resultados.  
 Traballo persoal logo de cada sesión:  
 -Elaboración e análise dos resultados.  
 -Identificación de debilidades.  
 -Consulta da bibliografía.

Con esta metodoloxía se traballan as competencias: CG3, CE3, CG5, CG6, CT3.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	A atención personalizada realizarase durante o tempo dedicado a titorías do profesorado. As titorías realizaranse: individualmente ou en grupos pequenos (tipicamente de dous ou tres alumnos), previa cita co profesor correspondente (salvo que se indique o contrario) e preferentemente no horario e lugar establecido por cada profesor para ese efecto que se publicará ao comezo do cuadrimestre. As citas para titorías solicitaranse ben por correo electrónico ou ben persoalmente no intervalo entre clases.
Estudo de casos/análises de situacións	A atención personalizada realizarase durante o tempo dedicado a titorías do profesorado. As titorías realizaranse: individualmente ou en grupos pequenos (tipicamente de dous ou tres alumnos), previa cita co profesor correspondente (salvo que se indique o contrario) e preferentemente no horario e lugar establecido por cada profesor para ese efecto que se publicará ao comezo do cuadrimestre. As citas para titorías solicitaranse ben por correo electrónico ou ben persoalmente no intervalo entre clases.
Resolución de problemas e/ou exercicios	A atención personalizada realizarase durante o tempo dedicado a titorías do profesorado. As titorías realizaranse: individualmente ou en grupos pequenos (tipicamente de dous ou tres alumnos), previa cita co profesor correspondente (salvo que se indique o contrario) e preferentemente no horario e lugar establecido por cada profesor para ese efecto que se publicará ao comezo do cuadrimestre. As citas para titorías solicitaranse ben por correo electrónico ou ben persoalmente no intervalo entre clases.
Prácticas de laboratorio	A atención personalizada realizarase durante o tempo dedicado a titorías do profesorado. As titorías realizaranse: individualmente ou en grupos pequenos (tipicamente de dous ou tres alumnos), previa cita co profesor correspondente (salvo que se indique o contrario) e preferentemente no horario e lugar establecido por cada profesor para ese efecto que se publicará ao comezo do cuadrimestre. As citas para titorías solicitaranse ben por correo electrónico ou ben persoalmente no intervalo entre clases.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Probas de tipo test	Cuestións relativas aos conceptos teóricos. Resolución de casos e situacións simples relacionadas co temario, tanto de aula como de laboratorio.	25	B3 B5 B6 C3
Probas de resposta curta	Cuestións relativas aos conceptos teóricos. Resolución de casos e situacións simples relacionadas co temario, tanto de aula como de laboratorio.	25	B3 B5 B6 C3
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	Resolución de problemas que impliquen un ou varios conceptos teóricos. Realización de medidas reais ou simuladas. Elaboración dos resultados de medicións reais ou simuladas.	50	B3 B5 B6 C3

### Outros comentarios sobre a Avaliación

(Esta é unha tradución, en caso de discrepancia ou desacordo, prevalecerá a versión orixinal en español.)

Seguindo as directrices propias da titulación ofrecerase aos alumnos que cursen esta materia dous sistemas de avaliación: avaliación continua e avaliación única ao final do cuadrimestre.

Enténdese que o alumno opta pola avaliación continua si realiza e entrega o terceiro exercicio puntuable (véxase a continuación) e que opta poa avaliación única ao final do cuadrimestre se non entrega dito exercicio puntuable. Unha vez entregado o resultado de dito exercicio entenderase que o alumno se presentou á convocatoria e asignaráselle a

cualificación que resulte da aplicación do criterio que se detalla a continuación, con independencia de que se presente ou non ao exame final.

## 1) AVALIACIÓN CONTINUA

A avaliación continua consta dos exercicios que se detallan a continuación nesta guía e non son recuperables, é dicir, si un alumno non pode realizalos na data estipulada o profesorado non ten obrigación de repetilos.

En xeral, as cualificacións de cada exercicio puntuable faranse públicas antes da realización do exercicio seguinte. Os exercicios correxidos poderanse revisar, en horario de titorías do profesor correspondente, durante os catorce días seguintes á data de publicación das calificacións.

A cualificación obtida nos exercicios puntuables será válida tan só para o curso académico no que se realicen.

Primeiro exercicio puntuable:

a1) Exercicio práctico de laboratorio con realización de medidas reais e elaboración dos resultados, consistente na realización da sesión experimental de laboratorio número 3, a elaboración individual (nos 30 minutos finais) dos resultados avaliados que se indican no guión de dita sesión e a entrega dos mesmos ao remate da clase (puntuación entre 0 e 1 punto).

Segundo exercicio puntuable:

b1) Proba combinada con preguntas e exercicios de tipo test e de resposta curta. Cuestións achega dos conceptos teóricos e resolución de casos e situacións simples relacionadas co temario de aula (puntuación entre 0 e 1 punto).

Duración 30 minutos nunha clase de teoría ou de problemas, cuia data indicárase no calendario de probas puntuables que aprobe a Comisión Académica do Grao.

Terceiro exercicio puntuable:

c1) Exercicio práctico de laboratorio con realización de medidas reais e elaboración dos resultados, consistente na realización da sesión experimental de laboratorio número 5, a elaboración individual (nos 30 minutos finais) dos resultados avaliados que se indican no guión de dita sesión e a entrega dos mesmos ao remate da clase (puntuación entre 0 e 1 punto).

Cuarto exercicio, exame final da avaliación continua:

Proba combinada con:

d1) preguntas e exercicios de tipo test e de resposta curta, (puntuación entre 0 e 5 puntos repartidos entre eles)

e1) resolución de un ou dous problemas, (puntuación entre 0 e 3,4 puntos repartidos entre eles)

f1) realización dun exercicio con medidas reais ou simuladas e elaboración dos resultados (puntuación entre 0 e 1,6 puntos).

Duración 2 horas na data establecida oficialmente para o exame da asignatura.

Cualificación.

g1) calcularase como a suma das cualificacións obtidas nos bloques b1), d1) e e1) e a menor de: 2 puntos ou a suma dos bloques a1), c1) e f1)

$$g1 = b1 + d1 + e1 + \min\{ 2, a1 + c1 + f1 \}$$

A cualificación global será a menor de 10 puntos ou g1)

$$\text{global} = \min\{ 10, g1 \}$$

## 2) AVALIACIÓN ÚNICA AO FINAL DO CUADRIMESTRE

Exame final global:

Proba combinada con:

d2) preguntas e exercicios de tipo test e de resposta curta, (puntuación entre 0 e 5 puntos repartidos entre eles)

e2) resolución de un ou dous problemas, (puntuación entre 0 e 3,4 puntos repartidos entre eles)

f2) realización dun exercicio con medidas reais ou simuladas e elaboración dos resultados (puntuación entre 0 e 1,6 puntos).

Duración 2 horas na data establecida oficialmente para o exame da asignatura.

Cualificación.

g2) calcularase como a suma das cualificacións obtidas nos bloques d2), e2) e f2)

$$g2 = d2 + e2 + f2$$

A cualificación global será g2)

$$\text{global} = g2$$

### 3) RECUPERACIÓN

Exame de recuperación:

Proba combinada con:

d3) preguntas e exercicios de tipo test e de resposta curta, (puntuación entre 0 e 5 puntos repartidos entre eles)

e3) resolución de un ou dous problemas, (puntuación entre 0 e 3,4 puntos repartidos entre eles)

f3) realización dun exercicio con medidas reais ou simuladas e elaboración dos resultados. (puntuación entre 0 e 1,6 puntos)

Duración 2 horas na data establecida oficialmente para o exame da asignatura.

Cualificación.

A cualificación obtida no exame de recuperación reemplazará á do exame final anterior, de forma que se obterá a nova cualificación de acordo cos seguintes criterios:

3A) Alumnos que tiveran optado pola avaliación continua

g3A) calcularase como a suma das cualificacións obtidas nos bloques b1), d3) e e3) e a menor de: 2 puntos ou a suma dos bloques a1), c1) e f3)

$$g3A = b1 + d3 + e3 + \min\{ 2, a1 + c1 + f3 \}$$

A cualificación global será a menor de 10 puntos ou g3A)

$$\text{global} = \min\{ 10, g3A \}$$

3B) Alumnos que tiveran optado pola avaliación ao final do cuatrimestre

g3B) calcularase como a suma das cualificacións obtidas nos bloques d3), e3) e f3)

$$g3B = d3 + e3 + f3$$

A cualificación global será g3B)

$$\text{global} = g3B$$

---

### **Bibliografía. Fontes de información**

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

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

---

### **Recomendacións**

#### **Materias que continúan o temario**

Fundamentos de son e imaxe/V05G300V01405

Electrónica de potencia/V05G300V01625

Fundamentos de enxeñaría acústica/V05G300V01531

---

#### **Materias que se recomenda cursar simultaneamente**

Matemáticas: Álgebra lineal/V05G300V01104

Matemáticas: Cálculo I/V05G300V01105

---

### **Outros comentarios**

Para seguiren o desenvolvemento da asignatura é convinte o dominio dos coñecementos das asignaturas de Bacharelato:

Matemáticas I

Matemáticas II

Física

---

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

Materia	Informática: Arquitectura de ordenadores			
Código	V05G300V01103			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS 6	Sinale FB	Curso 1	Cuadrimestre 1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría telemática			
Coordinador/a	Llamas Nistal, Martín			
Profesorado	Álvarez Sabucedo, Luis Modesto Anido Rifón, Luis Eulogio Fernández Iglesias, Manuel José Llamas Nistal, Martín Mikic Fonte, Fernando Ariel Santos Gago, Juan Manuel			
Correo-e	martin@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	O ordenador converteuse nunha ferramenta imprescindible. Isto faise máis evidente nos estudos de Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación, onde xa non é só necesario como usuario, e en moitos casos como usuario especializado, senón como ferramenta obxecto de deseño ou parte intimamente ligada doutros sistemas que o enxeñeiro ha de deseñar. Por iso, a principal motivación da materia Arquitectura de Ordenadores é proporcionar os coñecementos necesarios para entender o funcionamento do ordenador centrándose nos niveis de abstracción máis baixos pero sen chegar á circuitería electrónica. A materia de Arquitectura de Ordenadores céntrase no nivel de máquina convencional, introduce o nivel de máquina operativa e presenta un exemplo de aplicación no nivel de máquina simbólica a través da presentación dos Sistemas de Xestión de Bases de Datos.			

**Competencias**

Código	
B3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.
B4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.
C2	CE2/FB2 Coñecementos básicos sobre o uso e programación dos computadores, sistemas operativos, bases de datos e programas informáticos con aplicación en enxeñaría.
D2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.
D3	CT3 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, amosando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinión discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto os dereitos fundamentais, acesibilidade, etc.

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Coñecementos dos principais conceptos relacionados coa arquitectura dos computadores e capacidade para a súa manexo a través de modelos.	B3		
Capacidade para o manexo dos sistemas de representación da información utilizados nos computadores	B3		
Coñecementos dos tipos de instrucións máis representativas e variacións máis relevantes e capacidade para determinar as implicacións do seu uso por parte do programador de máquina convencional	B3 B4		
Coñecementos dos principais modos de direccionamiento en linguaxe ensamblador e capacidade para o manexo eficiente dos mesmos.	B3 B4	C2	
Adquisición de habilidades sobre o deseño de algoritmos e a construción de programas a nivel de máquina convencional	B3 B4	C2	D2 D3
Coñecemento dos principios e compoñentes fundamentais dos sistemas operativos	B3	C2	D3
Comprensión das funcións principais dos sistemas operativos	B3	C2	D3
Coñecemento dos aspectos fundamentais das bases de datos.	B3	C2	D3

Comprensión dos distintos modelos de organización da información en bases de datos	B3	C2	D3
Adquisición de habilidades básicas sobre as linguaxes de consulta a bases de datos	B3	C2	D2
	B4		D3

## Contidos

Tema	
1. Preliminares	Representación da información nos ordenadores. Modelo de Von Neumann. Modelos estrutural, procesal e funcional.
2. Modelo von Neumann	Compoñentes da máquina von Neumann. Máquina Sinxela: Simplez. Unidade central de proceso, unidade aritmético-lóxica, memorias, rexistros, buses. Comunicacions co exterior: espera activa. Introducción aos direccionamentos.
3. Representación e procesamento simbólico.	Representación dos tipos elementais de datos: enteiros, caracteres, números en coma flotante. Convenios sobre a orde de almacenamento en memoria. Operacións de procesamento. Introducción ao procesamento simbólico. Linguaxe ensamblador.
4. Instrucións e direccionamentos	Instrucións e direccionamentos Consideracións sobre o software. Rexistros no nivel de máquina convencional. Linguaxe de transferencia entre registros (nivel RT). Formatos de instrucións. Modos de direccionamento. Pilas e subprogramas. Linguaxes ensambladores.
5. Máquina convencional típica	Modelo estrutural. Modelo funcional. Repertorio de instrucións. Modos de direccionamento. Ensamblador. Exemplo de programas. ALGORITMEZ
6. Xestión da Periferia	Tipos de periféricos. Tratamento da variedade. Modelos. Memorias secundarias. Interrupcións. Rutinas de servizo. ADM: xustificación.
7. Sistemas Operativos	Máquina operativa. Introducción aos Sistemas Operativos. Definición dun Sistema Operativo. Interfaz dun Sistema Operativo.
8. Bases de Datos	Introdución ás Bases de Datos. Modelo Relacional. Modelo Entidade Relación. Linguaxes de consulta. Introducción a SQL.

## Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas de laboratorio	22	27.5	49.5
Actividades introductorias	5	5	10
Resolución de problemas e/ou exercicios	10	17.5	27.5
Sesión maxistral	12	24	36
Probos de autoavaliación	0	3	3
Probos prácticos, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	4	8	12
Probos de resposta curta	3	9	12

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

## Metodoloxía docente

	Descrición
Prácticas de laboratorio	No laboratorio, realizaránse practicas de programas de ordenador simple (Simplez) e de ordenador normal (ALGORITMEZ). Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3, CG4, CT2, CT3 e CE2.
Actividades introductorias	A exposición do programa da materia, metodoloxía utilizadas, horas de clases, probas, operación do laboratorio, e todos os aspectos relacionados co tema. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CT3 e CG3.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolveránse problemas e exercicios tanto de programación como da representación da información, etc. Algúns previamente faránse na casa polos alumnos, e na algúns participarán activamente na súa resolución. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG4, CT2 e CE2.
Sesión maxistral	Expoñeránse en clase os temas teóricos e a súa aplicación práctica. Intentarase que o alumno participe intercalando a resolución de exercicios, de tal forma que en cada sesión de clases haxa sesións maxistras e resolución de problemas e exercicios. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3, CT3 e CE2.

## Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	O alumnado terá ocasión de acudir a tutorías personalizadas no horario que se establecerá para ese efecto ao principio do curso. Este horario publicárase na web da materia.

Prácticas de laboratorio	O alumnado terá ocasión de acudir a tutorías personalizadas no horario que se establecerá para ese efecto ao principio do curso. Este horario publicárase na web da materia.
Resolución de problemas e/ou exercicios	O alumnado terá ocasión de acudir a tutorías personalizadas no horario que se establecerá para ese efecto ao principio do curso. Este horario publicárase na web da materia.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Probas de autoavaliación	Deixaranse preguntas de exame doutras convocatorias para que poidan autoavaliarse.	0	B3 B4	C2
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	Realizaranse tres exercicios prácticos de avaliación continua no laboratorio.	50	B3 B4	C2
Probas de resposta curta	Realizaranse en teoría 3 exercicios de avaliación continua.	50	B3 B4	C2

### Outros comentarios sobre a Avaliación

A materia divídese en dúas partes: Teoría e Práctica.

Considérase a media harmónica de A e B como  $MH(A,B) = 2 \cdot A \cdot B / (A+B)$ . Si  $A=B=0$ , entón  $M(A,B)=0$ .

A media aritmética de A e B como  $MA(A,B) = (A+B)/2$ .

A nota final da materia (NF) calcúlase en función da nota de Teoría (NT) e da nota de Práctica (NP):

**Se**  $NT \geq 5$  e  $NP \geq 5$  **entón**  $NF = MA(NT, NP)$

**se non** {

**Se**  $MH(NT, NP) > 3$  **entón**  $NF = MH(NT, NP)$

**se non**  $NF = MA(NT, NP)$ , max. 3 (i.e. se  $MA(NT, NP) > 3$  entón  $NF=3$ )

}

Para aprobar a materia, NF deberá ser maior ou igual a 5.

Cada parte da materia poderase avaliar de forma continua (AC) ou por exame final (EF). Ademais, a parte de Teoría poderase seguir e avaliar mediante Clase Inversa Mixta (CIM).

O EF realizarase nas horas fixadas oficialmente e constará de dúas partes: Teoría e Práctica.

A avaliación continua consta das tarefas que se detallan nesta guía e non son recuperables, e dicir, se un alumno non pode cumprilas no prazo estipulado, o profesor non ten a obriga de repetilas.

Se unha das partes (Teoría ou Práctica) se aproba na convocatoria de Final de Cuatrimestre, consérvase a nota para a convocatoria de recuperación, na que o alumno só se deberá examinar da outra parte. Se o alumno fixo AC, na parte que queda pendente, consérvanselle as notas obtidas.

A puntuación obtida nas tarefas avaliáveis será válida tan só para o curso académico no que se realicen.

#### TEORÍA

A parte de Teoría divídese en dúas partes: T1 e T2. T1 cubre aproximadamente o 66% do temario (ata o tema 5 incluído), e T2 o 100% do temario.

A nota de Teoría é a media harmónica da nota desta dúas partes, é dicir:

$$NT = MH(T1, T2) = 2 \cdot T1 \cdot T2 / (T1 + T2)$$

\* AVALIACIÓN CONTINUA (AC)

Na AC de Teoría a parte T1 constará de dous exercicios (AC1 e AC2) e a parte T2 dun exercicio, a realizar aproximadamente na 5ª semana, 10ª semana e no Exame Final (é dicir, o terceiro exercicio é parte do Exame Final).

O temario é aproximadamente do 33% do total para o primeiro exercicio AC1 (ata o tema 3 excluído punto flotante), do 66% para o segundo AC2 (ata o tema 5 incluído), e do 100% para o terceiro (T2).

A nota da primeira parte é  $T1 = MH(AC1,AC2)$

Se se fixo AC pero o alumno suspendeu a materia, gardaranse para Xulio as notas T1 e T2.

#### \* CLASE INVERSA MIXTA (CIM)

Consiste en que á semana, unha hora de clase farase mediante a visualización de vídeos fose da aula, e a outra hora de clase na aula para resolver dúbidas, realización de problemas e aviación.

A inscrición nos grupos de CIM realizarase durante a primeira semana de clase, empezando a segunda semana. Os alumnos que escollan CIM haberán de asinar un documento onde deixen constancia do seu compromiso de seguir as normas da CIM.

#### \* EXAME FINAL DE CUATRIMESTRE

Todo alumno, seguíse ou non a AC, pode presentarse ó Exame Final. Se seguiu a AC, poderá descarta os resultados obtidos nela e presentarse ó exame final. En tal caso, a nota válida será a de EF, anulando a nota que se tivese obtido anteriormente na AC.

Este constará de dous exercicios T1 e T2 a realizar en 90 minutos. Os alumnos que non realizasen AC terán que presentarse a todo o exame FINAL (T1 e T2).

#### \* RECUPERACIÓN

O Exame de Recuperación de teoría ten a mesma estrutura que o Final de Cuatrimestre e realizarase en 90 minutos. Se o alumno non realizou AC, terá que presentarse tanto a T1 coma a T2, independentemente das notas obtidas no Final de Cuatrimestre en cada proba. Se realizou AC, o alumno pode presentarse a T1 e/ou T2, anulando a nota que tivese obtido anteriormente.

#### PRÁCTICA

##### \* AVALIACION CONTINUA.

A parte de Práctica en AC consta de 3 exercicios: P1, P2 e P3. P1 tratará de SIMPLEZ, P2 de ALGORITMEZ Básico (sobre o 60% do temario) e P3 sobre ALGORITMEZ Completo (100% do temario). Os exercicios realizaranse no laboratorio e durarán aproximadamente 1 hora. P1 será sobre a 4ª semana, P2 sobre a 8ª e P3 no examen final. P1 e P2 realizaranse en quendas de tarde.

A nota de AC de Práctica é a media ponderada destas tres partes  $NP = 0,20 * P1 + 0,35 * P2 + 0,45 * P3$

##### \* EXAME FINAL DE CUATRIMESTRE

Todo alumno, haxa ou non seguido a AC, pode presentarse ao Exame Final. Se seguiu a AC, poderá descartar os resultados obtidos nela e presentarse ao Exame Final. En tal caso, a nota válida será a do EF, anulando as notas que tivese obtido anteriormente na AC.

O EF de Práctica consistirá nun exercicio sobre ALGORITMEZ a realizar no laboratorio en 1 h (aproximadamente).

A Nota de Práctica neste caso é a nota do EF.

##### \* RECUPERACIÓN

A convocatoria de recuperación consistirá nun exame similar ao Exame Final de Cuatrimestre.

#### CUESTIÓNS XERAIS

ACTAS.- Para que a AC sexa considerada en Actas, o alumno deberá presentarse ao exercicio P1 en Prácticas, ou ao AC1 en Teoría. Todo alumno que seguindo a AC non se presente a algunha desas probas (P1 ou AC1):

- Non contará a súa nota en actas e para todos os efectos será tratado como aqueles que se presenten por primeira vez, sen cursala anteriormente.

- Non poderá presentarse ao resto de exercicios de AC, xa que non lle serán tidos en conta.

EXAMENES: Para poder realizar calquera exame de teoría (AC1, AC2, T1 e T2) ou de práctica (P1, P2, P3 e Exame Final), incluíndo os de recuperación, todo estudante haberá de inscribirse a través da correspondente ferramenta informática, para o cal se avisará cun prazo mínimo de 5 días naturais.

NOTAS: Antes da realización ou entrega dun exercicio, ou da realización dun exame, indícarase a data e procedemento de revisión das cualificacións obtidas que serán públicas nun prazo razoable de tempo.

---

---

**Bibliografía. Fuentes de información**

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,

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,

---

**BIBLIOGRAFÍA ADICIONAL:**

[Cos98] C. Costilla Rodríguez. 1996. Introducción a las Bases de Datos Modernas. Dpto. Publicaciones ETSIT Madrid. ISBN 84-605-6469-X

[Dat99] C.J. Date. An introduction to database systems (Vols. 1 y 2) . Séptima edición. Addison-Wesley. ISBN-10: 0201385902, ISBN-13: 978-0201385908

[Dat01] C.J. Date. 2001. Introducción a los Sistemas de Bases de Datos. Pearson Educación. ISBN : 968-444-419-2

[EN02] R.A. Elmasri and S.B. Navathe. 2002. Fundamentos de Sistemas de Bases de Datos. Pearson Educación. ISBN 978-84-782-9085-7

[FMH01] I.M. Flynn y A. McIver McHoes. 2001. Sistemas Operativos (tercera edición) . Thomson Learning. ISBN: 534376665

[GUW02] H. García-Molina, J.D. Ullman y J. Widom. 2002. Database Systems. The Complete Book . Prentice-Hall. ISBN 0137135262

[HVZ87] V.C. Hamacher, Z.G. Vranesic, S.G. Zaky, 1987. Organización de Computadoras (2ª ed.) McGraw-Hill.

[PH95] D. A. Patterson y J.L. Hennessy (Traducido por J.M. Sánchez), 1995. Organización y diseño de Computadores. La interfaz hardware/software. McGraw-Hill. 1-55860-281-X.

[SBG02] A. Silberschatz, P. Baer Galvin, G. Gagne. 2002. Sistemas Operativos (sexta edición). Limusa-Wiley. ISBN: 9681858220

**SIMULADORES:**

ESAL: <http://www.gist.uvigo.es/esal>

SIMULNET: <http://www-gist.det.uvigo.es/~lanido/fo1/fo1.html>

---

---

**Recomendacións**



<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Matemáticas: Álgebra lineal</b>				
Materia	Matemáticas: Álgebra lineal			
Código	V05G300V01104			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Faro Rivas, Emilio			
Profesorado	Faro Rivas, Emilio Martín Méndez, Alberto Lucio Prieto Gómez, Cristina			
Correo-e	efaro@dma.uvigo.es			
Web	<a href="http://faitic.uvigo.es/">http://faitic.uvigo.es/</a>			
Descrición xeral	A asignatura de Álgebra Lineal é do primeiro cuatrimestre do primeiro curso do Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación. O seu objetivo principal é proporcionar ós estudantes unha clara comprensión dos números complexos, sistemas de ecuacións lineais e técnicas elementais de álgebra matricial así como unha introdución aos conceptos fundamentais de Espazos Vectoriais, os cales serán necesarios noutras asignaturas. Prestarase atención especial ás aplicacións de Álgebra Lineal.			

### Competencias

Código	
B3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.
B4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.
C1	CE1/FB1 Capacidade para a resolución dos problemas matemáticos que poidan exporse na enxeñaría. Aptitude para aplicar os coñecementos sobre: álgebra lineal; xeometría; xeometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuacións diferenciais e derivadas parciais; métodos numéricos; algorítmica numérica; estatística e optimización.
D2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.
D3	CT3 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, amosando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinión discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto os dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.

### Resultados de aprendizaxe

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Dominio das técnicas básicas de álgebra lineal e do cálculo matricial necesarias noutras materias que se debe cursar posteriormente na titulación.	B3 B4	C1	D2 D3
Manexo das operacións básicas do cálculo matricial.	B3 B4	C1	D2 D3
Coñecemento dos métodos numéricos para a resolución de sistemas de ecuacións lineais e dos conceptos básicos relacionados cos espazos vectoriais e as aplicacións lineais.	B3		D3
Coñecemento das propiedades dos espazos vectoriais con produto escalar.		C1	
Manexo dalgunhas aplicacións da álgebra lineal: axustes de mínimos cadrados, descomposicións en valores singulares e clasificacións de formas cuadráticas.	B3	C1	D3
Dominio da aritmética dos números complexos.	B3 B4	C1	D2 D3

### Contidos

Tema	
Tema 1. Números complexos.	Operacións con números complexos. Os conceptos xeométricos asociados cos números complexos. A fórmula de Euler e as súas consecuencias.
Tema 2. Sistemas de ecuacións lineais, matrices e determinantes.	Sistemas de ecuacións lineais. A ecuación matricial $Ax=b$ . Conxunto solución de un sistema de ecuacións lineais. Matriz de un sistema. Operacións elementais de fila e o método de Gauss. Operacións con matrices: suma, multiplicación por escalar e produto de matrices. Inversa dunha matriz. Descomposición LU. Matrices por bloques. Determinantes.

Tema 3. Espazos vectoriais e transformacións lineais.	Independencia lineal. Subespacios. Base. Dimensión. Rango dun sistema de vectores e rango dunha matriz. Definición de transformación lineal. Matriz dunha transformación lineal. A composición de transformacións lineais e o produto de matrices.
Tema 4. Diagonalización de matrices.	Autovectores e autovalores. Espazos propios dunha matriz. Diagonalización de matrices. Matrices diagonalizables.
Tema 5. Ortogonalidad.	Produto interior euclidiano (caso real) e produto interior hermitiano (caso complexo). Ortogonalidad. Gram-Schmidt. Diagonalización Unitaria. Descomposición mediante valores singulares (SVD). Redución de rango. Mínimos cadrados. Clasificación de formas cadráticas.

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Prácticas de laboratorio	2	2	4
Sesión maxistral	38	76	114
Resolución de problemas e/ou exercicios	9	9	18
Resolución de problemas e/ou exercicios	5	5	10
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	2	2	4

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

### Metodoloxía docente

	Descrición
Prácticas de laboratorio	Solución de exercicios asignados e problemas modelo. Uso de MATLAB.  Por medio desta metodoloxía desenvólense as competencias CG3, CG4, CE1, CT2 e CT3.
Sesión maxistral	Explicación e desenvolvemento polo profesor dos contidos dos distintos temas no programa.  Por medio desta metodoloxía desenvólense as competencias CG3, CE1 e CT3.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolución por parte do profesor de exercicios adecuados adaptados a cada tema.  Os estudantes tamén terán que participar na resolución de exercicios para fortalecer o seu coñecemento.  Por medio desta metodoloxía desenvólense as competencias CG3, CG4, CE1, CT2 e CT3.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Resolución de problemas e/ou exercicios	Ofreceranse tutorías personalizadas por parte de todos os profesores da materia. As tutorías terán lugar nas oficinas respectivas dos profesores a non ser que se indique o contrario.
Prácticas de laboratorio	
Sesión maxistral	
Probas	Descrición
Resolución de problemas e/ou exercicios	Ofrecerase atención personalizada aos alumnos pra a revisión de exámenes nas datas que serán anunciadas oportunamente.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Resolución de problemas e/ou exercicios	A avaliación continua consistirá en catro probas curtas a realizar na hora de clase e de exercicios a entregar en clase que indicará cada profesor oportunamente. A planificación das probas de avaliación continua é a seguinte: 1. Proba do tema 1 (semana 3 aproximadamente). 2. Proba do tema 2 (semana 8 aproximadamente). 3. Proba dos temas 3 e 4 (semana 11 aproximadamente). 4. Proba dos temas 4 e 5 (semana 15 aproximadamente). Cada unha destas probas terá peso do 11% na nota final. As tarefas a entregar na aula terán un peso do 6% na nota final. O peso total da avaliación continua na nota final é, polo tanto, do 50%.	50	B3 C1 B4

Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Un examen final de dúas horas de duración ao final do cuatrimestre en data e lugar programados no calendario de exámenes da Escola, cubrindo os temas 1, 2, 3, 4 e 5.	50	B3 B4	C1
--	---	----	----------	----

## Outros comentarios sobre a Avaliación

### Evaluación continua:

Considerarase que un alumno ha optado pola avaliación continua cando, despois de coñecer a calificación obtida na primeira proba (tema 1), acepte ser evaluado mediante avaliación continua. Neste caso, a nota final obtéñese mediante redondeo simétrico a 1 decimal

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

da cantidade M calculada po-la fórmula:

$$M = ( 1,1 (E1 + E2 + E3 + E4) + P + 5 EF ) / 10$$

onde E1, E2, E3 y E4 son as notas, entre 0 e 10, obtidas nas catro probas de avaliación continua, P é a nota, entre 0 e 6, obtida nas tarefas de clase e onde EF é a nota, entre 0 e 10, obtida no examen final. Antes da realización ou entrega de cada proba ou tarefa indícarase a data e procedemento de revisión das probas correxidas, cuxas notas serán dadas a coñecer nun prazo razoable de tempo. As probas non son recuperables: si por calquera motivo, sexa xustifico ou non, un alumno non se presentara para realizar unha proba na data estipulada, o profesor non ten a obriga de repetírsela.

A calificación obtida nas probas de avaliación continua será válida tan só pra o curso académico no que se realicen.

### Evaluación ao final do cuadrimestre:

Os alumnos que non opten po-la avaliación continua podránse presentar a un examen (que no será necesariamente o mesmo que o dos alumnos que opten po-la avaliación continua), onde serán calificados en unha escala de 0 a 10 puntos.

### Segunda convocatoria:

Os alumnos que ao término do cuadrimestre non acaden a calificación de aprobado terán opción a realizar un segundo examen final (examen de recuperación) na data e hora publicada po-la Escola no calendario de exámenes, o cal cubrirá os temas 1, 2, 3, 4 e 5. O día de este segundo examen, os alumnos que realizaron a avaliación continua poderán optar, si o desexan, a un examen de forma que a nota final se obteña tendo en conta a calificacións obtidas na avaliación continua po-la mesma fórmula usada na primeira convocatoria: a nota final obtéñese mediante redondeo simétrico a 1 decimal

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

da cantidade M calculada po-la fórmula:

$$MR = ( 1,1 (E1 + E2 + E3 + E4) + P + 5 EFR ) / 10$$

onde agora EFR é a nota, entre 0 e 10, obtida no examen final de recuperación.

O alumno que prefira non elixir esta opción (ou que non teña realizado a avaliación continua) será calificado co a nota, entre 0 e 10, obtida no examen de recuperación, o cal tamén será dos temas 1, 2, 3, 4 e 5 (pero que poderá non ser o mesmo que o que realicen os alumnos que sí elixiron dita opción).

### Cualificación de aprobado:

Se considerará que un alumno aprobou a materia si a súa nota final é maior ou igual a 5.

### Cualificación de "No Presentado":

Un alumno obtendrá na primeira convocatoria a calificación de "No Presentado" en caso  e só en caso  de que non teña optado po-la avaliación continua e non se teña presentado ó examen final.

Un alumno obtendrá na segunda convocatoria a calificación de "No Presentado" en caso  e só en caso  de que teña obtido un "No Presentado" na primeira convocatoria e non se teña presentado ao examen final de recuperación.

### Comportamento Ético:

Se espera de todos os alumnos que teñan un comportamento ético en toda-las probas de avaliación, as cales deben reflexar verazmente os coñecementos e a preparación reais obtidos por cada alumno. En caso de que se detecte unha infracción de dito comportamento ético en unha poba particular, a puntuación nesa proba será automaticamente de cero (0) e se emitirá informe á Dirección da Escola. En caso de reincidencia a Escola poderá impoñer a sanción oportuna según os

estatutos dos estudantes.

---

---

**Bibliografía. Fontes de información**

D. C. Lay, **Álgebra lineal y sus aplicaciones**, 3ª,

D. Poole, **Álgebra lineal: Una introducción moderna**, 2ª,

L. Merino; E. Santos, **Álgebra lineal con métodos elementales**, 1ª,

---

---

**Recomendacións****Materias que continúan o temario**

Física: Análise de circuitos lineais/V05G300V01201

Física: Campos e ondas/V05G300V01202

Matemáticas: Cálculo II/V05G300V01203

Matemáticas: Probabilidade e estatística/V05G300V01204

Procesado dixital de sinais/V05G300V01304

Redes de ordenadores/V05G300V01403

---

**Materias que se recomenda cursar simultaneamente**

Matemáticas: Cálculo I/V05G300V01105

---

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Matemáticas: Cálculo I</b>				
Materia	Matemáticas: Cálculo I			
Código	V05G300V01105			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	1c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Calvo Ruibal, Natividad			
Profesorado	Calvo Ruibal, Natividad Fernández Manin, Generosa González Rodríguez, Ramón			
Correo-e	nati@dma.uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	O obxectivo que se persegue con esta asignatura é que o alumno coñeza as técnicas básicas do cálculo diferencial nunha e varias variables reais e as súas aplicacións. Ao término desta asignatura espérase que o alumno alcance a comprensión dos conceptos básicos do cálculo diferencial nunha e varias variables, o manexo dos operadores diferenciais usuais da física matemática e das técnicas de cálculo diferencial para a procura de extremos, aproximación local de funcións e resolución numérica de sistemas de ecuacións. Ademais, deberá saber manexar algún programa informático de cálculo simbólico e representación gráfica.			

<b>Competencias</b>	
Código	
B3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.
B4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.
C1	CE1/FB1 Capacidade para a resolución dos problemas matemáticos que poidan exporse na enxeñaría. Aptitude para aplicar os coñecementos sobre: álgebra lineal; xeometría; xeometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuacións diferenciais e derivadas parciais; métodos numéricos; algorítmica numérica; estatística e optimización.
D2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.
D3	CT3 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, amosando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinión discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto os dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.

<b>Resultados de aprendizaxe</b>				
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Comprensión dos conceptos básicos do cálculo diferencial nunha e varias variables.	B3	C1	D2	
	B4		D3	
Coñecemento e manexo dos operadores diferenciais usuais da física matemática.		C1		
Manexo das técnicas de cálculo diferencial para a procura de extremos, a aproximación local de funcións e a resolución numérica de sistemas de ecuacións.	B4	C1	D2	
Coñecemento dalgún programa informático de cálculo simbólico e representación gráfica.	B3		D3	

<b>Contidos</b>	
Tema	
Tema 1. Introducción.	Conxuntos de números e funcións dunha variable.
Tema 2. O espazo euclídeo n-dimensional.	Produto escalar, norma. Produto vectorial. Coordenadas polares, cilíndricas e esféricas.
Tema 3. Continuidade de funcións dunha variable.	Límites. Continuidade. Teorema do valor intermedio. Teorema de Bolzano. Método de bisección.
Tema 4. Continuidade de funcións de varias variables.	Funcións de varias variables. Límites. Continuidade. Teorema de Bolzano.
Tema 5. Derivación de funcións dunha variable.	Derivada dunha función nun punto. Función derivada, derivadas sucesivas, propiedades. Regra da cadea. Derivación implícita. Derivación de funcións inversas.

Tema 6. Aplicacións da derivada.	Máximos e mínimos. Teorema do valor medio. Regra de L'Hopital. Estudo local da gráfica dunha función. Polinomio de Taylor. Método de Newton.
Tema 7. Diferenciabilidade de funcións de varias variables.	Derivada direccional e derivadas parciais. Diferenciabilidade. Regra da cadea. Derivadas de orde superior. Operadores diferenciales.
Tema 8. Aplicacións do cálculo diferencial.	Extremos relativos. Extremos condicionados. Método de Newton.

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	38	66.5	104.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	10	14	24
Prácticas de laboratorio	2	1.5	3.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	4	8	12
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	4	6

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

### Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	O profesor expoñerá os contidos teóricos da materia.  Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3, CE1 e CT3.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolveranse problemas e exercicios de cada un dos temas e o alumno terá que resolver exercicios similares.  Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3, CG4, CE1 CT2 e CT3.
Prácticas de laboratorio	Utilizaranse ferramentas informáticas (Maxima e/ou Matlab) para resolver exercicios e aplicar os coñecementos adquiridos nas clases teóricas.  Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3, CG4, CE1 CT2 e CT3.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	O profesor atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos de forma presencial no horario de tutorías ou mediante correo electrónico.
Resolución de problemas e/ou exercicios	O profesor atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos de forma presencial no horario de tutorías ou mediante correo electrónico.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Resolución de problemas e/ou exercicios	Primeira sesión (1 hora): Tema 1. (Aprox. semana 5).	5	B3	C1
	Segunda sesión (1 hora): Temas 2, 3 e 4. (Aprox. semana 9).	17.5	B4	
	Terceira sesión (1 hora): Temas 5 e 6. (Aprox. semana 12).	10		
	Cuarta sesión (1 hora): Tema 7. (Aprox. semana 15).	17.5		
	O catro sesións anteriores suman o 50% da nota total.	50		
Resolución de problemas e/ou exercicios	Exame final sobre os temas 7 e 8 da materia. A súa puntuación será o 50% da nota total.	50	B4	C1

### Outros comentarios sobre a Avaliación

Seguindo as directrices propias da titulación ofreceranse dous sistemas de avaliación: avaliación continua e avaliación ao final do cuadrimestre.

#### 1. Avaliación continua

Considerarase que un alumno optou por avaliación continua cando entregue ao profesor, antes do 23 de setembro, a follas de inscrición neste tipo de avaliación. Unha vez expresado por escrito o seu desexo de participar, non poderá cambiar a opción

de avaliación. A avaliación continua consta das catro sesións que figuran nesta guía e do exame final. As sesións non son recuperables, é dicir, se un alumno non pode presentarse para realizalas no día estipulado polo profesor, este non ten obrigación de repetirlas. Antes da realización de cada sesión indícanse a data e o procedemento de revisión das cualificacións obtidas, que serán públicas nun prazo razoable de tempo (polo xeral unha semana).

A nota final dun alumno que faga avaliación continua obtérase mediante a fórmula

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

**C:** Nota, entre 0 e 50, obtida como a suma das notas das sesións dunha hora.

**E:** Nota, entre 0 e 10, obtida no exame final sobre os temas 7 e 8 da materia.

Nesta modalidade, un alumno estará aprobado cando  $N$  sexa maior ou igual que 5.

A cualificación obtida nas tarefas avaliadas será válida tan só para o curso académico no que se realicen.

## 2. Avaliación ao final do cuadrimestre

Aqueles alumnos que non sigan avaliación continua poderanse presentar a un exame final, que non será necesariamente o mesmo que o da avaliación continua, sobre **todos** os temas da materia. A data deste exame será a mesma na que terá lugar o exame final da avaliación continua. Neste caso, o exame será avaliado entre 0 e 10 puntos e un alumno estará aprobado cando a nota do seu exame sexa maior ou igual que 5.

## 3. Segunda oportunidade

O día do exame de recuperación, os alumnos que elixiron avaliación continua, poderán optar, se o desexan, a un exame onde a nota se obteña como

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

**C:** Nota, entre 0 e 50, obtida como a suma das notas das sesións dunha hora.

**D:** Nota, entre 0 e 10, obtida nun exame sobre os temas 7 e 8 da materia de, como máximo, tres horas de duración.

Nesta modalidade un alumno estará aprobado cando  $NR$  sexa maior ou igual que 5.

En caso de non elixir esta opción, ou de non poder facelo por non seguir a avaliación continua, o exame de recuperación será sobre **todos** os contidos da materia e será puntuado entre 0 e 10. Este exame terá unha duración máxima de tres horas e non será necesariamente o mesmo que o da avaliación continua. Un alumno estará aprobado cando a nota do seu exame sexa maior ou igual que 5.

## 4. Nota de Non Presentado

Un alumno considerárase **Non presentado** se non se apuntou á avaliación continua e non se presentou a ningún dos exames finais (o do fin do cuadrimestre e o de recuperación).

5. En caso de detección de copia ou utilización de aparellos electrónicos non autorizados nalgunha das probas a cualificación será de 0 puntos en dita proba. Ademais, os profesores informarán da incidencia á dirección da Escola para que tome as medidas que considere oportunas.

---

### Bibliografía. Fontes de información

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

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

---

---

### Recomendacións

#### Materias que continúan o temario

Física: Análise de circuitos lineais/V05G300V01201

Física: Campos e ondas/V05G300V01202

Matemáticas: Cálculo II/V05G300V01203

Matemáticas: Probabilidade e estatística/V05G300V01204

Procesado dixital de sinais/V05G300V01304

Transmisión electromagnética/V05G300V01303

---

#### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

---





**DATOS IDENTIFICATIVOS****Física: Análise de circuitos lineais**

Materia	Física: Análise de circuitos lineais			
Código	V05G300V01201			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	García-Tuñón Blanca, Inés			
Profesorado	Arias Acuña, Alberto Marcos Cardenal López, Antonio José Docio Fernández, Laura García-Tuñón Blanca, Inés Gómez Araújo, Marta Isasi de Vicente, Fernando Guillermo Prol Rodríguez, Miguel			
Correo-e	inesgt@com.uvigo.es			
Web	<a href="http://www.faitic.uvigo.es">http://www.faitic.uvigo.es</a>			
Descrición xeral	A materia refírese a sistemas electromagnéticos que poden ser representados mediante elementos discretos (fontes, resistencias, capacidades, inductancias). O seu obxectivo é presentar algunhas formas de analizar (obter correntes e tensións) os devanditos sistemas (redes ou circuitos): análise convencional (análise integro-diferencial, fasores e impedancias en réxime sinusoidal) e análise baseada na teoría de sistemas lineais (utilización das transformadas de Laplace e de Fourier).			

**Competencias**

Código				
B3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.			
B4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.			
C4	CE4/FB4 Comprensión e dominio dos conceptos básicos de sistemas lineais e as funcións e transformadas relacionadas, teoría de circuitos eléctricos, circuitos electrónicos, principio físico dos semicondutores e familias lóxicas, dispositivos electrónicos e fotónicos, tecnoloxía de materiais e a súa aplicación para a resolución de problemas propios da enxeñaría.			
D2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.			
D3	CT3 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, amosando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinión discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto os dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.			

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Coñecer os elementos e leis que interveñen na análise dos circuitos lineais de parámetros concentrados.		C4	
Demostrar a destreza necesaria para analizar este tipo de circuitos en diferentes circunstancias: -. Saber optar entre distintas alternativas ao expor a solución dun problema. -. Coñecer técnicas de simplificación, as súas limitacións, e saber decidir cales usar en cada situación.	B4	C4	D2
Trasladar o dominio temporal aos dominios transformados, manexando os conceptos básicos de transformadas.		C4	
Poder xustificar cualitativamente o papel que xogan os elementos que compoñen un circuito e as interaccións entre eles.	B3	C4	D3
Manexar con solvencia a linguaxe e simbolismo propio da disciplina.	B3	C4	D3

**Contidos**

Tema	
Presentación e Introducción.	

I: Réxime Permanente Continuo (RPC)	Magnitudes fundamentais e derivadas. Elementos (activos e pasivos) e relacións funcionais. Leis de Kirchhoff. Análise polo método das tensións nas mallas. Análise polo método das correntes nos nós. Simplificacións; circuitos equivalentes de Thévenin e Norton.
II: Réxime Transitorio (RT)	Orixe do réxime transitorio. Condições de estudo. Inductancias e capacidades en réxime continuo Circuitos cun só elemento reactivo. Circuitos con dous elementos reactivos.
III: Réxime Sinusoidal Permanente (RPS)	Definición e parámetros. Conceptos de fasor e impedancia. Análise por mallas e nós de circuitos en réxime sinusoidal permanente. Circuitos divisores. Autoinducción e indución mutua. Transformadores lineais e ideais. Expresións da potencia. Circuitos equivalentes de Thévenin e Norton.
IV: Cuadripolos	Definición de cuadripolo. Parámetros característicos. Agrupación de cuadripolos. Inserción dun cuadripolo nun circuíto.
V: Sinais e sistemas	Tipos de sinais. Tipos de sistemas. Sistemas lineais e invariantes no tempo. Resposta ó impulso. Integral de convolución. Principio de superposición.
VI: Transformada de Laplace	Definición. Transformadas directas. Obtención de transformadas inversas. Aplicación a circuitos lineais. A función de transferencia. Resposta dun circuíto en réxime permanente. Resposta ante unha excitación sinusoidal.
VII: Análise en frecuencia	Concepto de filtro. Tipos de filtros. Respostas de filtros. Sinais periódicas.

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introdutorias	0.5	0	0.5
Sesión maxistral	24.5	49	73.5
Prácticas en aulas de informática	22	22	44
Prácticas de laboratorio	3	3	6
Resolución de problemas e/ou exercicios	3	9	12
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	1	3	4
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	2	8	10

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

### Metodoloxía docente

	Descrición
Actividades introdutorias	Presentación da materia: profesorado, programa, bibliografía, metodoloxía docente e sistema de avaliación e cualificación. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CT2 e CT3.
Sesión maxistral	Os obxectivos desta metodoloxía son a exposición dos contidos teóricos, e a comprobación periódica do grao de asimilación dos mesmos por parte do alumnado. Ao longo destas sesións suscitaranse exercicios e/ou problemas enfocados ao ámbito específico de estudo, que serán resoltos polo profesor ou ben polos alumnos co apoio do profesor, ben de xeito individual ou grupal. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3, CG4, CE4, CT2 e CT3.

Prácticas en aulas de informática	Realizaranse exercicios de simulación de circuítos con axuda dos programas PSpice e Matlab. Estas sesións comezarán coa resolución tutelada, de xeito individual e/ou grupal, de supostos prácticos vinculados aos contidos teóricos da asignatura. As solucións obtidas serán contrastadas e/ou analizadas facendo uso das ferramentas informáticas indicadas. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3, CG4 e CE4.
Prácticas de laboratorio	Realizaranse 2 sesións prácticas no laboratorio de hardware nas que se abordarán exercicios de montaxe e medida de circuítos básicos. Das 4h correspondentes, 1h destinarase á avaliación destas sesións. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3, CG4 e CE4.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	No horario de tutoría, o profesorado atenderá as necesidades e as consultas do alumnado relacionadas co estudo da materia.
Prácticas de laboratorio	O profesorado marcará o ritmo da sesión e resolverá as dúbidas que xurdan durante a realización da práctica. Tamén no horario de tutoría, o profesorado atenderá as necesidades e as consultas do alumnado relacionadas coas prácticas de laboratorio.
Prácticas en aulas de informática	O profesorado marcará o ritmo da sesión e resolverá as dúbidas que xurdan durante a realización da práctica. Tamén no horario de tutoría, o profesorado atenderá as necesidades e as consultas do alumnado relacionadas coas prácticas realizadas en aulas de informática.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Resolución de problemas e/ou exercicios	Son 3 probas que se realizan en horario de Grupo A, previsiblemente, nas semanas 7 (EC1 Tema I e Tema II), 10 (EC2 Tema III e Tema IV) e 14 (EC3 Tema V a Tema VII). A puntuación de cada unha destas tres probas será de: 2.0, 3.5 e 3.0 puntos, respectivamente.	85	B3 B4	C4
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	Estas probas realízanse en horario de Grupo B en laboratorio de hardware. Trátase dunha proba relativa a exercicios de montaxe e medida de circuítos. Esta proba realizarase, previsiblemente, na semana 11 e terá unha puntuación máxima de 1.5 puntos. Para estes exercicios valoraranse a capacidade de traballo en grupo, o axuste ás especificacións de deseño e a presentación de resultados.	15	B3 B4	C4
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Adicionalmente ao sistema de avaliación continua, constituído polos dous conxuntos de probas que se acaban de describir, o alumnado poderá optar pola realización dun exame final. Este exame abarcará a totalidade dos contidos da asignatura, tanto teóricos como prácticos, e poderá incluír probas tipo test, preguntas de razoamento, resolución de problemas e/ou exercicios, así como o desenvolvemento de casos prácticos. A puntuación máxima deste exame é de 10 puntos.	0	B3 B4	C4

### Outros comentarios sobre a Avaliación

O alumnado, conforme ao calendario escolar, terá dúas oportunidades no curso académico para superar a materia.

**1. Primeira oportunidade ao finalizar o cuadrimestre.** O alumnado pode optar libremente polo sistema de avaliación continua descrito na sección anterior, sen que iso exclúa a posibilidade de realizar un exame final. Casos posibles:

- Alumnado que só realiza a avaliación continua: é cualificado coa puntuación que obtivo na mesma.
- Alumnado que só realiza o exame final: é cualificado coa puntuación que obtivo no mesmo.
- Alumnado que realiza a avaliación continua e o exame: é cualificado coa mellor de ambas as puntuacións.

**2. Exame extraordinario.** O alumnado que non superou a asignatura ao final do cuadrimestre pode realizar un exame final extraordinario que abarcará a totalidade dos contidos da asignatura, tanto teóricos como prácticos, e que poderá incluír probas tipo test, preguntas de razonamento, resolución de problemas e/ou exercicios, así como o desenvolvemento de casos prácticos. A puntuación alcanzada no mesmo (entre 0 e 10) será a cualificación final, substituíndo á agregación das notas das probas de avaliación continua e o exame final de avaliación continua.

### Comentarios adicionais:

- O alumnado debe asistir ás prácticas de laboratorio no grupo que lle foi asignado ao principio de cuadrimestre.

- Para superar a asignatura por avaliación continua o alumnado debe asistir a lo menos a 10 das 13 sesións de Grupo B.
- A realización de unha ou máis probas puntuables e/ou algún dos exames finais significará que o alumno terá unha cualificación distinta da de "non presentado".
- A nota obtida en avaliación continua será válida tan só para o curso académico no que se realice.
- Considérase que a materia está aprobada si a nota final é igual ou superior a 5.

**Recuperación.** As probas e os exames non son recuperables. É dicir, se o alumno non pode realizalos nas datas previstas, o profesor non ten obrigación de habilitar outras datas para a súa realización.

**Resultados das probas.** Antes da realización ou entrega de cada proba indícase a data e procedemento de revisión das cualificacións obtidas, que serán públicas nun prazo razoable de tempo (xeralmente en menos de tres semanas desde a realización da proba).

### **Bibliografía. Fontes de información**

James W. Nilsson, **Electric Circuits**,

Material docente, **Página web**, [fatic.uvigo.es](http://fatic.uvigo.es),

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

O libro de J.W. Nilsson será o libro de referencia da materia. Trátase dun libro que cobre todos os contidos da materia con moita máis amplitude e mantendo unha linguaxe moi sinxela. Incorpora numerosos exercicios, tanto propostos como resoltos. Existen numerosas edicións, que, en xeral, difiren moi pouco entre elas. Tamén están dispoñibles edicións en inglés. Recoméndase que os alumnos manexen as edicións en inglés.

Adicionalmente porase a disposición do alumnado no espazo web da materia diverso material docente (resumos da clases maxistras, manuais de prácticas, etc.)

O libro de McClellan et al. ofrécese como referencia complementaria, especialmente interesante para os temas de procesado de sinal e filtrado. Este libro usarase na materia de segundo curso "Procesado dixital de sinal".

### **Recomendacións**

#### **Materias que continúan o temario**

Física: Fundamentos de electrónica/V05G300V01305

Procesado dixital de sinais/V05G300V01304

Técnicas de transmisión e recepción de sinais/V05G300V01404

Circuitos de microondas/V05G300V01611

Circuitos de radiofrecuencia/V05G300V01511

Electrónica analóxica/V05G300V01624

Enxeñaría de equipos electrónicos/V05G300V01523

#### **Materias que se recomenda cursar simultaneamente**

Matemáticas: Cálculo II/V05G300V01203

#### **Materias que se recomenda ter cursado previamente**

Matemáticas: Álgebra lineal/V05G300V01104

Matemáticas: Cálculo I/V05G300V01105

### **Outros comentarios**

Recoméndase que o alumnado teña soltura en manexo de números complexos e funcións trigonométricas, utilización de técnicas de resolución de sistemas de ecuacións lineais, cálculo de derivadas de funcións elementais, e cálculo de integrais sinxelas.

**DATOS IDENTIFICATIVOS****Física: Campos e ondas**

Materia	Física: Campos e ondas			
Código	V05G300V01202			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	2c
Lingua de impartición	Castelán Galego			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Obelleiro Basteiro, Fernando			
Profesorado	Gómez Araújo, Marta Obelleiro Basteiro, Fernando Pino García, Antonio Rubiños López, José Óscar Vera Isasa, María			
Correo-e	obi@com.uvigo.es			
Web	<a href="http://fatic.uvigo.es">http://fatic.uvigo.es</a>			
Descrición xeral	"Campos y Ondas" presenta o primeiro contacto do estudante da titulación co fenómeno da onda electromagnética, que é o soporte físico da transmisión da información a velocidade casi instantánea. Introduciránse os modelos matemáticos dos campos electromagnéticos que permiten comprender o comportamento das ondas electromagnéticas en entornos reais.			

**Competencias**

Código	
B3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.
C1	CE1/FB1 Capacidade para a resolución dos problemas matemáticos que poidan exporse na enxeñaría. Aptitude para aplicar os coñecementos sobre: álgebra lineal; xeometría; xeometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuacións diferenciais e derivadas parciais; métodos numéricos; algorítmica numérica; estatística e optimización.
C3	CE3/FB3 Comprensión e dominio dos conceptos básicos sobre as leis xerais da mecánica, termodinámica, campos e ondas e electromagnetismo e a súa aplicación para a resolución de problemas propios da enxeñaría.
D3	CT3 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, amosando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinión discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto os dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.

**Resultados de aprendizaxe**

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Resolver problemas aplicando as leis de Ampère, Gauss e Faraday.	B3	C1 C3	D3
Coñecer e aplicar as Ecuacións de Maxwell	B3	C1 C3	D3
Calcular os parámetros fundamentais das ondas electromagnéticas: frecuencia, lonxitude de onda, constante de propagación, polarización, vector de Poynting, constante de fase, constante de atenuación.	B3	C3	D3
Analizar a propagación de ondas en medios con e sen perdas.	B3	C3	D3

**Contidos**

Tema	
1. Análise vectorial e diferencial dos campos	1.1 Campos escalares e vectoriais 1.2 Sistemas de coordenadas no espazo 1.3 Álgebra vectorial 1.4 Operadores integrais 1.5 Operadores diferenciais 1.6 Propiedades dos operadores
2. Campos Electroestáticos	2.1 Fontes do campo electrostático. 2.2 Ecuacións do campo electrostático: potencial eléctrico 2.3 Campo electrostático de distribucións de carga 2.4 Ecuacións de Poisson e Laplace 2.5 Campo electrostático en medios materiais

3. Campos Magnetostáticos	3.1 Fontes do campo magnetostático 3.2 Ecuacións do campo magnetostático 3.3 Campo magnetostático de distribucións de corrente 3.4 Campo magnetostático en medios materiais
4. Modelo de Maxwell	4.1. Ecuacións de Maxwell en forma integral 4.2. Forma diferencial das Ecuacións de Maxwell 4.3. Condicións de contorno 4.4. Balance de enerxía do campo electromagnético 4.5. Variación temporal harmónica 4.6. Variacións alternas en medios materiais
5. Ecuación de onda e as súas solucións	5.1 Ecuación de onda para campos con variación temporal harmónica 5.2 Constantes de propagación, atenuación e fase 5.3 Solucións en coordenadas rectangulares 5.4 Ondas progresivas, estacionarias e evanescentes en medios con e sen perdas
6. Ondas planas uniformes	6.1 Expresións dos campos 6.2 Impedancia característica 6.3 Vector de Poynting 6.4 Polarización
7. Ondas en presenza de obstáculos	7.1 Onda incidente, dispersada e transmitida. 7.2 Onda estacionaria 7.3 Diagrama de onda estacionaria 7.4 Polarización e potencia

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	25	37.5	62.5
Estudo de casos/análises de situacións	12	18	30
Resolución de problemas e/ou exercicios	16	24	40
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	2.5	3.5
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	2	12	14

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

### Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices dun traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3, CE1 e CT3.
Estudo de casos/análises de situacións	Análise dun feito, problema ou suceso real coa finalidade de coñecelo, interpretalo, resolvelo, xerar de hipótese, contrastar datos, reflexionar, completar coñecementos, diagnosticarlo e adestrarse en procedementos alternativos de solución. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3, CE1, CE3 e CT3.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Formúlanse problemas e/ou exercicios relacionados coa materia. O estudante debe desenvolver as solucións adecuadas ou correctas mediante o desenvolvemento de rutinas, a aplicación de fórmulas ou algoritmos, a aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados. Complemento da lección maxistral. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3, CE1, CE3 e CT3.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	O alumno recibirá atención personalizada nos horarios de tutoría.
Resolución de problemas e/ou exercicios	O alumno recibirá atención personalizada nos horarios de tutoría.
Estudo de casos/análises de situacións	O alumno recibirá atención personalizada nos horarios de tutoría.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Sesión maxistral	dfghdfghdfgh	0	B3	C1	D3
Resolución de problemas e/ou exercicios	Proba na que o alumno debe solucionar unha serie de problemas e/ou exercicios nun tempo/condicións establecidos/as polo profesor.	40	B3	C1	C3

Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Exame final: Proba para avaliación das competencias que inclúe preguntas abertas sobre un tema. Os alumnos deben desenvolver, relacionar, organizar e presentar os coñecementos que teñen sobre a materia nunha resposta extensa.	60	B3	C1 C3
--	---	----	----	----------

---

### **Outros comentarios sobre a Avaliación**

---

Seguindo as directrices propias da titulación ofrecerase aos alumnos que cursen esta materia dous sistemas de avaliación: avaliación continua e avaliación ao final do cuadrimestre.

En todas as probas de avaliación da asignatura avaliaranse as competencias CG3, CE1 e CE3.

#### 1. AVALIACIÓN CONTINUA.

- O sistema de avaliación continua consistirá nunha sesión de resolución de problemas/cuestións sobre os temas 1, 2 e 3 que se realizará aproximadamente na semana 8. A valoración será dun 40% da nota, cunha puntuación máxima de 4 puntos (AC1).
- Antes da realización ou entrega de cada proba indícarase a data e procedemento de revisión das cualificacións obtidas, que serán públicas nun prazo razoable de tempo.
- As probas de avaliación continua non son recuperables, é dicir, se un alumno non pode cumprilas no prazo estipulado o profesor non ten obriga de repetirlas.
- A cualificación obtida na proba de avaliación continua (AC1) será válida tan só para o curso académico no que se realice.
- Entenderase que un alumno se acolle a este sistema si se presenta a facer a proba de avaliación continua.

#### 2. AVALIACIÓN DE FINAL DE CUADRIMESTRE.

- O exame estará dividido en dúas partes: EX1 (temas 1 a 3) cunha puntuación máxima de 4 puntos, e EX2 (temas 4 a 7) cunha puntuación máxima de 6 puntos.
- É imprescindible presentarse a este exame para poder aprobar a asignatura na primeira convocatoria.
- Distínguense os seguintes casos:
  - Alumnos que non seguiron a avaliación continua:
    - A nota será a do examen final (EF), obtida como suma das notas das dúas partes do examen:  $EF = EX1 + EX2$ .
  - Alumnos que seguiron a avaliación continua:
    - Realizarán obrigatoriamente a segunda parte do exame (EX2). A cualificación de EX2 será de 0 a 6 puntos e gardarase como nota da avaliación continua da segunda parte da asignatura (AC2) ata a convocatoria de xullo ( $AC2 = EX2$ ).
    - O alumno poderá decidir se facer ou non a primeira parte do exame (EX1), en caso de facela só será tida en conta cando sirva para mellorar a nota obtida na avaliación continua (AC1).
    - A nota final será, por tanto:  $EF = \max(EX1, AC1) + EX2$ .

#### 3. EXAME DE RECUPERACIÓN.

- O exame de recuperación tamén estará dividido en dúas partes: EX1 (temas 1 a 3) cun valor máximo de 4 puntos, e EX2 (temas 4 a 7) cun valor máximo de 6 puntos.
- Para os alumnos que non seguiron a avaliación continua, a nota será a do examen final (EF) calculada como suma das notas das dúas partes do exame:  $EF = EX1 + EX2$ .
- Os alumnos que seguiron avaliación continua ecolerán se facer: só EX1, só EX2, ou ambas partes. A cualificación final será:  $EF = \max(EX1, AC1) + \max(EX2, AC2)$ , sendo EX1 e EX2 as notas obtidas en cada parte do examen de recuperación, AC1 a nota da avaliación continua, e AC2 a nota da avaliación continua da segunda parte da asignatura (obtida na segunda parte do exame de final de cuadrimestre).

#### OBSERVACIÓNS:

- Considerarase presentado a todo estudante que se presente á proba de avaliación continua ou a calquera dos dous exames finais (ó de final de cuadrimestre ou ó de recuperación). Se un alumno se presentou á proba de avaliación

continua (AC1), aínda que non se presente a ningún exame final, considerarase como presentado e será calificado.

- Considerarase que a materia está aprobada se a nota final é igual ou superior a 5.

---

### **Bibliografía. Fontes de información**

David J. Griffiths, **Introduction to Electrodynamics**, 4ª Edición,

D. K. Cheng, **Fundamentos de Electromagnetismo para Ingeniería**,

F. Dios, D. Artigas, et all., **Campos Electromagnéticos**,

J. R. Reitz, F. J. Milford, R. W. Christy, **Fundamentos de la Teoría Electromagnética**,

D. K. Cheng, **Field and Wave Electromagnetics**, 2ª Edición,

U. S. Inan, A. S. Inan, **Electromagnetic Waves**,

W. H. Hayt, J. A. Buck, **Teoría Electromagnética**, 7ª Edición,

W. H. Hayt, J. A. Buck, **Teoría Electromagnética**, 8ª Edición,

M. F. Iskander, **Electromagnetic Fields and Waves**, 2ª Edición,

---

Porase a disposición dos alumnos en FAITIC todo o material docente necesario para o correcto seguimento da asignatura: apuntes, boletíns de exercicios e ferramentas de visualización (JAVA e Matlab) para axudar a comprender os conceptos da asignatura.

---

### **Recomendacións**

#### **Materias que continúan o temario**

Transmisión electromagnética/V05G300V01303

#### **Materias que se recomenda cursar simultaneamente**

Matemáticas: Cálculo II/V05G300V01203

#### **Materias que se recomenda ter cursado previamente**

Matemáticas: Álgebra lineal/V05G300V01104

Matemáticas: Cálculo I/V05G300V01105

#### **Outros comentarios**

Recoméndase que o alumnado repase as operacións básicas con números complexos e funcións trigonométricas, utilización de técnicas de resolución de sistemas de ecuacións lineais, cálculo de derivadas de funcións elementais, e cálculo de integrais sinxelas.



<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Matemáticas: Cálculo II</b>				
Materia	Matemáticas: Cálculo II			
Código	V05G300V01203			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	FB	1	2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Matemática aplicada II			
Coordinador/a	Martínez Varela, Áurea María			
Profesorado	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>			
Descrición xeral	Na materia de Cálculo II do Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación proporciónase formación básica e común á rama da telecomunicación. Tal e como consta na memoria do grao ao finalizar o cuadrimestre, o alumno deberá ser capaz de formular, resolver e interpretar matematicamente problemas propios da enxeñaría de telecomunicación. Para iso, ao superar a materia, deberá saber calcular integrais de funcións dunha e de varias variables, coñecer o seu significado e dominar con soltura os métodos numéricos básicos de aproximación de integrais. Doutra banda, ten que familiarizarse cos desenvolvementos de funcións en series de Fourier. Ademais, deberá saber resolver ecuacións diferenciais de primeira e segunda orde. Finalmente, deberá saber manexar a transformada de Laplace como ferramenta para a resolución de ecuacións diferenciais. Todos estes contidos son relevantes para varias materias que debe cursar simultaneamente ou posteriormente na titulación.			

<b>Competencias</b>	
Código	
B3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.
B4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.
C1	CE1/FB1 Capacidade para a resolución dos problemas matemáticos que poidan exporse na enxeñaría. Aptitude para aplicar os coñecementos sobre: álgebra lineal; xeometría; xeometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuacións diferenciais e derivadas parciais; métodos numéricos; algorítmica numérica; estatística e optimización.
D2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.
D3	CT3 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, amosando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinión discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto os dereitos fundamentais, accesibilidade, etc.

<b>Resultados de aprendizaxe</b>				
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe			
Comprensión dos fundamentos básicos da teoría da integración de funcións dunha e varias variables.	B3	C1	D2	
	B4		D3	
Manexo da transformación de Laplace como ferramenta de análise dos sistemas lineais.	B3	C1	D2	
	B4		D3	
Coñecemento das bases teóricas necesarias para a análise de Fourier.	B3	C1	D2	
	B4		D3	
Manexo das técnicas máis elementais de integración de ecuacións diferenciais ordinarias.	B3	C1	D2	
	B4		D3	

<b>Contidos</b>	
Tema	

Tema 1. Cálculo integral en R.	A integral de Riemann. Funcións integrables. Teorema fundamental do cálculo integral. Teorema do valor medio. Regra de Barrow. Cálculo de primitivas: integración por partes e cambio de variable. Integrais impropias.
Tema 2. Métodos numéricos para a aproximación de integrais.	Fórmulas de cuadratura de tipo interpolatorio polinómico. Propiedades. Erro de interpolación. Casos particulares: Poncelet, Trapecio e Simpson. Fórmulas de cuadratura composta.
Tema 3. A integral múltiple no sentido de Riemann.	As integrais dobres e triples en rexións elementais. Cambio da orde de integración. Teoremas de cambio de variable. Coordenadas cilíndricas e esféricas. Aplicacións.
Tema 4. Funcións ortogonais e series de Fourier.	Funcións ortogonais. Series de Fourier. Desenvolvimentos de series de Fourier de funcións pares e impares. Converxencia. A transformada de Fourier.
Tema 5. Introducción ás ecuacións diferenciais ordinarias.	Xeneralidades sobre as ecuacións diferenciais. Concepto de solución. Ecuacións diferenciais de primeira orde. Existencia e unicidade de solución. Ecuacións autónomas. Variábeis separábeis. Ecuacións homoxéneas. Ecuacións exactas. Ecuacións lineais. Familias de curvas e traxectorias ortogonais.
Tema 6. Ecuacións diferenciais ordinarias de segunda orde.	Ecuacións diferenciais de segunda orde e orde superior. Ecuacións diferenciais lineais homoxéneas e non homoxéneas. Existencia e unicidade de solución Ecuacións diferenciais lineais con coeficientes constantes. Coeficientes indeterminados. Variación de parámetros. Ecuación de Cauchy-Euler.
Tema 7. A transformada de Laplace.	Definición da transformada de Laplace. Propiedades. Aplicación á solución de ecuacións diferenciais.

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Resolución de problemas e/ou exercicios	17	17	34
Prácticas de laboratorio	3	6	9
Sesión maxistral	28	56	84
Resolución de problemas e/ou exercicios	7	14	21
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	1	1	2

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

### Metodoloxía docente

	Descrición
Resolución de problemas e/ou exercicios	Nestas horas de traballo o profesor resolverá problemas de cada un dos temas e introducirá novos métodos de resolución non contidos nas clases maxistrais desde un punto de vista práctico. O alumno tamén deberá resolver problemas propostos polo profesor co obxectivo de aplicar os coñecementos adquiridos. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3, CG4, CE1, CT2 e CT3.
Prácticas de laboratorio	Nestas prácticas utilizaranse as ferramentas informáticas MATLAB ou MAXIMA para estudar e aplicar os métodos numéricos de aproximación de integrais descritos no Tema 2 da materia. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG4, CE1, CT2 e CT3.
Sesión maxistral	O profesor exporá neste tipo de clases os contidos teóricos da materia. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3, CE1, CT2 e CT3.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
--------------	------------

Sesión maxistral	O profesor atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos. Atenderanse dúbidas tanto de forma presencial (en especial nas clases de problemas e laboratorios e nos horarios de titorías) como de forma non presencial mediante a plataforma FAITIC. Os estudantes poderán acudir ás titorías personalizadas no despacho do profesor no horario que os profesores establecerán a ese efecto a principio de curso e que se publicará na Web do Centro e na plataforma FAITIC.
Resolución de problemas e/ou exercicios	O profesor atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos. Atenderanse dúbidas tanto de forma presencial (en especial nas clases de problemas e laboratorios e nos horarios de titorías) como de forma non presencial mediante a plataforma FAITIC. Os estudantes poderán acudir ás titorías personalizadas no despacho do profesor no horario que os profesores establecerán a ese efecto a principio de curso e que se publicará na Web do Centro e na plataforma FAITIC.
Prácticas de laboratorio	O profesor atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos. Atenderanse dúbidas tanto de forma presencial (en especial nas clases de problemas e laboratorios e nos horarios de titorías) como de forma non presencial mediante a plataforma FAITIC. Os estudantes poderán acudir ás titorías personalizadas no despacho do profesor no horario que os profesores establecerán a ese efecto a principio de curso e que se publicará na Web do Centro e na plataforma FAITIC.

## Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Resolución de problemas e/ou exercicios	<p>Cinco sesións dunha 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>As cinco probas suman un 35% da nota tendo cada unha o peso seguinte:</p> <p>Primeira: 10% (1 punto)</p> <p>Segunda: 10% (1 punto)</p> <p>Terceira: 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>	95	B3 B4 C1
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	O alumno fará unha práctica de laboratorio do Tema 2, con MATLAB ou MAXIMA. O seu valor será do 5% (0,5 puntos)	5	C1

## Outros comentarios sobre a Avaliación

A avaliación será preferentemente continua. **O alumno que se presente á primeira sesión de avaliación quedará inscrito, automaticamente, na avaliación continua.** Unha vez inscrito **non poderá darse de baixa** neste tipo de avaliación.

As probas da avaliación continua non son recuperables, é dicir, se un alumno non pode cumprilas no prazo estipulado, o profesor non ten a obriga de repetirlas. Antes da realización de cada proba indicárase tanto a data aproximada de publicación das cualificacións obtidas (polo xeral unha semana) coma o procedemento e a data de revisión das mesmas. A puntuación obtida nas tarefas avaliadas será válida tan só para o curso académico no que se realicen.

Nas probas da avaliación continua o alumno resolverá problemas e exercicios dos temas da materia.

### 1. Avaliación continua.

A nota final dun alumno que faga a avaliación continua obtense mediante a fórmula

$$N = C + E$$

**C:** Nota obtida ao sumar as notas das seis sesións evaluativas dos temas 1, 2, 3, 4, 5 e 6.

**E:** Nota do exame final dos temas 3, 5, 6 e 7.

Nesta modalidade **un alumno estará aprobado cando N sexa maior ou igual que 5.**

### 2. Avaliación final do cuadrimestre.

Aqueles alumnos que non fagan a avaliación continua, poderanse presentar a un exame final de todos os temas da materia na mesma data que a do exame final da avaliación continua.

Nesta outra modalidade serán avaliados de 0 a 10 puntos e **un alumno estará aprobado cando a nota do seu exame sexa maior ou igual que 5.**

### 3. Recuperación.

No día do exame de recuperación, os alumnos que elixiron avaliación continua, poderán optar, se así o desexan, por un exame dos temas 3, 5, 6 e 7. A nota final obtense como

$$NR = C + ER$$

**C:** Nota obtida ao sumar as notas das seis sesións evaluativas dos temas 1, 2, 3, 4, 5 e 6.

**ER:** Nota do exame final de recuperación dos temas 3, 5, 6 e 7.

Nesta modalidade **un alumno estará aprobado cando NR sexa maior ou igual que 5.**

En caso de non elixir esta opción, ou de non poder facelo por mor da non participación na avaliación continua, o exame de recuperación será de todos os temas da materia.

Nesta outra modalidade serán avaliados de 0 a 10 puntos. **Un alumno estará aprobado cando a nota do seu exame sexa maior ou igual que 5.**

### 4. Calificación de non presentado.

Finalmente, un alumno considerárase non presentado **se non se inscribe na avaliación continua e non se presenta a ningún dos exames** da materia. En caso contrario considérase presentado e polo tanto recibirá a nota que lle corresponda.

---

#### Bibliografía. Fontes de información

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,

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

---

---

#### Recomendacións

##### Materias que se recomenda cursar simultaneamente

Física: Análise de circuitos lineais/V05G300V01201

Física: Campos e ondas/V05G300V01202

Matemáticas: Probabilidade e estatística/V05G300V01204

---

##### Materias que se recomenda ter cursado previamente

Matemáticas: Álgebra lineal/V05G300V01104

Matemáticas: Cálculo I/V05G300V01105

---

<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Matemáticas: Probabilidade e estatística</b>				
Materia	Matemáticas: Probabilidade e estatística			
Código	V05G300V01204			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS 6	Sinale FB	Curso 1	Cuadrimestre 2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinador/a	Fernández Bernárdez, José Ramón			
Profesorado	Alonso Alonso, Ignacio Comesaña Alfaro, Pedro Curty Alonso, Marcos 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>			
Descrición xeral	Nesta materia preséntanse algúns conceptos básicos de estatística, probabilidade e procesos aleatorios necesarios para poder seguir con facilidade outras materias posteriores na carreira.			

### Competencias

Código	Contido
B3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumnado para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.
B4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.
C1	CE1/FB1 Capacidade para a resolución dos problemas matemáticos que poidan exporse na enxeñaría. Aptitude para aplicar os coñecementos sobre: álgebra lineal; xeometría; xeometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuacións diferenciais e derivadas parciais; métodos numéricos; algorítmica numérica; estatística e optimización.
D2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.
D3	CT3 Tomar conciencia da necesidade dunha formación e mellora continua de calidade, amosando unha actitude flexible, aberta e ética ante opinión discriminación por sexo, raza ou relixión, respecto os dereitos fundamentais, acesibilidade, etc.

### Resultados de aprendizaxe

Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Aprender a diferenciar entre modelos deterministas ou aleatorios	B4	C1	D2
Identificar un modelo probabilístico que se adapte ás necesidades dun problema concreto	B3	C1	D2
	B4		D3
Propor solucións para simplificar modelos estatísticos mediante parámetros deterministas	B3	C1	D2
	B4		D3

### Contidos

Tema	Contido
Teoría da probabilidade	Concepto de probabilidade. Definición axiomática. Probabilidade condicional, teoremas das probabilidades totais e de Bayes. Independencia.
Variables aleatorias unidimensionais	Concepto de variable aleatoria (VA). Clasificación. Función de distribución (FD) e propiedades. VA discretas: función de masa de probabilidade. Distribucións discretas notables. VA continuas: función de densidade. Distribucións continuas notables. Transformacións de VA. FD e VA discretas. Transformación de VA continuas: teorema fundamental. Esperanza e varianza.

Vectores aleatorios	FD y VA continuas. Marxinais. Masas puntuais y lineais. fdp condicionada. Versións continuas de Bayes y probabilidades totais. Transformaciones bidimensionais: teorema fundamental. Cambios de dimensión. Correlación e regresión.
Estimación e teoremas límite	Mostra e poboación. Estimadores. Estimación da media e da varianza. Sucesións de VA. Leis dos grandes números. Teorema central do límite.
Procesos estocásticos	Descrición dun proceso estocástico. Estatísticos dun proceso estocástico. Estacionariedade. Exemplos.

### Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Sesión maxistral	24	24	48
Resolución de problemas e/ou exercicios	13.5	28	41.5
Prácticas en aulas de informática	14	7	21
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	4	5
Probos de tipo test	0.5	2	2.5
Probos prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	0.5	2	2.5
Outras	0.5	1	1.5
Probos de resposta longa, de desenvolvemento	2	26	28

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

### Metodoloxía docente

	Descrición
Sesión maxistral	O curso estrutúrase en cinco grandes temas. Cada tema terá unha parte teórica que será exposta polo profesorado en grupo grande. Requiriráselles aos estudantes que realicen unha lectura previa dos contidos.  Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3, CE1 e CT3.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Cada tema complementarase coa resolución de problemas. Nalgunhas ocasións realizaranse en grupo grande e noutras en grupo mediano. Requirirase que o alumnado traballe previamente sobre eses problemas.  Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3, CG4, CE1, CT2 e CT3.
Prácticas en aulas de informática	Cada tema complétase cunha ou varias sesións de prácticas informáticas. Para iso usárase un software de desenvolvemento propio e un cuestionario específico para cada tema. Requiriráselles aos estudantes que realicen unha lectura previa dos contidos.  Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG3, CG4, CE1, CT2 e CT3.

### Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	O alumnado terá ocasión de acudir a tutorías personalizadas no horario que se establecerá para ese efecto ao principio do curso. Este horario publicárase na web da materia.
Resolución de problemas e/ou exercicios	O alumnado terá ocasión de acudir a tutorías personalizadas no horario que se establecerá para ese efecto ao principio do curso. Este horario publicárase na web da materia.
Prácticas en aulas de informática	O alumnado terá ocasión de acudir a tutorías personalizadas no horario que se establecerá para ese efecto ao principio do curso. Este horario publicárase na web da materia.

### Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe
Resolución de problemas e/ou exercicios	Cada estudante deberá resolver un problema que se lle exporá.	12.5	B3 B4 C1
Probos de tipo test	Na parte final dunha clase, cada estudante deberá contestar un test.	12.5	B3 B4 C1

Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	Na clase de grupo B, expónselles un exercicio que deben contestar por escrito. O alumnado pódese distribuír por parellas. Nese caso cada parella entrega un único exercicio e ambos estudantes obteñen a mesma cualificación.	12.5	B3 B4	C1
Outras	Cada estudante deberá resolver un problema que se lle exporá (parte 1)  Nunha clase posterior, cada estudante corraxirá un problema realizado por outra persoa (parte 2).	12.5	B3 B4	C1
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Exame final.	50	B3 B4	C1

### **Outros comentarios sobre a Avaliación**

Seguindo as directrices propias da titulación ofreceranse a quen curse esta materia dous sistemas de avaliación: avaliación continua e avaliación ao final do cuadrimestre.

A avaliación continua está baseada nunha serie de tarefas. Cada estudante pode optar por facer ou non a avaliación continua. Considérase que unha persoa opta pola avaliación continua se realiza a tarefa 2 (aproximadamente a semana 7 do cuadrimestre) ou calquera posterior. A tarefa 1 (partes 1 e 2) poderá realizarse e tras ela non optar á avaliación continua.

#### **Estudantes que optan por avaliación continua:**

Para a avaliación establécense distintas tarefas avaliábeis. Indícase esta lista de tarefas e o seu peso na nota final. Tamén se indica a semana do cuadrimestre na que, aproximadamente, se realizarán.

Tarefa 1: Peso 12.5%. Consta de dúas partes, ambas dúas co mesmo peso:

Parte 1: Resolución individual dun problema. Semana 4

Parte 2: Corrección do problema realizado por outra persoa. Semana 5

Tarefa 2: Realización dun test. Peso 12.5%. Semana 10

Tarefa 3: Resolución individual dun problema. Peso 12.5%. Semana 12

Tarefa 4: Resolver un problema por parellas. Peso 12.5%. Semana 14

A última tarefa da avaliación continua será un exame final. Este será unha versión reducida do exame que realizarán as persoas que non opten por avaliación continua. O peso do exame na nota final será do 50%.

Antes da realización ou entrega de cada tarefa indicarase a data e procedemento de revisión das cualificacións obtidas. O alumnado terá opción a coñecer a cualificación de cada tarefa e revisar a corrección nun prazo razoable de tempo (unha semana, xeralmente).

Estas tarefas non son recuperables, é dicir, se alguén non pode cumprilas no prazo estipulado o profesorado non ten obrigación de repetirlas.

A cualificación obtida nas tarefas avaliábeis será válida tan só para o curso académico no que se realicen.

Se unha persoa participou na avaliación continua e non aproba a materia recibirá unha cualificación de suspenso, independentemente de que se presente ao exame final ou non.

A nota final das persoas que opten por avaliación continua calcularase como a media entre a nota do exame final e a nota das tarefas previas. Para minimizar o impacto da posible perda dunha tarefa previa, a media destas realizarase excluindo a peor das cualificacións obtidas.

#### **Estudantes que optan por avaliación ao final do cuadrimestre:**

As persoas que non opten pola avaliación continua ofreceráselles a posibilidade de acudir a un exame final. Este exame será cualificado entre 0 e 10 e esta será a nota final que obteñan.

#### **Segunda oportunidade**

Para a segunda oportunidade quen non aprobase a materia elixe se desexa realizar o exame completo ou se se lle aplica o procedemento de avaliación continua descrito anteriormente mantendo a nota obtida nas tarefas previas. O mesmo día do exame, antes da realización do mesmo, debe comunicarse ao profesorado a elección realizada.

Considérase que a materia está aprobada se a nota final obtida é igual ou superior a 5.

---

**Bibliografía. Fontes de información**

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

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

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

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

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

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

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

Ademais da bibliografía sinalada anteriormente, o alumnado disporá do seguinte material de apoio:

-Apuntes da materia

-Boletíns de problemas

-Cuestionarios de laboratorio

As características principais dos apuntes da materia son:

-Inclúen os contidos teóricos que constitúen o programa da materia.

-Inclúen espazo para exercicios e problemas. Algúns se resolven en clase e outros son propostos.

-Ao final de cada capítulo existe un conxunto de lecturas recomendadas e de problemas propostos pertencentes a algún dos libros incluídos na bibliografía. En xeral estes problemas son algo máis sinxelos que os problemas dos boletíns da materia.

Os boletíns de problemas conteñen exercicios útiles para entender a materia.

Os cuestionarios do laboratorio inclúen os enunciados e os problemas de cada práctica e tamén algúns contidos teóricos. É moi importante lelos con suficiente antelación á realización da práctica, para así podela realizar adecuadamente.

Este material estará dispoñible a través da plataforma faiTIC da universidade de Vigo (<http://faitic.uvigo.es>)

---

**Recomendacións****Materias que continúan o temario**

Comunicación de datos/V05G300V01301

Redes de ordenadores/V05G300V01403

Técnicas de transmisión e recepción de sinais/V05G300V01404

Fundamentos de bioenxeñaría/V05G300V01915

**Materias que se recomenda cursar simultaneamente**

Matemáticas: Cálculo II/V05G300V01203

**Materias que se recomenda ter cursado previamente**

Matemáticas: Álgebra lineal/V05G300V01104

Matemáticas: Cálculo I/V05G300V01105



<b>DATOS IDENTIFICATIVOS</b>				
<b>Programación I</b>				
Materia	Programación I			
Código	V05G300V01205			
Titulación	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descritores	Creditos ECTS	Sinale	Curso	Cuadrimestre
	6	OB	1	2c
Lingua de impartición	Castelán			
Departamento	Enxeñaría telemática			
Coordinador/a	Rodríguez Hernández, Pedro Salvador			
Profesorado	García Palomares, Ubaldo Manuel Gil Solla, Alberto González Castaño, Francisco Javier López Bravo, Cristina Rodríguez Hernández, Pedro Salvador			
Correo-e	pedro.rodriguez@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
Descrición xeral	O obxectivo principal desta materia é o desenvolvemento de capacidades de programación nunha linguaxe de alto nivel. O paradigma de programación que se segue é o de programación estruturada.			

<b>Competencias</b>	
Código	
B4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, para a toma de decisións, a creatividade, e para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas, comprendendo a responsabilidade ética e profesional da actividade do Enxeñeiro Técnico de Telecomunicación.
B9	CG9 Capacidade para traballar nun grupo multidisciplinar e nunha contorna multilingüe e de comunicar, tanto por escrito como de forma oral, coñecementos, procedementos, resultados e ideas relacionadas coas telecomunicacións e a electrónica.
C6	CE6/T1 Capacidade para aprender de xeito autónomo novos coñecementos e técnicas axeitados para a concepción, o desenvolvemento ou a explotación de sistemas e servizos de telecomunicación.
C12	CE12/T7 Coñecemento e utilización dos fundamentos da programación en redes, sistemas e servizos de telecomunicación.
D2	CT2 Concibir a Enxeñaría no marco do desenvolvemento sostible.
D4	CT4 Favorecer o traballo cooperativo, as capacidades de comunicación, organización, planificación e aceptación de responsabilidades nun ambiente de traballo multilingüe e multidisciplinar, que favoreza a educación para a igualdade, para a paz e para o respecto dos dereitos fundamentais.

<b>Resultados de aprendizaxe</b>			
Resultados previstos na materia	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Expresar a solución dun problema sinxelo mediante algoritmos, utilizando deseño descendente.	C12		
Identificar os datos necesarios para resolver un problema e asocialos aos tipos correspondentes en función das súas características (tamaño, rango, operadores que actúan sobre eles).	C12		
Codificar algoritmos sinxelos a partir do tres tipos básicos de sentenzas: asignación, selección e iteración.	C12		
Declarar e definir funcións facendo un uso adecuado do paso de parámetros.	C12		
Manexar as operacións de entrada/saída e operar con ficheiros.	C12		
Definir e utilizar tipos de datos estruturados.	C12		
Definir e xestionar estruturas de datos dinámicas (listas, pilas, colas e árbores).	C12		
Crear e utilizar módulos e funcións de biblioteca dentro dun programa.	C6 C12		
Predicir o resultado dunha secuencia de sentenzas básicas, coñecidos os datos de entrada.	C12		
Manexar ferramentas básicas para o desenvolvemento de programas: editor de textos, compilador, enlazador, depurador e ferramentas para a documentación.	C6		
Desenvolver proxectos software de pequena envergadura seguindo todas as fases: análise de requisitos, deseño, construción, avaliación e documentación.	B4 B9	C6 C12	D2 D4

<b>Contidos</b>	
Tema	

Tema 1: O algoritmo e as linguaxes de programación.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. O algoritmo e as súas distintas representacións: diagrama de fluxo,seudocódigo, linguaxe natural.</li> <li>2. Implementación do algoritmo mediante unha linguaxe de programación. Paradigmas de programación: A programación modular e a programación estruturada.</li> <li>3. A linguaxe C e a función main(). Código fonte e código obxecto. O compilador e o intérprete.</li> <li>4. Exercicios de entrada/saída: interfaz persoa-ordenador. Os ficheiros de entrada/saída estándar: stdin, stdout. A directiva #include . Funcións de biblioteca.</li> </ol>
Tema 2: A gramática e elementos básicos da linguaxe C.	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. O alfabeto. Derivacións recursivas de secuencias sintácticamente válidas. Identificadores, números. Constantes simbólicas: A directiva #define e macros. Uso do cualificador const.</li> <li>2. Variables e os seus atributos: nome, valor, dirección, tipos. A variable punteiro. Declaración de variables simples e punteiros: os operadores de dirección &amp; e de referencia *</li> <li>3. O operador sizeof. Operadores aritméticos. O operador de asignación. Conversión automática de tipos e mediante o operador cast.</li> <li>4. Notación sintáctica para expresións e instrucións. Instrución simple e instrución composta.</li> </ol>
Tema 3: Instrucións secuenciais, iterativas e de selección	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Avaliación de expresións con operadores relacionais e operadores booleanos.</li> <li>2. Instrucións de selección: switch, if, if anidado. O operador ternario (?:)</li> <li>3. As instrucións iterativas e a súa importancia na programación modular: while, do while e for. Instrucións break e 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 multidimensionais.</li> <li>2. Arrays unidimensionais e punteiros: aritmética de punteiros. Arrays de caracteres: O carácter de fin de cadea.</li> <li>3. Os arrays de lonxitude variable no estándar C99.</li> <li>4. Asignación dinámica de memoria a arrays de 1 e 2 dimensións: as funcións malloc( ), calloc( ), realloc( ).</li> </ol>
Tema 5: Funcións	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Declaración e definición de funcións. Variables locais, estáticas e globais. Valor de retorno dunha función.</li> <li>2. Parámetros actuais e parámetros formais. Paso de parámetros por valor e por referencia: uso de punteiros. Paso de parámetros por liña de comando á función main().</li> <li>3. Elaboración e uso de bibliotecas de funcións. Funcións de biblioteca que xestionan arrays de caracteres.</li> <li>4. Compilación modular. As directivas condicionais nun ficheiro de cabeceira.</li> <li>5. Funcións recursivas: vantaxes e desvantaxes.</li> </ol>
Tema 6: Variables tipo struct	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Variables tipo struct: declaración global. Campos dun struct. Punteiros a struct. Os operadores . (punto) e -&gt; (frecha).</li> <li>2. O struct e un punteiro a struct como parámetro e valor de retorno dunha función.</li> <li>3. O typedef con declaracións non triviais.</li> <li>4. Estructuras máis complexas: struct aniñados, array de struct.</li> <li>5. Xestión dinámica en creación de listas lineais, listas circulares, árbores.</li> <li>6. Inserción e remoción de variables nunha lista</li> </ol>
Tema 7: Ficheiros	<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Ficheiros de texto: funcións fopen(), fclose().</li> <li>2. Diferentes funcións de entrada/saída para ficheiros: fprintf( ), fscanff(), fgets(), feof().</li> <li>3. As funcións con acceso directo ao ficheiro.</li> <li>4. Manexo da información entre ficheiros e listas.</li> <li>5. Estructura dos nodos en listas enlazadas de forma simple.</li> <li>6. Paso de ficheiros a lista e viceversa.</li> </ol>

## Planificación

	Horas na aula	Horas fóra da aula	Horas totais
Actividades introductorias	2	0	2
Sesión maxistral	24	24	48
Prácticas de laboratorio	12	14	26
Proxectos	8	24	32
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	5	15	20
Outras	5	15	20
Informes/memorias de prácticas	0	2	2

\*Os datos que aparecen na táboa de planificación son de carácter orientador, considerando a heteroxeneidade do alumnado.

## Metodoloxía docente

	Descrición
Actividades introdutorias	Introdución á materia tanto na súa compoñente teórica como práctica.
Sesión maxistral	Presentación por parte do profesorado do temario da materia. Estas sesións incluírán a realización de traballos e a realización de programas por parte dos alumnos. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CE12 e CT2.
Prácticas de laboratorio	No laboratorio exporase o desenvolvemento de prácticas guiadas e a realización de programas. Estas prácticas teñen lugar ao longo da primeira parte do cuadrimestre. Nalgunhas delas pedirase a entrega de informes para a súa avaliación. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG4, CE12 e CT2.
Proxectos	Na segunda parte do laboratorio propónse ao alumnado a realización dun pequeno proxecto. Este proxecto realízase nas últimas sesións prácticas do cuadrimestre e incluírá actividades individuais e en grupo. Con esta metodoloxía trabállanse as competencias CG4, CG9, CE6, CE12, CT2 e CT4.

## Atención personalizada

Metodoloxías	Descrición
Sesión maxistral	Os profesores da materia proporcionarán atención individual e personalizada aos alumnos durante o curso, solucionando as súas dúbidas e preguntas. As dúbidas atenderanse de forma presencial (durante a propia sesión maxistral, ou durante o horario establecido para as titorías). O horario de titorías establecerase ao principio do curso e publicarase na páxina web da materia
Prácticas de laboratorio	Os profesores da materia proporcionarán atención individual e personalizada aos alumnos durante o curso, solucionando as súas dúbidas e preguntas. Así mesmo, os profesores orientarán e guiarán aos alumnos durante a realización das tarefas que teñen asignadas nas prácticas de laboratorio. As dúbidas atenderanse de forma presencial (durante as propias prácticas, ou durante o horario establecido para as titorías). O horario de titorías establecerase ao principio do curso e publicarase na páxina web da materia.
Proxectos	Os profesores da materia proporcionarán atención individual e personalizada aos alumnos durante o curso, solucionando as súas dúbidas e preguntas. Así mesmo, os profesores orientarán e guiarán aos alumnos durante a realización das tarefas que teñen asignadas para a realización do proxecto. As dúbidas atenderanse de forma presencial (durante as propias sesións de seguimento do traballo, ou durante o horario establecido para as titorías). O horario de titorías establecerase ao principio do curso e publicarase na páxina web da materia.

## Avaliación

	Descrición	Cualificación	Resultados de Formación e Aprendizaxe		
Proxectos	Desenvolverase un proxecto nas últimas semanas do curso, e entregarase o código C que o implementa. A avaliación do proxecto realizarase mediante a proba práctica final .	25	B4 B9	C6 C12	D4
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	Cada 4 semanas, realizarase unha proba no laboratorio de forma individual que consistirá na realización dun programa no computador.	20	B4	C12	
Outras	Farase unha proba práctica final que avaliará a realización das prácticas de laboratorio e do proxecto. Cada 4 semanas, farase un exame que pode conter: - cuestións de resposta curta - cuestións tipo test - resolución de problemas e/ou exercicios Este exame avaliará o coñecemento dos conceptos introducidos nas sesións maxistras. Farase unha proba teórica final sobre todos os contidos da materia.	50	B4	C12	
Informes/memorias de prácticas	Tras a segunda semana de desenvolvemento do proxecto, entregarase o seudocódigo ou diagrama de fluxo que describa o seu deseño. Ao final, entregarase unha memoria coa documentación do proxecto.	5	B4	C12	D4

## Outros comentarios sobre a Avaliación

A continuación móstrase a **planificación da materia por temas**, indicando o momento estimado dos **fitos de avaliación máis importantes**:

- Semana 1: Introducción de teoría + Temas 1 e 2
- Semana 2: Tema 3 | Introducción de práctica + Práctica 1
- Semana 3: Temas 3 e 4 | Práctica 2
- Semana 4: Tema 4 + **Proba Teórica 1** (PT1) | **Proba 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 + **Proba Teórica 2** (PT2) | **Proba Práctica 2** (PP2)
- Semana 9: Temas 5 e 6 | Práctica 6
- Semana 10: Tema 6 | Finalización de Prácticas + Proxecto (1h)
- Semana 11: Tema 6 | Proxecto (2h) + Entrega do deseño do proxecto (seudocódigo ou diagrama de fluxo)
- Semana 12: Tema 7 + **Proba Teórica 3** (PT3) | Proxecto (1h) - **Proba Práctica 3** (PP3)
- Semana 13: Tema 7 - Proxecto (2h)
- Semana 14: Proxecto (2h)
- Previo ao período de exames, entrega do proxecto: codificación e memoria de documentación
- Período de exames: **Proba Teórica Final** (PTF) | **Proba Práctica Final** (PPF)

Seguindo as directrices propias da titulación, ofrécese aos alumnos que cursen esta materia dous sistemas de avaliación: **avaliación continua** e **avaliación ao final do cuadrimestre**.

A decisión de optar pola avaliación ao final do cuadrimestre deberá ser tomada como moi tarde a semana antes daquela na que se realiza a Proba Práctica 2 (PP2).

Para aprobar a materia seguindo o sistema de **avaliación continua**, é necesario cumprir dúas condicións: entregar o proxecto (deseño, codificación e documentación) realizado nas semanas 10 a 14 do curso, e obter unha nota final (NFC) igual ou superior a 5. A nota final por avaliación continua (que se calculará como a media harmónica entre a suma das probas prácticas e a suma das probas teóricas) virá dada pola seguinte expresión:

$$NFC = (2*NTC*NPC)/(NTC+NPC)$$

Onde:

- Nota Teórica por Avaliación Continua:  $NTC = 0.1*PT1+0.1*PT2+0.2*PT3+0.6*PTF$
- Nota Práctica por Avaliación Continua:  $NPC = 0.1*PP1+0.1*PP2+0.2*PP3+0.5*PPF+0.1*PDD$

A Proba Teórica Final (PTF) é un exame que pode conter cuestións de resposta curta e/ou tipo test e/ou de resolución de problemas e/ou exercicios. Avalía o coñecemento dos contidos introducidos nas sesións maxistras.

A Proba Práctica Final (PPF) avalía o proxecto entregado. Aínda que o proxecto desenvólvese en grupo, se evalúa de forma individual. De maneira indirecta, a PPF tamén avalía o coñecemento dos contidos introducidos nas sesións maxistras e nas prácticas de laboratorio.

A **Proba de Deseño e Documentación** (PDD) avalía a calidade do seudocódigo ou diagrama de fluxo que describe o proxecto (entregado na semana 11), e a memoria de documentación do proxecto entregada antes do período de exames. Nótese que a aplicación da media harmónica implica que non é posible aprobar a materia se algunha das notas (NPC ou NTC) é inferior a 3.3.

A avaliación continua consta das tarefas que se detallan nesta guía e non son recuperables, é dicir, se un alumno non pode cumprilas no prazo estipulado, o profesor non ten a obriga de repetirlas.

Antes da realización ou entrega de cada tarefa indícase a data e procedemento de revisión das cualificacións obtidas. O alumnado terá opción a coñecer a cualificación de cada tarefa e revisar a corrección nun prazo aproximado de dúas semanas.

Para aprobar a materia no sistema de **avaliación ao final do cuadrimestre**, será necesario entregar un proxecto (deseño, codificación e documentación) como o realizado polos alumnos de avaliación continua nas semanas 10 a 14 do curso, e haberá que obter unha nota final igual ou superior a 5. Esta modalidade consistirá nas mesmas probas que a de avaliación continua (aínda que con distinto peso na nota final), é dicir unha proba con cuestións de resposta curta e/ou tipo test e/ou de resolución de problemas e/ou exercicios (Proba Teórica Final, PTF) e unha proba no laboratorio que avaliará o proxecto (Proba Práctica Final, PPF). A nota final por avaliación final (que se calculará como a media harmónica entre a nota de

práctica e a nota de teoría) virá dada pola seguinte expresión:

$$NFF = (2*NTF*NPF)/(NTF+NPF)$$

Onde:

- Nota Teórica por Avaliación Final:  $NTF = PTF$
- Nota Práctica por Avaliación Final:  $NPF = 0.9*PPF+0.1*PDD$

A todos os alumnos que concorran ao exame final da materia, calcularánselles ambas as dúas notas: a **nota de avaliación continua** (NFC) e a **nota de avaliación ao final de cuadrimestre (NFF)**. A nota final que se lle outorgará será a maior de ambas.

A cualificación será de "Non Presentado" nos seguintes casos:

- En caso de optar pola avaliación continua, só si non realiza ningunha proba logo da Proba Práctica 1 (PP1).
- En caso de optar pola avaliación ao final do cuadrimestre, só si non realiza ningunha das probas finais (PTF e PPF).

-----  
Nas convocatorias extraordinarias, para aprobar a materia, será necesario entregar un proxecto (deseño, codificación e documentación) como o realizado polos alumnos de avaliación continua nas semanas 10 a 14 do curso, e haberá que obter unha nota final igual ou superior a 5. Nestas convocatorias, realizarase unha proba con cuestións de resposta curta e/ou tipo test e/ou de resolución de problemas e/ou exercicios (Proba Teórica Extraordinaria, PTE) e unha proba no laboratorio que avaliará o proxecto (Proba Práctica Extraordinaria, PPE). A nota final por avaliación extraordinaria (que se calculará como a media harmónica entre a nota de práctica e a nota de teoría) virá dada pola seguinte expresión:

$$NFF = (2*NTF*NPF)/(NTF+NPF)$$

Onde:

- Nota Teórica por Avaliación Extraordinaria (NTE): se o alumno preséntase á Proba Teórica Extraordinaria, NTE será a nota obtida na devandita proba:

$$NTE = PTE$$

Se non, NT será a nota de teoría obtida na avaliación ordinaria.

- Nota Práctica por Avaliación Extraordinaria (NPE): se o alumno preséntase á Proba Práctica Extraordinaria, NPE será a suma ponderada da nota obtida na devandita proba e a nota obtida na proba de deseño e documentación:

$$NPE = 0.9*PPE+0.1*PDD$$

Se non, NP será a nota de prácticas obtida na avaliación ordinaria.

-----  
A cualificación obtida en calquera das tarefas evaluables será válida tan só para o curso académico no que se realicen, é dicir, non se garda ningunha nota dun curso para o seguinte.

-----  
En caso de detección de plaxio nalgún dos traballos/probas realizadas a cualificación será de suspenso (0) e os profesores comunicarán á dirección da escola o asunto para que tome as medidas que considere oportunas.

---

### **Bibliografía. Fontes de información**

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

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

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

Brian W. Kernighan & Dennis M. Ritchie, **El Lenguaje de Programación C**, 1986 (reimpreso en 1995),

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

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

---

### **Recursos Web**

- <http://www.Cprogramming.com>
- José R. García-Bermejo Giner: [http://maxus.fis.usal.es/FICHAS\\_C.WEB/11xx\\_PAGS/11xx.html](http://maxus.fis.usal.es/FICHAS_C.WEB/11xx_PAGS/11xx.html)

---

**Recomendacións**

---

**Materias que continúan o temario**

---

Programación II/V05G300V01302

---

**Materias que se recomenda ter cursado previamente**

---

Informática: Arquitectura de ordenadores/V05G300V01103

---

**Outros comentarios**

---

A materia Programación II é unha continuación desta materia no segundo curso.

---