



(*)Escola de Enxeñaría de Telecomunicación

(*)

(*)

(*)E. T. S. Enx. Telecomunicación

(*)

Toda a información relacionada coa Escola Técnica Superior de Enxeñaría de Telecomunicación da Universidade de Vigo así como das titulacións que se imparten, pódese atopara na páxina web do centro:

<http://www.teleco.uvigo.es>

Toda la información relacionada con la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación de la Universidad de Vigo y de las titulaciones que allí se imparten, se puede encontrar en la página web del centro:

<http://www.teleco.uvigo.es>

(*)

(*)

(*)

(*)

Toda a información relacionada coa Escola Técnica Superior de Enxeñaría de Telecomunicación da Universidade de Vigo pódese atopar na páxina web do centro:

<http://www.teleco.uvigo.es>

Toda la información relacionada con la Escuela Técnica Superior de Ingeniería de Telecomunicación de la Universidad de Vigo se puede encontrar en la página web del centro:

<http://www.teleco.uvigo.es>

(*)Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación

Subjects

Year 2nd

Code	Name	Quadmester	Total Cr.
V05G300V01301		1st	6
V05G300V01302		1st	6
V05G300V01303		1st	6
V05G300V01304		1st	6

V05G300V01305	1st	6
V05G300V01401	2nd	6
V05G300V01402	2nd	6
V05G300V01403	2nd	6
V05G300V01404	2nd	6
V05G300V01405	2nd	6

IDENTIFYING DATA				
Comunicación de datos				
Subject	Comunicación de datos			
Code	V05G300V01301			
Study programme	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Mandatory	2	1c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría telemática			
Coordinator	Lopez Garcia, Candido Antonio			
Lecturers	Argibay Losada, Pablo Jesus Fernandez Veiga, Manuel Lopez Garcia, Candido Antonio Sousa Vieira, Estrella Suarez Gonzalez, Andres			
E-mail	candido@det.uvigo.es			
Web				
General description	Nesta materia analizarase a eficiencia e fiabilidade da transmisión de datos sobre canles discretas sen memoria, e introducíranse: * os métodos de compresión de datos sen perdas, * os códigos de control de erros liñais e cíclicos, * os protocolos de enlace de datos, e * os protocolos e tecnoloxías das canles de acceso múltiple.			

Competencias de titulación

Code	
A3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumno para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.
A4	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.
A20	CE11/T6 Capacidade para concibir, despregar, organizar e xestionar redes, sistemas, servizos e infraestruturas de telecomunicación en contextos residenciais (fogar, cidade e comunidades dixitais), empresariais ou institucionais responsabilizándose da súa posta en marcha e mellora continua, así como para coñecer o seu impacto económico e social.
A26	CE17/T12 Coñecemento e utilización dos conceptos de arquitectura de rede, protocolos e interfaces de comunicacións.
A27	CE18/T13 Capacidade de diferenciar os conceptos de redes de acceso e transporte, redes de conmutación de circuitos e de paquetes, redes fixas e móbiles, así como os sistemas e aplicacións de rede distribuídos, servizos de voz, datos, audio, vídeo e servizos interactivos e multimedia.
A29	CE20/T15 Coñecemento da normativa e a regulación das telecomunicacións nos ámbitos nacional, europeo e internacional.

Competencias de materia

Expected results from this subject	Training and Learning Results
Coñecemento dos fundamentos da Teoría da información discreta	A3
Comprensión das propiedades fundamentais dos métodos de compresión de datos sen perdas e dos códigos de control de erros liñais e cíclicos	A4
Coñecemento dos protocolos de enlace lóxico e interfaces de nivel físico	A26 A29
Comprender os principios e tecnoloxías fundamentais das redes locais, así como as súas posibilidades de interconexión entre si e con outros tipos de redes	A20 A27

Contidos

Topic

Tema 1. Fundamentos de Teoría da información discreta	1.1. Modelo básico de sistema de comunicación de datos
	1.1.1. Fontes discretas: fontes discretas sin memoria
	1.1.2. Canles discretas: canles discretas sin memoria
	1.1.3. Codificación de fonte y codificación de canle
	1.2. Medidas de información
	1.2.1. Entropía. Entropía conxunta
	1.2.2. Entropía condicional
	1.2.3. Información mutua
	1.3. Teorema de Shannon de codificación de fonte
	1.3.1. Códigos unívocamente decodificables: códigos instantáneos
	1.3.2. Teorema de Kraft. Teorema de McMillan
	1.3.3. Códigos óptimos. Redundancia dun código
	1.3.4. Teorema de Shannon de codificación de fonte
	1.4. Teorema de Shannon de codificación de canles ruidosas
	1.4.1. Capacidade da canle
	1.4.2. Canles simétricas
	1.4.3. Teorema de Shannon de codificación de canles ruidosas
Tema 2. Compresión de datos sen perdas	2.1. Códigos compactos. Algoritmo de Huffman
	2.2. Codificación aritmética
	2.3. Codificación universal. Métodos de diccionario
Tema 3. Control de erros de transmisión de datos	3.1. Códigos liñais
	3.1.1. Definición e caracterización matricial
	3.1.2. Decodificación por síndrome
	3.1.3. Propiedades de detección e corrección
	3.1.4. Códigos Hamming
	3.2. Códigos cíclicos
	3.2.1. Definición e polinomio xerador
	3.2.2. Codificación sistemática
	3.2.3. Propiedades de detección
	3.3. Protocolos ARQ
	3.3.1. Parada y espera
	3.3.2. Envío continuo con retroceso
	3.3.3. Envío continuo con retransmisión selectiva
Tema 4. Canles de acceso múltiple e redes locais	4.1. Canles de acceso múltiple
	4.1.1. A canle de acceso múltiple: definición e tipos
	4.1.2. Protocolos MAC: Aloha, CSMA e variantes, paso de testigo
	4.1.3. Rendemento dos protocolos MAC
	4.2. Redes locais
	4.2.1. Redes Wi-Fi
	4.2.2. Redes ethernet
	4.2.3. Conmutación ethernet
	4.2.4. Redes locais virtuais

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Sesión maxistral	28	0	28
Estudos/actividades previos	0	56	56
Resolución de problemas e/ou exercicios	26	0	26
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	0	26	26
Resolución de problemas e/ou exercicios	0	12	12
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	2	0	2

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodoloxía docente

	Description
Sesión maxistral	Expoñeranse de forma sistemática os contidos teóricos da materia, resaltando os obxectivos, conceptos fundamentais e relacións entre os distintos temas.

Estudios/actividades previos	O alumno estudará os contidos teóricos da materia utilizando o libro de texto e/ou os apuntes da mesma.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolveranse detalladamente unha serie de problemas e/ou exercicios preseleccionados, resaltando os conceptos teóricos implicados e a metodoloxía de resolución.
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	O alumno intentará resolver de forma autónoma unha colección de problemas e/ou exercicios propostos.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Estudios/actividades previos	O alumno poderá consultar individualmente nas horas de tutorías todas as dúbidas que se lle susciten tanto no estudo dos contidos teóricos como na resolución autónoma dos problemas e/ou exercicios.
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	O alumno poderá consultar individualmente nas horas de tutorías todas as dúbidas que se lle susciten tanto no estudo dos contidos teóricos como na resolución autónoma dos problemas e/ou exercicios.

Avaliación

	Description	Qualification
Resolución de problemas e/ou exercicios	O alumno terá que resolver individualmente tres boletíns de problemas, correspondentes aos tres primeiros temas.	30
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Exame final da materia.	70

Other comments on the Evaluation

Déixanse a discreción dos alumnos dous métodos de avaliación alternativos na materia: avaliación continua e avaliación única.

A avaliación continua consistirá na resolución individual fose das horas presenciais de tres conxuntos de problemas (cada un o 10% da nota final) máis a realización dun exame escrito ao término do cuatrimestre (70% da nota final). Os enunciados das tarefas propoñeranse unha vez terminadas as clases dos tres primeiros temas. Para ser obxecto de cualificación, as solucións deberán presentarse antes de transcorridos 7 días desde a súa publicación e serán cualificadas e devoltas nun prazo máximo de quince días. A cualificación das tarefas só fornece efectos no curso en que se propoñan.

A avaliación única consistirá nun exame escrito sobre os contidos da materia. A cualificación final da materia será, neste caso, a nota obtida no exame.

Consideraranse presentados á convocatoria todos os alumnos que entregasen as tres tarefas de avaliación continua ou que asistan ao exame. O modo de avaliación (continua ou única) elixirase no acto do exame, exercicio cuxo enunciado será o mesmo en ambos casos.

Quen non superen a materia na primeira oportunidade disporá dunha segunda oportunidade no mes de xullo consistente en responder a un único exame escrito. Aplicarase aos alumnos a forma de avaliación (continua ou única) que elixan no momento do exame.

Bibliografía. Fontes de información

C. López García, M. Fernández Veiga, **Teoría de la Información y Codificación**, 2002,
C. López García, M. Fernández Veiga, **Cuestiones de Teoría de la Información y Codificación**, 2003,
K. Sayood, **Introduction to Data Compression**, 3/e, 2006,
J. F. Kurose, K. W. Ross, **Computer Networking**, 5/e, 2010,

Recomendacións

Subjects that continue the syllabus

Redes de ordenadores/V05G300V01403

Subjects that it is recommended to have taken before

Matemáticas: Probabilidade e estadística/V05G300V01204

IDENTIFYING DATA				
(*)Programación II				
Subject	(*)Programación II			
Code	V05G300V01302			
Study programme	(*)Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Mandatory	2nd	1st
Teaching language	Spanish			
Department				
Coordinator	Diaz Redondo, Rebeca Pilar			
Lecturers	Alvarez Sabucedo, Luis Modesto Caeiro Rodriguez, Manuel Diaz Redondo, Rebeca Pilar Fernandez Vilas, Ana Ramos Cabrer, Manuel			
E-mail				
Web	http://www.faitic.es			
General description	The overall objective of the course is to provide students with the theoretical and practical skills that allow you to analyze, design, develop and debug applications following the object-oriented paradigm.			

This is a very practical subject and here is aimed at students' work in carrying out one or more projects. To facilitate the development of projects in the course also provides an introduction to the "Software Engineering". In this sense it covers all phases generally recognized in the processes of software development ranging from requirements capture and description to the deployment of the systems, but it essentially involves the stages of analysis, design, implementation and debugging.

First we present the software engineering discipline is essential for the development of large computer applications, showing the main challenges it faces and the basic concepts that will be used. Then we will analyze the elements of object-oriented paradigm using UML elements and diagrams that will be used by students in their developments. To achieve this overall objective will be content that the subject can be summarized in the following items:

1. Object-Oriented Paradigm and basics of object orientation: classes and objects
 - 1.1 Encapsulation. Principle of concealment. Concepts of decoupling and cohesion
 - 1.2 Inheritance, abstraction, polymorphism and reuse
 - 1.3 Relationship between classes: generalization, association and dependency
 - 1.4 Communication between objects, methods, events, messages
 - 1.5 Persistence of data.
 - 1.6 Generation, capturing and processing exceptions
2. Introduction to Software Engineering
 - 2.1 Basics of Software Engineering. O Introduction and Historical Life Cycle concept. Standard ISO / IEC 12207
 - 2.2 Introduction to software development methodologies. Introduction to Classification or development processes, object-oriented software. Metric v3 and the Unified Process
 - 2.3 Main phases of OO development: analysis, design, implementation and testing
 - 2.4 Introduction to UML modeling language: structure and interaction

Competencies	
Code	
A6	The aptitude to manage mandatory specifications, procedures and laws.
A9	The ability to work in multidisciplinary groups in a Multilanguage environment and to communicate, in writing and orally, knowledge, procedures, results and ideas related with Telecommunications and Electronics
A59	(*)(CE50/T18) Capacidade de desenvolver, interpretar e depurar programas utilizando os conceptos básicos da Programación Orientada a Obxectos (POO): clases e obxectos, encapsulación, relacións entre clases e obxectos, e herdanza.
A60	(*)(CE51/T19) Capacidade de a aplicación básica das fases de análises, deseño, implantación e depuración de programas na POO.
A61	(*)(CE52/T20) Capacidade de manexo de ferramentas CASE (editores, depuradores).
A62	(*)(CE53/T21) Capacidade de desenvolvemento de programas atendendo aos principios básicos de calidade da enxeñaría do software, tendo en conta as principais fontes existentes en normas, estándares e especificacións.
B5	The ability to use software tools to search for information or bibliographical resources

Learning aims		
Expected results from this subject	Training and Learning Results	
Describe the programming model that supports object-oriented paradigm.	A60	
List the basic principles of object-oriented paradigm.	A60	
Interpret a class hierarchy for a specific domain.	A60	
Describe the benefits of encapsulation	A60	
Describe in a specific context, the usefulness of polymorphism and overloading.	A60	
State the correspondence between the concepts of object-oriented paradigm and Java programming language.	A60	
Build a model using UML use cases from a textual description of a problem to solve.	A60	
Build a model of analysis using UML classes from a textual description of the domain analysis and objective system	A62	
Build a model of class design using UML model from the target system analysis.	A60	
Build a set of interaction diagrams to articulate a use case from the use case specification and design class diagram.	A62	
The syntax and semantics of the Java programming language.	A60	
Write Java code that implements a software solution from the detailed design of the same (UML).	A62	
Detecting and correcting errors in a Java program using the debugging facilities of a software development environment.	A59	
List and describe the basic activities in a process of object-oriented development with UML.	A61	
Evaluate the functionality and potential of a CASE tool for a particular software problem	A60	
Use a CASE tool for coding and debugging source code.	A61	
Coordinated work in a team	A9	
Get an idea clearly and concisely	A9	
Locate online resources in an autonomous way to solve an identified problem and local character.		B5
(*)Exchange information with other developers of the community by means of the use of usual on-line tools in the field.		B5
Understand the most important standards in software engineering	A6	
Identify the steps described in the specifications for software engineering	A6	
Explain the motivation of software engineering standards	A6	
Explain the concept of emergency, the different types and their application in programming	A59	
Use the classes representing exceptions in Java and the main methods	A59	
Enter statements that address the release and capture of exceptions in Java programs	A59	
Knowing the different mechanisms of input / output programming associated with high-level languages	A59	
Understand and differentiate static structures and dynamic data storage typically used in the design and development of programs of medium complexity	A59	
Ability to use packet input / output and data storage Java	A59	
Knowing how to manage libraries of generic classes for data collections in Java	A59	
Ability to apply the concept of object serialization in Java	A59	
Understanding the mechanisms of visibility, the references between objects and object creation mechanisms	A59	
Knowing the event paradigm and the concept of event-driven program	A59	
Knowing how to define parameters and their types, and how to use parameter passing mechanisms in arguments and results in Java	A59	
Ability to create Java programs using object relationships: hierarchies, methods and references through pointers visible	A59	
Contents		
Topic		

1. Introduction to OO paradigm	a. Brief introduction to the subject and your organization b. Birth of the paradigm c. Bases: classes and objects d. Concepts of encapsulation, inheritance (generalization), and polymorphism e. Brief Introduction to UML and PUM
2. Basic resources in Java	a. Program structure. JVM. b. Articulation in Java: i. Types, variables and scope definition, operators ii. Pointers iii. Control Structures iv. Functions c. File input / output
3. Encapsulation	a. Classes, interfaces and packages b. Methods and member variables. Visibility. Resolution field. c. Constructor and destructor methods
4. Object Manipulation	a. Passing parameters: pointers and references b. Pointers to objects c. Use of dynamic structures (lists, arrays)
5. Inheritance	a. Derived classes and types of inheritance b. Abstract Classes c. Multiple Inheritance
6. Object-Oriented Design	a. Design Basics b. Use of UML diagrams
7. File input / output in Java	a. Inflows / output b. File Streams c. String Streams d. Object serialization
8. Polymorphism	a. Overloading and overriding b. Abstract classes and interfaces
9. Exception Handling	a. Exception Basics b. Handling Java exceptions
10. Software Development Process	a. Life Cycle b. Unified Process Software Development c. CASE tools

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Master Session	28	42	70
Troubleshooting and / or exercises	9	9	18
Presentations / exhibitions	1	1	2
Autonomous troubleshooting and / or exercises	5	10	15
Projects	7	31	38
Practical tests, real task execution and / or simulated.	2	0	2
Case studies / analysis of situations	0	1	1
Troubleshooting and / or exercises	2	0	2
Practical tests, real task execution and / or simulated.	2	0	2

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Methodologies

	Description
Master Session	Classes that combine lecture session exposure of the concepts to be discussed at the subject with the performance of small exercises. These may be resolved by the teacher or the students themselves individually and / or groups. The aim is to encourage discussion in class and reinforce the acquisition of skills.
Troubleshooting and / or exercises	In the lab, the teacher will pose challenges to be resolved small so they can collectively discuss the concepts underlying the various options for resolution and that students acquire the skills objective of the course.
Presentations / exhibitions	Students will be exposed to their peers in the laboratory raised design software system to solve the objective of the project to be carried out during the second part of the course. Comparing the different proposals shall address the best options and serve as feedback for, if appropriate, to improve the designs.

Autonomous troubleshooting and / or exercises	Students independently solve the problems that the teacher raised in the laboratory. Solutions and doubts that arise in addressing these problems will be put together to agree the best way to resolution.
Projects	Each student will implement the software system individually raised by the teacher. Have to do the second part of the course combines classroom work in the lab with individual work.

Personalized attention

Methodologies	Description
Autonomous troubleshooting and / or exercises	Individual attention will be coordinated with monitoring the work of each student, monitoring the solutions posed for each problem, exposing them to perform their peers and monitor the project to be implemented.
Troubleshooting and / or exercises	Individual attention will be coordinated with monitoring the work of each student, monitoring the solutions posed for each problem, exposing them to perform their peers and monitor the project to be implemented.
Presentations / exhibitions	Individual attention will be coordinated with monitoring the work of each student, monitoring the solutions posed for each problem, exposing them to perform their peers and monitor the project to be implemented.
Projects	Individual attention will be coordinated with monitoring the work of each student, monitoring the solutions posed for each problem, exposing them to perform their peers and monitor the project to be implemented.

Assessment

	Description	Qualification
Projects	Each student individually deliver the software project during the last week of teaching period. This will consist of final design (UML diagrams), the generated code and documentation explaining the implementation. Given that the code can be compiled and run on computers in the teaching laboratories is key to overcoming this assessment. Teachers valued in the same proportion the operation of code delivered by a battery of tests and the design used for implementation.	15
Practical tests, real task execution and / or simulated.	Around week 7 of the teaching period, each student will individually test programming skills lab equipment. This test also will combine the resolution of small cases that require short answers.	10
Case studies / analysis of situations	Students organized into groups of 2, will deliver the design of a software project. Be given approximately 10 weeks of teaching period.	10
Troubleshooting and / or exercises	Troubleshooting and / or exercises, individual written exam, held on the date approved by this School Board, consisting of the combination of the following types of questions: problem solving, short to resolve issues by applying theoretical concepts explained in class, reasonably justified if one or more statements are true or false, small tests of the theory and application. Not allowed to use notes, books or collections of problems. The number and combination of these questions will be set for each particular test.	50
Practical tests, real task execution and / or simulated.	Practical tests, performance of real tasks and / or simulated. This test will take place on the date set by the School Board to do so. Individually each student will conduct a review of programming skills in a practical setting (lab teacher at the center).	15

Other comments on the Evaluation

The evaluation of the subject can follow the stream of continuous assessment or a final exam. In any case, the subject is considered passed if the student earns a grade less than five (5) on a total of ten (10) possible points.

Continuous assessment consists of the points mentioned above. Evaluation by final examination will consist of two parts: an examination of programming in the lab and written exam in the classroom, both parties will contribute to the final in the same medium, 50%. Both tests agree in their description with the last two rounds of continuous assessment, as described above. The tests may not be recoverable.

The student chooses the continuous assessment at the time that the software project is presented in the last week of teaching period, from the time the note may never be "not presented". For the call of July and all the extraordinary does not apply continuous assessment, so that all students will benefit from the type of final exam.

The marks obtained in the intermediate tests are not maintained from one course to another.

Sources of information

Basic manuals

- [1] □ Introduction to Java programming □. And.Daniel Liang, 8ª edition. 2010, Pearson.
- [2] □ Open-oriented Analysis and Design with Applications □. Grady Booch,Robert Maksimchuk, Michael Engel, Bobbi Young, Jim Conallen, Kelli Houston, 3ª edition. 2007, Addison Wesley.
- [3] □ The Java Tutorial. To Short course on the basics □. Sharon Zakhour,Scott Hommel, Jacob Royal, Isaac Rabinovitch, Tom Risser, Mark Hoeber, 4ª edition.2006, Prentice-Hall.

Additional references

- [1] □ Engineering of the Software oriented to objetoscon UML, Java and Internet □. Alfredo Weitzenfeld. 2005, Thomson.
- [2] □ UML for programmers JAVA □. Rober C.Martin. 2004, Pearson.
- [3] □ it Dates Structures & Algorithms in Java □. Michale T. Goodrich,Roberto Tamassia, 5ª edition. 2010, Willey.
- [4] □ Java Tools □. Andreas Eberhart, Stefan Fischer. 2002, Wiley
- [5] □ Java In To Nutshell □. David Flanagan, 5ª edition. 2005, O'Reilly.
- [6] □ Thinking in Java □. Bruce Eckel, 4ª edition. 2006, Prentice Hall
- [7] □ Learning Java □. Patrick Niemeyer, 3ª edition. O'Reilly Half
- [8] □ How to Think Like to Computer Scientist. JavaTM Version □. 4ª version. On-line:
<http://www.greenteapress.com/thinkajava/>
- [9] □ Java notice □. Fred Swartz. On-line: <http://www.leepoint.net/notes-java/index.html>
- [10] □ Java . Oracle □. On-line: <http://www.oracle.com/technetwork/java/javase/downloads/index.html>
- [11] □ Java 2 Platform Standard Edition 5.0. API Specification □. On-line:
<http://download.oracle.com/javase/1.5.0/docs/api/>
- [12] □ The Java Tutorials □. Oracle. On-line: <http://download.oracle.com/javase/tutorial/>
- [13] □ Object-Oriented Analysis andDesign with Applications □. Grady Booch. 2011, Addison Wesley.
- [14] □ UML Distilled: To Brief Guide to the Standard Object Modeling Language □.Martin Fowler. 3ª edition.
- [15] □ The Unified Modeling LanguageUser Guide □. Grady Booch. 2ª edition. 2005, Addison Wesley
- [16] □ Learning UML 2.0 □. Russ Miles.
- [17] □ UML 2.0 in to Nutshell □. DanPilone. Or Reilly
- [18] □ Fundamentals of Object-orienteddesign in UML □. Meilir Page-Jones. 2002, Addison Wesley.
- [19] □ UML and the Unified process: practical object-oriented analysis & design □. Jim Arlow, IlaNeustadt. 2002, Addison Wesley
- [20] □ UML and Patterns: an introduction to the análisisis design oriented to objects and to the process unified □. Craig Larman, 2ª edition. 2003, Pearson.

Recommendations

Subjects that it is recommended to have taken before

(*)Programación I/V05G300V01205

IDENTIFYING DATA				
(*)Transmisión electromagnética				
Subject	(*)Transmisión electromagnética			
Code	V05G300V01303			
Study programme	(*)Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Mandatory	2nd	1st
Teaching language	Spanish Galician			
Department				
Coordinator	Vera Isasa, María			
Lecturers	Arias Acuña, Alberto Marcos Fernandez Hermida, Xulio Garcia-Tuñon Blanca, Ines Gomez Araujo, Marta Gómez Pérez, Paula Lorenzo Rodríguez, María Edita de Nuñez Ortuño, Jose Maria Rubiños Lopez, Jose Oscar Torio Gomez, Pablo Vera Isasa, María			
E-mail	mirentxu@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
General description	Fundamentals of electromagnetic guided and unguided transmission. Analysis of the operating principles of different transmission media models and their characterization in telecommunication engineering.			

Competencies

Code	
A3	The knowledge of basic subjects and technologies that capacitates the student to learn new methods and technologies, as well as to give him great versatility to confront and update to new situations
A4	The ability to solve problems with initiative, to make creative decisions and to communicate and transmit knowledge and skills, understanding the ethical and professional responsibility of the Technical Telecommunication Engineer activity.
A5	The knowledge to perform measurements, calculations, assessments, appraisals, technical evaluations, studies, reports, task scheduling and similar work to each specific telecommunication area.
A17	The ability to use software tools for bibliographical resources search or information related with electronics and telecommunications
A18	The ability to analyze and specify the main parameters of a communications system.
A19	The ability to evaluate the advantages and disadvantages of different technological alternatives in the implementation and deployment of communication systems from the point of view of signals, perturbations, noise and digital and analogical modulation systems

Learning aims

Expected results from this subject	Training and Learning Results
Identify and define the main parameters that characterize transmission media of electromagnetic waves.	A3 A17 A18
Solve problems that require the handling of basic concepts related to guided and radio transmission.	A4 A17 A18 A19
Make estimates of transmission losses in the different media.	A3 A5 A18 A19
Measure the basic parameters of the antennas.	A5 A18

Contents

Topic

1. Introduction	Types of transmission media, advantages and disadvantages, characterisation.
2. Transmission Lines	Electromagnetic characterisation, equivalent circuit, general equations, parameters. Transmission line in circuit (reflection coefficient, standing wave ratio). Getting to some of the most commonly used transmission lines. Training in the use of Smith Chart. Knowledge of different adaptation techniques.
3. Optical fibre	Structure. Principles of light propagation. Cone of acceptance. Light Dispersion. Knowledge of different types of fibers and connectors.
4. Radiowaves Characteristics	Antenna concept, far field, radiation integral .
5. Fundamental parameters	Radiation pattern and related parameters (SLL, BW), gain, polarisation, impedance.
6. Friis transmission formula	Power balance in free space, polarisation loss factor.
7. Radio-systems evaluation.	Systems limited in power and interference. S/N, C/I. Noise Factor of the system. Threshold and nominal power. Availability.

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Introductory activities	2	2	4
Master Session	22	33	55
Troubleshooting and / or exercises	4	6	10
Laboratory practises	16	16	32
Autonomous troubleshooting and / or exercises	6	12	18
Troubleshooting and / or exercises	4	10	14
Short answer tests	2	5	7
Reports / memories of practice	0	10	10

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Methodologies

	Description
Introductory activities	Activities directed to take contact and gather information on the students and to present the matter.
Master Session	Presentation by the teacher of the contents of the subject of study (theoretical basis).
Troubleshooting and / or exercises	Exercises related to the subject as a complement to the lecture. The teacher shows how to apply the learned information and procedures to solving problems. The student must interpret the results.
Laboratory practises	Application of knowledge to concrete situations and acquisition of basic skills and procedurals in the related field. Are developed in laboratories with specialized equipment.
Autonomous troubleshooting and / or exercises	Activity in which problems are formulated related to the subject. The student must develop the analysis and solving problems independently. Are conducted in small groups with personal attention from teachers.

Personalized attention

Methodologies	Description
Master Session	Students will have the opportunity to attend personalized tutoring in the schedule that teachers establish for this purpose at the beginning of the course and will be published on the website of the course. The teacher will go resolving in the classroom the doubts that arise in the moment of the class and in the tutoring schedule those that arise when realising the autonomous study.
Troubleshooting and / or exercises	Students will have the opportunity to attend personalized tutoring in the schedule that teachers establish for this purpose at the beginning of the course and will be published on the website of the course. The teacher will go resolving in the classroom the doubts that arise in the moment of the class and in the tutoring schedule those that arise when realising the autonomous study.

Assessment

	Description	Qualification
Laboratory practises	It will value the active participation and the correction in the realisation of the practices.	10
Troubleshooting and / or exercises	Proof in which the student has to solve a series of problems in a time and conditions established by the teacher, applying knowledge acquired.	40
Short answer tests	Tests for evaluation of acquired skills including direct questions about a particular aspect. Students must respond directly and brief based on the knowledge they possess on the subject.	40

Other comments on the Evaluation

Continuous assessment comprises a series of tasks performed during the course (60%) and short-answer test (40%) that is performed corresponding day according to the official exam schedule.

The tasks in the course include the laboratory practices, their corresponding reports and two tests of problem solving (the first midway through the semester and the second towards the end). These tasks are not recoverable, ie if a student can not fulfill on time the teacher has no obligation to repeat and will only be valid for the academic year in which they are made.

Evaluation by final exam

In addition to the continuous assesment system described above, the student may choose to perform one final exam that will have two parts:

Part I: short-answer test (40%).

Part II: Problem Solving (60%).

The student must decide if opts for the ongoing evaluation after the realization of the first test of problem solving on the 8 th -9 th week of class, in which case they receive a grade that corresponds, independently that he presents to other tests or not.

July exam

Consist of a final exam with the same characteristics and weights as indicated in the previous section.

Students who want to preserve the mark obtained in laboratory practices (20%) and in two tests of problem solving (40%) may elect to perform only the first part of the exam (40%).

To pass the subject at least 50% in the total qualification must be obtained in any of the evaluation systems and calls.

Sources of information

D. K. Cheng, **Fundamentos de electromagnetismo para ingeniería**,

J.D. Kraus, **Electromagnetics with applications**, 5ª,

S.V. Marshall, R.E. DuBroff, G.G. Skitek, **Electromagnetic concepts and**, 4ª,

N. N. Rao, **Elements of Engineering Electromagnetics**, 6ª,

Additional bibliography:

D.K. Cheng. **Field and Wave Electromagnetics**. Addison-Wesley, 2ª ed.,1989.

C.T. IT. Johnk. **Ingeniería Electromagnetic. Fields and Waves**. Ed.Limusa 1992.

S. Bouquet, J.R. Whinnery and T. Duzer. **Fields and Waves in Communication Electronics**. Wiley, 3ª ed. 1994.

F.T. Ulaby, **Fundamentals of Applied Electromagnetics**, Prentice Hall, 2004.

Recommendations

Subjects that it is recommended to have taken before

(*)Física: Campos e ondas/V05G300V01202

(*)Matemáticas: Cálculo I/V05G300V01105

(*)Matemáticas: Cálculo II/V05G300V01203

IDENTIFYING DATA				
(*)Procesado dixital de sinais				
Subject	(*)Procesado dixital de sinais			
Code	V05G300V01304			
Study programme	(*)Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Mandatory	2nd	1st
Teaching language	Spanish			
Department				
Coordinator	Abreu Hernandez, Maria Victoria			
Lecturers	Abreu Hernandez, Maria Victoria Alonso Alonso, Ignacio Garcia Mateo, Carmen			
E-mail	vabreu@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
General description	Digital signal processing is nowadays a feature of most everyday communications and entertainment devices. The aim of this course is to equip students with a mathematical grounding in general signal and systems analysis. In subsequent course subjects, this knowledge will be applied to specific applications of signals and systems, including audio, image, video and voice signals. Objectives cover the following areas: ☐ Managing signals and systems mathematically and visually, including learning and applying their properties. ☐ Studying the different domains for signal and systems analysis: time domain, frequency domain and Z domain. ☐ Learning how to transfer a problem in one domain to a domain in which it is easier to solve. ☐ Mastering the concept of filter frequency response and learning to interpret the system function. ☐ Understanding the relationship between the poles and zeros of the system function and the frequency response. ☐ Acquiring basic notions of filter design in the Z domain. ☐ Managing specific digital signal processing software. ☐ Applying the above knowledge to simple and practical laboratory examples, including filtering, FFT, windowing and sampling of image and sound signals and touch-tone telephone systems.			

Competencies

Code	
A3	The knowledge of basic subjects and technologies that capacitates the student to learn new methods and technologies, as well as to give him great versatility to confront and update to new situations
A4	The ability to solve problems with initiative, to make creative decisions and to communicate and transmit knowledge and skills, understanding the ethical and professional responsibility of the Technical Telecommunication Engineer activity.
A57	(*)(CE48/T16) Coñecemento das técnicas axeitadas para o desenvolvemento e a explotación de subsistemas de procesado de sinal.
A58	(*)(CE49/T17) Capacidade de analizar esquemas de procesamento dixital de sinais.

Learning aims

Expected results from this subject	Training and Learning Results
Managing specific software for digital signal processing	A57
Applying mathematical knowledgements for signal filtering	A58
Mastering filtering operations in frequency domain.	A3 A58
Learning mathematical issues for understanding the processes of sampling and windowing signals.	A4 A57
Analysis of simple processing systems.	A58

Contents

Topic	
1. Introduction	Course presentation: programme, reading materials, teaching methodology and assessment system

2. Sinusoids	Sinusoids and complex exponentials signals. Phasor addition rule. Adding sinusoids of the same frequency.
Project 1. Sinusoids with Matlab	Introduction to Matlab. Signals illustration. Adding sinusoids of the same frequency.
3. Spectrum representation	Spectrum of a sum of sinusoids. Harmonically related sinusoids. Multiplication of sinusoids. AM signal. Fourier Series.
Project 2. Fourier series	Complex and real exponentials. Phasor addition rule. Fourier series.
4. Introduction to sampling	Sampling. Ideal A/D conversion. Nyquist Theorem. Aliasing. Ideal D/A conversion. Linear interpolation. Ideal interpolation.
Project 3. A/D and D/A conversion	Sampling and reconstruction of a DTFM signal. Aliasing. Signal reconstruction with a triangular signal. Nyquist theorem and decoding system.
5. Introduction to FIR filters	Difference equations. Filter coefficients. Block diagrams. Causality, linearity and time invariance. LTI systems and convolution.
6. Frequency response of FIR filters	Sinusoidal response of FIR filters. Frequency response. Digital processing of a sampled continuous-time signals.
Project 4. FIR filter	Conv, filter, freqz commands. FIR filter introducing an echo. Bidimensional filter with conv2. DTFM decoding with a band-pass filter bank. Noise.
7. z-Transform	Definition and properties. Convolution. Zeros and poles of a FIR filter. Useful filters in z domain.
8. Introduction to IIR filters	Difference equation. Filter coefficients. Block diagram. Stability. Poles and zeros location and frequency response. Impulse response. The inverse z-Transform. Partial fractions expansion. IIR filtering of various signals.
Project 5. Pole-zero plot	FIR and IIR filters. Zplane and roots commands. Filter analysis with fvtool.
9. Spectrum of discrete-time signal: DTFT, DFT and FFT	DTFT and IDTFT definition. Properties. DFT and IDFT definition. Properties. Relation of these transforms. Windowing. Rectangular window. Spectrum of a windowed signal.
Project 6. FFT	DFT and FFT. Filter response with fft. Spectrum of a windowed signal.
10. Spectrum of a continuous-time signal and sampling theorem	CTFT definition. Basic transform pairs. Comparison between continuous and discrete signals and systems. Properties. Comparison between Fourier transforms. Review of Nyquist theorem, aliasing and A/D, D/A conversion. Amplitude quantization and bit rate.
Project 7. A/D conversion and quantization	Speech signal recording with Matlab. Bit rate and amplitude quantization. Sinusoids aliasing. Listening tones.

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Introductory activities	1	0	1
Master Session	23	46	69
Laboratory practises	14	28	42
Troubleshooting and / or exercises	12	18	30
Forum Index	0	2	2
Troubleshooting and / or exercises	6	0	6

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Methodologies

	Description
Introductory activities	Course presentation: programme, reading materials, teaching methodology and assessment system
Master Session	Instructor presentation of the main concepts of each subject. Classes do not cover all content that is examination material. The student should take the content indicated in the guidelines for each subject into account as orientation for exams. During the 5 minutes before the lecture, a student will summarize the main concepts presented in the previous session. Students will participate by answering questions during the explanation and by doing exercises. Student will work alone afterwards on the concepts studied in class and on expanding this content using the guidelines provided for each subject. Identification of doubts that need to be resolved in personalized tutorials.
Laboratory practises	Application of Matlab functions and commands for digital signal processing to solving practical exercises. Identification of doubts that need to be resolved in personalized tutorials.

Troubleshooting and / or exercises	Problems and exercises formulated according to the content of the lectures and the guidelines for each subject. Students solve problems and exercises prior to the class in which one or several students explain the solution on the board. Identification of doubts that need to be resolved in personalized tutorials.
Forum Index	The website for the course is included in the TEMA platform (http://fatic.uvigo.es). Subscription to this platform, including a photograph, is mandatory. The website provides all the information related to the course. It also publishes continuous assessment grades and runs forums for students to exchange ideas and discuss doubts.

Personalized attention

Methodologies	Description
Master Session	Students will have the opportunity to attend personal tutorials in their lecturer's office at times established by lecturers for this purpose at the beginning of the academic year and published on the course website. These tutorials are aimed at resolving student doubts and providing guidance regarding: □ The content of the lectures and approaches to study. □ Laboratory projects and the software used. □ Problems and exercises proposed and solved in the classroom as well as other problems and exercises arising during the course.
Laboratory practises	Students will have the opportunity to attend personal tutorials in their lecturer's office at times established by lecturers for this purpose at the beginning of the academic year and published on the course website. These tutorials are aimed at resolving student doubts and providing guidance regarding: □ The content of the lectures and approaches to study. □ Laboratory projects and the software used. □ Problems and exercises proposed and solved in the classroom as well as other problems and exercises arising during the course.
Troubleshooting and / or exercises	Students will have the opportunity to attend personal tutorials in their lecturer's office at times established by lecturers for this purpose at the beginning of the academic year and published on the course website. These tutorials are aimed at resolving student doubts and providing guidance regarding: □ The content of the lectures and approaches to study. □ Laboratory projects and the software used. □ Problems and exercises proposed and solved in the classroom as well as other problems and exercises arising during the course.

Assessment

	Description	Qualification
Master Session	In the 5 minutes before the lecture, a student will summarize the main content of the previous session. The lecturer will discuss this summary, focusing on aspects that need to be improved or expanded further.	0
Troubleshooting and / or exercises	Students will present solutions for exercises and problems on the board. The lecturer will discuss the method used and explain possible alternative approaches, highlighting the pros and cons of each.	0
Troubleshooting and / or exercises	Continuous assessment consists of 3 x 50-minute tests held in class time, representing 25%, 35% and 40% of the final grade. Between 30% and 40% of the grade for each test will correspond to laboratory practicals. There will be no second opportunity to take these tests. If the student does not sit the test on the agreed date, there is no option for the teacher to repeat the test. Student must also pass a 55-minute basic knowledge test, for which the pass grade is 7 out of 10. The knowledge to be evaluated in this test are specified in the guidelines for each subject. Students may do continuous assessment and also sit for the final exam.	100

Other comments on the Evaluation

1. Basic knowledge test

- The objective of this test is to determine whether the student has acquired the minimum knowledge and skills needed to pass the course.
- Students are graded as pass or fail. Students must obtain a pass grade in this test in order to pass the course.
- To pass, the student must correctly answer at least 70% of the questions.
- There are 3 opportunities to pass this test: in an hour of classroom time in the second-last week of the course, in the January exam period and in the July exam period. A pass grade is valid for the entire academic year.
- If a fail grade is obtained, the numerical score obtained by the student is $\min \{ (5 / 7) * \text{BasicKnowledgeGrade}, \max \{ \text{ContinuousAssessmentGrade}, \text{FinalExamGrade} \} \}$.
- Students may not use books, notes or a calculator for this test.

- The test, which lasts about an hour, usually consists of 10 sections including multiple-choice questions and short theoretical and practical questions. Note that this structure may change. Around 20% of the exam corresponds to questions on laboratory projects.

2. Continuous assessment

The course can be passed with full marks from continuous assessment, with no need to sit the final exam.

Students who sit any of the assessment tests may not be listed as "Not Present".

The weighting and content of each continuous assessment test are as follows:

Assessment 1 (25%):

- Sinusoids. Fourier series expansion. Sampling
- Up to project 2 included
- It will take place during the 6th week of the course.

Assessment 2 (35%):

- All the above plus FIR filters (time and frequency) and Z transforms
- Up to project 4 included
- It will take place during the 11th week of the course.

Assessment 3 (40%):

- All the theory
- Up to project 6 included
- It will take place during the last week of the course.

3. Final exam

- There is a final exam in January and another in July. In the final exam, all content is evaluated according to the information contained in the guidelines for each subject.
- Between 30% to 40% of the exam grade corresponds to problems or issues related to laboratory classes.
- This pass mark for this test is 5 out of 10.
- The final exam usually consists of 3 problems and lasts about 2.5 hours. Note that this structure may change.

3.1 First opportunity to pass the course (January)

- Students can opt for continuous assessment and also take the exam. The note will be the highest of the two grades provided the student has passed the basic knowledge test.
- If the student passes the course in this period, the grade will be final and will become part of their academic record.
- If the student fails the course, a provisional fail grade will be recorded on their academic record along with the grade obtained.
- Students who pass the continuous assessment or final examination in January but receive a fail grade for the basic knowledge test may opt to take the basic knowledge test in July.

3.2 Second opportunity to pass the course (July)

- The July final exam and a basic knowledge test will only be held for students who failed the course in January.
- Students who obtained a pass grade in the basic knowledge test in the previous assessment period will not need to do this test in July.
- The basic knowledge test must be taken by students who obtained a fail in the basic knowledge test in the previous assessment period but who passed the continuous assessment or the final examination in January.
- Both the July exam and the basic knowledge test must be taken by students who obtained a fail grade in the basic knowledge test in the previous assessment period and who failed the continuous assessment or the final exam in January.

- Students who do not sit any of the tests corresponding to this second period will be listed as "Not Present" if this was their situation after the first assessment period.
- Provisional fails will become definitive fails for students who do not present for the second period assessment tests.

4. Other comments

- The grades obtained in the basic knowledge test, the continuous assessment and the January and July exams are only valid for the current academic year.
- The use of books, notes or electronic devices such as phones or computers is not permitted in any test or exam. Mobile phones must be turned off and out of reach of the student. If calculator use is permitted, the calculator must be a conventional scientific calculator. Under no circumstances may calculators be used that allow formulas to be saved or that have libraries that automatically perform operations with complex numbers, calculation of roots, etc.

Sources of information

J.H. McClellan y R.W. Schafer, R, **Signal Processing First**, Pearson Prentice Hall,

A. Quarteroni y F. Saleri, **Cálculo científico con Matlab y Octave**, Springer,

M. J. Roberts, **Señales y Sistemas**, McGraw Hill,

A.V. Oppenheim y R.W. Schafer, **Tratamiento de señales en tiempo discreto**, Prentice Hall,

It is recommended to purchase the *Signal Processing First (SPF)* book, as it constitutes the main source of content for the course.

Students will be provided with guidelines for each subject that includes the following sections:

- Theoretical content: The theory that will be evaluated in exams.
- Basic knowledge: Content considered essential for the course and tested by the basic knowledge test described in the section on assessment.
- Problems proposed: A set of problems recommended for each subject.
- SPF vocabulary: A Spanish-English vocabulary with a set of selected terms is included to facilitate reading of the book.

Students will also be provided with a document describing the Matlab content considered essential for the course.

Recommendations

Subjects that continue the syllabus

(*)Fundamentos de son e imaxe/V05G300V01405

(*)Técnicas de transmisión e recepción de sinais/V05G300V01404

Subjects that it is recommended to have taken before

(*)Física: Análise de circuitos lineais/V05G300V01201

(*)Matemáticas: Álgebra lineal/V05G300V01104

(*)Matemáticas: Cálculo I/V05G300V01105

(*)Matemáticas: Cálculo II/V05G300V01203

IDENTIFYING DATA				
Física: Fundamentos de electrónica				
Subject	Física: Fundamentos de electrónica			
Code	V05G300V01305			
Study programme	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Basic education	2	1c
Teaching language	Castelán			
Department	Tecnoloxía electrónica			
Coordinator	Raña Garcia, Herminio Jose Dominguez Gomez, Miguel Angel			
Lecturers	Dominguez Gomez, Miguel Angel Raña Garcia, Herminio Jose Rodriguez Pardo, Maria Loreto			
E-mail	hrana@uvigo.es mdgomez@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
General description	O propósito principal desta asignatura é proporcionar ao estudante as bases para a comprensión e dominio dos principios de funcionamento dos dispositivos e circuítos electrónicos. Comézase cunha breve introdución á Electrónica con obxecto de proporcionar aos estudantes unha visión global. A continuación impártense conceptos básicos sobre os dispositivos e circuítos electrónicos fundamentais:· Diodos e circuítos con diodos, incluíndo conceptos como liña de carga, diodos ideais, rectificadores, conformadores de onda, circuítos lóxicos, reguladores de tensión e física de dispositivos.· Características dos transistores bipolares, análise de liña de carga, modelos de gran sinal, polarización.· Estudo similar ao anterior dos FET, destacando os MOSFET.· Comprobación de deseños dos circuítos estudados utilizando SPICE. Montaxe e verificación utilizando instrumentación electrónica de laboratorio.· Circuítos lóxicos dixitais, facendo especial fincapé na tecnoloxía CMOS. Conceptos básicos sobre circuítos lóxicos, inversor CMOS, portas NOR e NAND.Tamén se realiza unha breve introdución á optoelectrónica e aos dispositivos optoelectrónicos básicos e os seus principios de funcionamento.Por outra banda, no marco da asignatura ten lugar o primeiro contacto do alumno co laboratorio de electrónica. Por iso, o obxectivo fundamental da parte práctica da asignatura é que o alumno adquira as bases para un correcto manexo dos instrumentos máis habituais nos laboratorios de electrónica. O alumno, ao finalizar a asignatura, debe coñecer e saber manexar correctamente os instrumentos de laboratorio, debe distinguir e caracterizar os diferentes compoñentes, e ter habilidades prácticas na montaxe e medida. Ademais iníciase aos alumnos na simulación de circuítos, con obxecto de introducilos cara ao deseño asistido por ordenador.			

Competencias de titulación

Code	
A13	CE4/FB4 Comprensión e dominio dos conceptos básicos de sistemas lineais e as funcións e transformadas relacionadas, teoría de circuítos eléctricos, circuítos 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.
B4	CG13 Capacidade para manexar ferramentas software que apoién a resolución de problemas en enxeñaría.

Competencias de materia

Expected results from this subject	Training and Learning Results
Comprensión e dominio dos conceptos básicos dos principios físicos dos semicondutores.	A13
Comprensión e dominio dos conceptos básicos de funcionamento dos dispositivos electrónicos e fotónicos.	A13
Comprensión e dominio de circuítos electrónicos sinxelos baseados nos dispositivos electrónicos e fotónicos e as súas aplicacións.	A13
Comprensión e dominio dos conceptos básicos das familias lóxicas.	A13
Coñecementos básicos sobre ferramentas CAD (Computer Aided Design) para a simulación de circuítos electrónicos.	B4
Capacidade de utilización de ferramentas CAD para deseñar circuítos electrónicos sinxelos.	B4

Contidos

Topic	
Tema 1: Introducción	Sistemas electrónicos. O proceso de deseño. Circuítos integrados.

Tema 2: Diodos e circuitos con diodos	Características do diodo. Análise da liña de carga. Modelo ideal do diodo. Circuitos rectificadores. Circuitos conformadores de onda. Circuitos lóxicos con diodos. Circuitos reguladores de tensión. Circuitos lineais equivalentes en pequeno sinal. Conceptos básicos sobre semicondutores. Física do diodo de unión.
Tema 3: Transistores bipolares	Funcionamento do transistor bipolar npn. Análise da liña de carga dun amplificador en emisor común. O transistor bipolar pnp. Modelos de circuitos en gran sinal. Análise de circuitos con bipolares en gran sinal.
Tema 4: Transistores de efecto campo	Transistor NMOS. Análise de liña de carga dun amplificador NMOS simplificado. Circuitos de polarización. Transistores JFET, MOSFET de deplexión e dispositivos de canle p.
Tema 5: Circuitos lóxicos dixitais	Circuitos lóxicos dixitais. Conceptos básicos. Especificacións eléctricas das portas lóxicas. O inversor CMOS. Portas NOR e NAND CMOS.
Tema 6: Dispositivos optoelectrónicos	Introdución á optoelectrónica. Dispositivos optoelectrónicos básicos. Dispositivos emisores de luz: diodos LED e LASER. Dispositivos detectores de luz: Fotorresistencias, fotodiodos e fototransistores. Optoacopladores.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Actividades introdutorias	3	6	9
Sesión maxistral	13	24	37
Resolución de problemas e/ou exercicios	8	24	32
Prácticas de laboratorio	18	40	58
Probas de tipo test	1	0	1
Probas de resposta curta	1	0	1
Resolución de problemas e/ou exercicios	5	0	5
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	7	0	7

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodoloxía docente

	Description
Actividades introdutorias	Toma de contacto e presentación da asignatura. Presentación das prácticas de laboratorio e da instrumentación e software a utilizar.
Sesión maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo. Traballo persoal posterior do alumno repasando os conceptos vistos na aula e preparando os temas sobre a bibliografía proposta. Identificación de dúbidas que requiran ser resoltas en titorías persoalizadas.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Actividade na que se formulan e resolven problemas e/ou exercicios relacionados coa asignatura. Complemento das sesións maxistrais. Traballo persoal do alumno con resolución de problemas e/ou exercicios propostos na aula e doutros extraídos da bibliografía. Identificación de dúbidas que requiran ser resoltas en titorías persoalizadas.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos teóricos adquiridos. Aprenderase a manexar a instrumentación típica dun laboratorio de electrónica e realizaranse montaxes de circuitos electrónicos básicos vistos nas sesións maxistrais. Tamén se adquirirán habilidades de manexo de ferramentas de simulación. Traballo persoal do alumno preparando as prácticas utilizando a documentación dispoñible e repasando os conceptos teóricos relacionados, elaboración e análise de resultados. Identificación de dúbidas que requiran ser resoltas en titorías persoalizadas.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Sesión maxistral	Os estudantes terán ocasión de acudir a titorías persoalizadas no despacho do profesor no horario que os profesores establecerán para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina web da asignatura. Nesas titorías resolveranse as dúbidas xurdidas aos estudantes sobre os contidos impartidos nas sesións maxistrais e orientaráselles sobre como abordar o seu estudo. Tamén se resolverán as dúbidas xurdidas aos estudantes sobre os problemas e/ou exercicios propostos e resoltos no aula así como doutros problemas e/ou exercicios que poidan aparecer ao longo do estudo da asignatura. Resolveranse as dúbidas xurdidas aos estudantes sobre o desenvolvemento das prácticas de laboratorio, o manexo da instrumentación, a montaxe dos circuitos electrónicos e o software de simulación.

Resolución de problemas e/ou exercicios	Os estudantes terán ocasión de acudir a titorías persoalizadas no despacho do profesor no horario que os profesores establecerán para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina web da asignatura. Nesas titorías resolveranse as dúbidas xurdidas aos estudantes sobre os contidos impartidos nas sesións maxistrais e orientaráselles sobre como abordar o seu estudo. Tamén se resolverán as dúbidas xurdidas aos estudantes sobre os problemas e/ou exercicios propostos e resoltos no aula así como doutros problemas e/ou exercicios que poidan aparecer ao longo do estudo da asignatura. Resolveranse as dúbidas xurdidas aos estudantes sobre o desenvolvemento das prácticas de laboratorio, o manexo da instrumentación, a montaxe dos circuítos electrónicos e o software de simulación.
Prácticas de laboratorio	Os estudantes terán ocasión de acudir a titorías persoalizadas no despacho do profesor no horario que os profesores establecerán para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina web da asignatura. Nesas titorías resolveranse as dúbidas xurdidas aos estudantes sobre os contidos impartidos nas sesións maxistrais e orientaráselles sobre como abordar o seu estudo. Tamén se resolverán as dúbidas xurdidas aos estudantes sobre os problemas e/ou exercicios propostos e resoltos no aula así como doutros problemas e/ou exercicios que poidan aparecer ao longo do estudo da asignatura. Resolveranse as dúbidas xurdidas aos estudantes sobre o desenvolvemento das prácticas de laboratorio, o manexo da instrumentación, a montaxe dos circuítos electrónicos e o software de simulación.

Avaliación

	Description	Qualification
Probas de tipo test	Probas que se realizarán na aula logo de cada tema exposto nas sesións maxistrais para avaliar os coñecementos adquiridos polo estudante.	10
Probas de resposta curta	Probas que se realizarán na aula logo de cada tema exposto nas sesións maxistrais para avaliar os coñecementos adquiridos polo estudante.	10
Resolución de problemas e/ou exercicios	Probas que se realizarán na aula ao longo do curso e que avaliarán as competencias do estudante para resolver problemas e/ou exercicios sobre unha parte dos contidos da asignatura.	40
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	Probas que se realizarán no laboratorio ao longo do curso sobre o manexo da instrumentación, montaxe de circuítos electrónicos e simulación. Avaliaranse as competencias adquiridas polo estudante sobre os contidos das prácticas de laboratorio da asignatura.	40

Other comments on the Evaluation

1. Avaliación continua

Seguindo as directrices propias da titulación e os acordos da comisión académica ofrecerase aos alumnos que cursen esta asignatura un sistema de avaliación continua.

A asignatura divídese en dous partes: teoría (6 puntos) e práctica (4 puntos).

1.a Teoría

Realizaranse 4 probas de tipo test e de preguntas curtas debidamente programadas ao longo do curso. Estas probas valoraranse de 0 a 10 e a nota final de cada unha destas probas será (NPTT -> Nota Probas Tipo Test; NPPC -> Nota Probas Preguntas Curtas):

$$NPTT = (NPTT1 + NPTT2 + NPTT3 + NPTT4)/4$$

$$NPPC = (NPPC1 + NPPC2 + NPPC3 + NPPC4)/4$$

Realizaranse 2 probas de resolución de problemas e/ou exercicios debidamente programadas ao longo do curso. Estas probas valoraranse de 0 a 10 e a nota final será a media (NPE -> Nota de Problemas e/ou Exercicios):

$$NPE = (NPE1 + NPE2)/2$$

A nota final de teoría (NT) será:

$$NT = 0,1 \cdot NPTT + 0,1 \cdot NPPC + 0,4 \cdot NPE$$

Para poder optar pola avaliación continua o alumno terá que realizar as probas descritas anteriormente permitíndose que falte como máximo a 2 probas de tipo test e de preguntas curtas (a nota das probas ás que falte será de 0).

As probas non son recuperables, é dicir, que se un alumno non pode asistir o día en que estean programadas o profesor non ten obrigação de repetilas.

1.b Práctica

Realizaranse 3 probas prácticas debidamente programadas ao longo do curso. Estas probas valoraranse de 0 a 10 e a nota final das prácticas (NP) será:

$$NP = 0,4 * [(NP1 + NP2 + NP3)/3]$$

Para poder optar á avaliación continua o alumno debe realizar as 3 probas prácticas. As probas prácticas non son recuperables, é dicir, que se un alumno non pode asistir o día en que estean programadas o profesor non ten obrigação de repetilas.

1.c Nota final da asignatura

Para poder aprobar a asignatura débese obter un mínimo de 1,8 puntos en teoría e un mínimo de 1,2 puntos en prácticas.

A nota final (NF) será:

Se $NT \geq 1,8$ e $NP \geq 1,2 \Rightarrow NF = NT + NP$

Se $NT < 1,8$ ou $NP < 1,2 \Rightarrow NF = \min \{4,5; NT + NP\}$

2. Exame final

Os alumnos que non opten pola avaliación continua ou saquen unha nota final menor que o 5 (suspense) na avaliación continua, poderán presentarse a un exame final.

O exame final terá unha parte teórica e outra práctica. A parte teórica realizarase nas datas que estableza a xefatura de estudos da Escola e consistirá nunha proba que poderá ter preguntas tipo test e/ou preguntas curtas e/ou resolución de problemas e/ou exercicios. Esta proba avaliarase de 0 a 10 e a nota final de teoría (NT) será a nota da proba multiplicada por 0,6. O exame práctico realizarase no laboratorio correspondente, onde se impartiron as clases de prácticas, nas datas que estableza a xefatura de estudos da Escola e consistirá nunha proba práctica que se avaliará de 0 a 10 e a nota final de prácticas (NP) será a nota da proba multiplicada por 0,4.

Os alumnos que opten pola avaliación continua e suspendan e se presenten ao exame final poden facelo só á parte teórica ou á práctica ou ás dúas. Conservaráselles a nota que saquen na avaliación continua da parte á que non se presenten.

O cálculo da nota final da asignatura realizarase como se explica no apartado 1.c.

3. Sobre a convocatoria de recuperación (xullo)

A convocatoria de recuperación (xullo) constará dunha parte teórica e outra práctica co mesmo formato que o exame final.

Os alumnos que se presenten a esta convocatoria poden facelo só á parte teórica ou á práctica ou ás dúas. Conservaráselles a nota que saquen na convocatoria ordinaria (avaliación continua ou exame final). A nota final de cada parte será a mellor da obtida polo alumno na convocatoria ordinaria e a de recuperación. O cálculo da nota final da asignatura realizarase como se explica no apartado 1.c.

4. Validez das cualificacións

As cualificacións do alumno das partes teórica e práctica da asignatura serán válidas só para o curso académico nas que se obteñen.

Bibliografía. Fontes de información

Hambley, A. R., **Electrónica**, 2ª ed., Prentice Hall,

Quintáns, C., **Simulación de circuitos electrónicos con OrCAD 16 Demo**, Marcombo,

Recomendacións**Subjects that continue the syllabus**

Electrónica dixital/V05G300V01402

Tecnoloxía electrónica/V05G300V01401

Subjects that it is recommended to have taken before

Física: Análise de circuitos lineais/V05G300V01201

IDENTIFYING DATA				
Tecnoloxía electrónica				
Subject	Tecnoloxía electrónica			
Code	V05G300V01401			
Study programme	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Mandatory	2	2c
Teaching language	Castelán			
Department	Tecnoloxía electrónica			
Coordinator	Valdes Peña, Maria Dolores Raña Garcia, Herminio Jose			
Lecturers	Quintans Graña, Camilo Raña Garcia, Herminio Jose Rio Vazquez, Alfredo del Valdes Peña, Maria Dolores			
E-mail	hrana@uvigo.es mvaldes@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
General description	A asignatura dedícase á utilización de circuitos integrados, en particular amplificadores operacionais, así como aos seguintes campos: Electrónica de Potencia, Electrotecnia na súa vertente de instalacións eléctricas e á conversión de enerxía solar fotovoltaica e térmica.			

Competencias de titulación

Code	
A23	CE14/T9 Capacidade de análise e deseño de circuitos combinacionais e secuenciais, síncronos e asíncronos, e de utilización de microprocesadores e circuitos integrados.
A25	CE16/T11 Capacidade de utilizar distintas fontes de enerxía e en especial a solar fotovoltaica e térmica, así como os fundamentos da electrotecnia e da electrónica de potencia.
B4	CG13 Capacidade para manexar ferramentas software que apoiem a resolución de problemas en enxeñaría.
B5	CG14 Capacidade para utilizar ferramentas informáticas de procura de recursos bibliográficos ou de información.

Competencias de materia

Expected results from this subject	Training and Learning Results
CE14/T9 Capacidade de análise e deseño de circuitos combinacionais e secuenciais, síncronos e asíncronos, e de utilización de microprocesadores e circuitos integrados.	A23
CE16/T11 Capacidade de utilizar distintas fontes de enerxía e en especial a solar fotovoltaica e térmica, así como os fundamentos da electrotecnia e da electrónica de potencia.	A25
B4/CG13 Capacidade para manexar ferramentas software que apoiem a resolución de problemas en enxeñaría.	B4
B5/CG14 Capacidade para utilizar ferramentas informáticas de procura de recursos bibliográficos ou de información.	B5

Contidos

Topic	
1 - Amplificadores	Conceptos xerais. Características dos amplificadores. Tipos de amplificadores. Modelos de pequeno sinal do transistor bipolar. Interpretación física dos parámetros híbridos de emisor común. Análise dos amplificadores dunha etapa con transistor bipolar en emisor común, base común e seguidor de emisor. Cálculo das impedancias de entrada e saída, e ganancia en corrente e tensión. Modelo de pequeno sinal do transistor de efecto campo en baixa frecuencia. Análise dos amplificadores dunha etapa con transistor de efecto de campo en fonte común e seguidor de fonte. Amplificadores de varias etapas.
2 - Resposta en frecuencia en amplificadores	Modelos de alta frecuencia dos transistores. Equivalentes de baixa e alta frecuencia dos amplificadores. Obtención da función de transferencia no plano s. Aplicación do teorema de Miller.

3 - Amplificadores operacionais I	Amplificador operacional ideal. Función de transferencia. Modelo equivalente e parámetros ideais. Funcionamento en bucle aberto (circuíto comparador). Concepto e efectos da realimentación. Amplificador operacional realimentado. Concepto de [cortocircuito virtual]. Amplificador inversor. Amplificador non inversor. Características reais do amplificador operacional.
4 - Amplificadores operacionais II.	Outros circuitos básicos con amplificadores operacionais. Circuitos lineais: sumador inversor, amplificador diferencial. Circuitos non lineais: rectificador simple de media onda, detector de pico, detector de envolvente. Comparador de Schmitt inversor.
5- Electrónica de Potencia: introdución e dispositivos	Historia da Electrónica de potencia. Campos de aplicación da electrónica de potencia. Clasificación dos convertidores electrónicos. Diodo rectificador. Rectificador controlado de silicio (SCR). TRIAC. Tiristor con bloqueo por porta (GTO). Circuitos de disparo e bloqueo. Transistor de potencia de unión (BJT). Transistor MOSFET. Transistor IGBT. Circuitos de base e porta.
6 - Convertidores electrónicos de potencia I	Introdución aos circuitos rectificadores. Esquemas xerais. Valor medio da tensión rectificada. Rendementos. Potencia fornecida e potencia aparente. Factores de potencia e de desprazamento. Equipos rectificadores trifásicos de media e dobre onda. Fundamentos da rectificación controlada. Configuracións. Tensión en baleiro e en carga. Variación da tensión de saída. Conmutación non instantánea. Conmutación con diodo de libre circulación. Convertidores de media onda. Convertidores de dobre onda semicontrolados e totalmente controlados. Influencia da carga. Introdución aos circuitos inversores. Clasificación. Configuracións do circuito de potencia. Inversores trifásicos.
7 - Convertidores electrónicos de potencia II	Funcionamento dos inversores como fonte de tensión e como fonte de corrente. Métodos de control da tensión. Modulación do ancho do pulso. Filtrado da tensión de saída. Introdución aos convertidores CC/CC conmutados PWM con transistores. Modos de operación das distintas topoloxías: sen illamento e un único transistor, con illamento e un único transistor, con illamento e varios transistores.
8 - Electrotecnia (I). Introdución ás instalacións eléctricas.	Sistemas de xeración, transformación e distribución de enerxía eléctrica. Tipos de enerxía. Os esquemas eléctricos. Compoñentes dunha instalación eléctrica de potencia. Tipos de cargas.
9 - Electrotecnia (II). Compoñentes das instalacións eléctricas.	Elementos de corte. Elementos de control. Elementos de seguridade. Posta a terra. Protección ante descargas. Sistemas de medida. Reglamentos e normativa.
10 - Instalacións solares térmicas e fotovoltaicas	A radiación solar que chega aos xeradores fotovoltaicos e térmicos. Principio de funcionamento das instalacións receptoras fotovoltaicas e térmicas. Instalacións solares térmicas de alta temperatura. Instalacións solares térmicas de baixa temperatura. Instalacións fotovoltaicas illadas de rede. Centrais fotovoltaicas conectadas a rede. A célula solar. O xerador fotovoltaico. Deseño de sistemas fotovoltaicos.
11 -Xeración e conversión de enerxía fotovoltaica	A batería e o regulador de tensión. Tipos de baterías e réximes de funcionamento. Tipos de reguladores. Seguimento do punto de máxima potencia.
12 - Instalacións solares: caso práctico de dimensionado.	
PRÁCTICAS DE LABORATORIO	1. Amplificadores con transistor bipolar (BJT) (I) 2. Amplificadores con transistor bipolar (BJT) (II) 3. Amplificadores con FET. 4. Amplificadores operacionais (I) 5. Amplificadores operacionais (II) 6. Circuitos básicos de electrónica de potencia (I) 7. Circuitos básicos de electrónica de potencia (II) 8. Circuitos básicos de electrónica de potencia (III) 9. Práctica Electrotecnia (I): Exercicios-casos prácticos. Debuxo de esquemas eléctricos. Dimensionado de instalacións. 10. Práctica Electrotecnia (II): Exercicios-casos prácticos: Selección de proteccións eléctricas. 11. Modelado e simulación de xerador fotovoltaico.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Sesión maxistral	18	18	36
Prácticas de laboratorio	22	22	44

Resolución de problemas e/ou exercicios	6	12	18
Probas de resposta curta	3	15	18
Resolución de problemas e/ou exercicios	3	15	18
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	4	12	16

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodoloxía docente

	Description
Sesión maxistral	Exposición por parte do profesor de contidos teóricos.
Prácticas de laboratorio	Realizaranse montaxes de circuítos electrónicos e simulación de circuítos por ordenador.
Resolución de problemas e/ou exercicios	O profesor resolverá exercicios na maioría dos temas.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Sesión maxistral	O profesor atenderá persoalmente dúbidas e consultas dos alumnos, sobre o estudo de conceptos teóricos, sobre exercicios ou sobre prácticas de laboratorio. Os alumnos terán ocasión de acudir a titorías persoalizadas no despacho do profesor no horario que os profesores establecerán para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina da asignatura.
Prácticas de laboratorio	O profesor atenderá persoalmente dúbidas e consultas dos alumnos, sobre o estudo de conceptos teóricos, sobre exercicios ou sobre prácticas de laboratorio. Os alumnos terán ocasión de acudir a titorías persoalizadas no despacho do profesor no horario que os profesores establecerán para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina da asignatura.
Resolución de problemas e/ou exercicios	O profesor atenderá persoalmente dúbidas e consultas dos alumnos, sobre o estudo de conceptos teóricos, sobre exercicios ou sobre prácticas de laboratorio. Os alumnos terán ocasión de acudir a titorías persoalizadas no despacho do profesor no horario que os profesores establecerán para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina da asignatura.

Avaliación

	Description	Qualification
Probas de resposta curta	Forman parte de cada exame parcial de teoría, no cal supoñen a metade da súa nota. O número de probas e normas detállanse en "Outros comentarios".	35
Resolución de problemas e/ou exercicios	Forman parte de cada exame parcial de teoría, no cal supoñen a metade da súa nota. O número de probas e normas detállanse en "Outros comentarios".	35
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	Realízanse no laboratorio. Consisten no tipo de tarefas realizadas ou preparadas durante as prácticas da asignatura: as probas prácticas constan de: 1) montaxe real de circuítos e resposta a medidas e preguntas sobre ambos e 2) simulación de circuítos iguais ou similares aos estudados nas prácticas e preguntas sobre a mesma.	30

Other comments on the Evaluation

NOTA: as duracións das probas parciais especificadas neste apartado de avaliación como múltiplos de media hora -"media hora", "unha hora", "dúas horas"- , enténdense aproximadas e probablemente terán que ser acurtadas nunha pequena porcentaxe para poder adaptar os exames parciais á duración das sesións de clase. Durante o cuadrimestre de docencia da asignatura indicárase a duración exacta.

1. Avaliación continua:

A avaliación da asignatura realízase mediante unha avaliación continua, que consiste en probas parciais tanto da parte teórica como da parte de prácticas de laboratorio. No entanto contémpase tamén a realización do exame final como alternativa. Detállanse as normas a continuación.

1.1. Exames teóricos:

Realízanse dous exames parciais, escritos, para avaliar a parte teórica. Permiten liberar partes da materia para o exame final, no que tódolos alumnos examínanse da parte final ([parte 3ª]) da asignatura.

1º parcial: cobre o bloque I: dende o principio do temario ata amplificadores operacionais inclusive. Esta parte pesa un 30% da nota final da asignatura.

2º parcial: cobre o bloque II: Electrónica de Potencia. Pesa un 20% da nota final da asignatura.

3º parcial (materia a avaliar para tódolos alumnos no exame final): os bloques III (Electrotecnia) e IV (Enerxía solar). Esta parte pesa un 20% da nota final da asignatura.

Desta forma, os exames teóricos pesan un 70% sobre o total da nota final.

Os parciais (é dicir, o 1º e o 2º), realizados en horas de clase (e de duración próxima a unha sesión de 2 horas) inclúen unha metade (en tempo e en puntuación) correspondente a preguntas de resposta breve ("cuestións") e outra metade (en tempo e en puntuación) correspondente a exercicios:

- Puntuación do 1º parcial sobre a nota final da asignatura: 15% cuestións; 15% exercicios.

- Puntuación do 2º parcial sobre a nota final da asignatura: 10% cuestións; 10% exercicios.

- Puntuación da parte 3ª (avaliada no exame final): 10% cuestións; 10% exercicios.

Para aprobar un exame parcial teórico (1º ou 2º) o alumno debe alcanzar alomenos 5 puntos sobre 10 no mesmo.

Hai dous tipos de exame final teórico:

- Os alumnos que aproben os dous parciais examínanse só do temario correspondente á parte terceira, nun exame coa mesma estrutura que os parciais: 1 hora para "cuestións" e 1 hora para exercicios.

- Os alumnos que non aproben ambos parciais, farán un exame distinto formado por 1/2 hora de cuestións e 1/2 hora de exercicios por cada parte da asignatura que non teñan aprobada (1ª e/ou 2ª e 3ª).

1.2. Avaliación de prácticas de laboratorio:

As prácticas de laboratorio evalúanse mediante exames parciais de prácticas e mediante o exame final de prácticas de cada convocatoria.

A avaliación continua de prácticas de laboratorio realízase mediante dous exames "parciais" de prácticas no laboratorio. O primeiro cobre o primeiro bloque de prácticas (ata amplificadores operacionais inclusive). Para os alumnos que aproban o primeiro parcial de prácticas (nota ≥ 5 sobre 10), o segundo exame parcial cobre o resto de prácticas que se realizan ata o final do cuatrimestre e a nota final de prácticas é a media de ambas. Para os alumnos que non aproben o primeiro parcial de prácticas, o segundo "exame parcial" de prácticas cobre a totalidade das prácticas e a súa nota final de prácticas é a deste segundo examen.

1.3. Alumnos presentados:

Enténdese que o alumno opta por avaliación continua se realiza o primeiro parcial de prácticas. Dende ese momento considérase presentado á convocatoria. A súa cualificación de prácticas será a de avaliación continua: a obtida dos exames parciais de prácticas segundo descríbese no apartado 1.2.

En cursos académicos en que se celebre antes o primeiro exame parcial teórico que o práctico, de acordo co recentemente indicado, a asistencia ao primeiro parcial teórico non implica compromiso do alumno a ser avaliado por avaliación continua: en calquera caso a incorporación á avaliación continua, así como a cualificación como presentado, dependen do primeiro exame parcial **de prácticas de laboratorio**.

A nota da avaliación continua de prácticas **consérvase para o exame de xullo**.

1.4. Alumnos que aproban a asignatura

Para aprobar a asignatura considérase a nota final *provisional da asignatura, que é:

$$\text{NotaFinalProvisional} = \text{NotaDeTeoría} \times 0,70 + \text{NotaDePrácticas} \times 0,30,$$

sendo NotaDeTeoría a nota dos exames de teoría expresada sobre 10 puntos e

sendo NotaDePrácticas a nota dos exames de prácticas expresada sobre 10 puntos.

Un alumno aproba a asignatura si as súas notas cumpren simultaneamente estas dúas condicións:

(1) NotaFinalProvisional é maior ou igual que 5 puntos sobre 10;

(2) NotaDeTeoría e NotaDePrácticas son ambas maiores ou iguais a 3 puntos sobre 10.

Se se compren as dúas condicións, a nota final definitiva, que figurará na acta, será a [nota final provisional].

Se se compre a condición 1) pero non a 2), a nota final definitiva, que constará na acta, será 4,5.

1.5. Datos orientativos

A data aproximada prevista para os exames parciais teóricos son as semanas números 7 e 13 do cuatrimestre (contando só os días de clase efectiva de cada grupo).

A data aproximada prevista para os exames parciais de prácticas de laboratorio son as semanas número 8 e 14 do cuatrimestre (contando só os días de clase efectiva de cada grupo).

2. Avaliación por exame final

O exame final polo que se avalían os alumnos que non participan na avaliación continua consta de parte teórica, que é a mesma para tódolos alumnos que non aproben ningún parcial, presentáranse ou non a algún deles (normas en apartado 1.1), e parte práctica. Os pesos das partes teóricas (correspondentes aos temarios dos parciais) sobre a [notafinal provisional] son os mesmos que na avaliación continua: 30%, 20% e 20%*respectivamente. A metade de cada unha delas para as cuestións e a metade para os exercicios, da mesma forma.

A avaliación de prácticas dos alumnos que non opten a avaliación continua realízase mediante un exame de prácticas en laboratorio no período de exames finais, en datas fixadas no calendario de exames finais. A súa duración é igual que a dos parciais: 2 horas.

O peso da nota de prácticas sobre a [nota final provisional] é o mesmo que para os alumnos de avaliación continua: 30%.

Para aprobar a asignatura no exame final establécense as mesmas condicións de nota "final provisional" e condicións de nota mínima de teoría e de prácticas que se especifican ao longo do apartado 1.4.

MOI IMPORTANTE: Os alumnos que non participen na avaliación continua e teñan previsto presentarse ao exame final da asignatura deben anotarse para asistir ao mesmo, poñéndose en comunicación cos profesores da asignatura, persoalmente ou por e-mail do 7 ao 10 de maio de 2011. Esta preinscripción é necesaria para planificar as quendas de exame de laboratorio, pero non é vinculante para o alumno no sentido de que non hai inconveniente en que un alumno se preinscriba e finalmente non asista.

3. Segunda convocatoria (xullo)

O exame de segunda convocatoria consta, igual que o exame final de primeira convocatoria (maio), dun exame teórico e un exame de prácticas, en laboratorio.

Son aplicables ao exame de segunda convocatoria todos os párrafos do apartado 2 ([avaliación por exame final]).

Para aprobar a asignatura nesta convocatoria establécense as mesmas condicións de nota "final provisional" e condicións de nota mínima de teoría e de prácticas que se especifican ao longo do apartado 1.4.

De acordo co indicado máis arriba, a nota de prácticas dos alumnos que fagan avaliación continua mantense para a segunda convocatoria (xullo). Da mesma forma, consérvase para esta convocatoria a nota de prácticas dos alumnos que se presentaron a exame final de prácticas de laboratorio na primeira convocatoria (maio).

MOI IMPORTANTE: Do mesmo xeito que se indica no apartado 2 para o examen final de maio, os alumnos que teñan previsto presentarse ao exame de xullo deben anotarse para asistir ao mesmo, poñéndose en comunicación cos profesores da asignatura, persoalmente ou por e-mail do 25 ao 28 de xuño de 2011. Esta preinscripción é necesaria para planificar as quendas de exame de laboratorio, pero non é vinculante para o alumno no sentido de que no hay inconveniente en que un alumno se preinscriba e finalmente non asista.

Bibliografía. Fontes de información

Hambley, A. R., **Electrónica**, Prentice-Hall, 2ª ed. en español,

Hart, D. W., **Electrónica de potencia**, Prentice-Hall,

Rashid, Muhammad H., **Electrónica de potencia: circuitos, dispositivos y aplicaciones**, Pearson Education,

Reglamento Electrotécnico para Baja Tensión (REBT) e Instrucciones Técnicas Complementarias (ITC),

Schneider Electric España, S.A., **Manual electrotécnico: Telesquemario** (<http://www.schneiderelectric.es>), Schneider Electric España, S.A,

AENOR, **Norma UNE 60617 de Símbolos gráficos para esquemas eléctricos**,

Lorenzo, E., **Electricidad solar fotovoltaica, Volumen II: radiación solar y dispositivos fotovoltaicos.**, Ed. Progenisa, Carta, J. A. y otros, **"Centrales de energías renovables: Generación eléctrica con energías renovables"**, Pearson-UNED,

Romero Tous, M., **Energía solar térmica**, CEAC,

Méndez Muñiz, J. M., **Energía solar fotovoltaica**, Madrid - Fundación Confemetal,

Pareja Aparicio, M., **Energía solar fotovoltaica: cálculo de una instalación aislada**, Marcombo,

Madrid Vicente, A., **Energía solar térmica y de concentración : manual práctico de diseño, instalación y mantenimiento : adaptado al Código Técnico de la Edificación (CTE) y al Nuevo Reglamento de Instalaciones Térmicas e**, Mundi-Prensa,

CENSOLAR, **Valores medios de irradiación sobre suelo horizontal. Base de datos internacional. H-WORLD.**,

Quintáns Graña, C., **Simulación de circuitos con OrCAD 16 DEMO**, Marcombo,

Recomendacións

Subjects that it is recommended to have taken before

Física: Fundamentos de electrónica/V05G300V01305

Other comments

Na Tecnoloxía "Sistemas electrónicos", a asignatura "Electrónica analóxica" de 3º curso, continúa unha parte do temario (amplificadores operacionais).

IDENTIFYING DATA				
Electrónica dixital				
Subject	Electrónica dixital			
Code	V05G300V01402			
Study programme	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Mandatory	2	2c
Teaching language	Castelán			
Department	Tecnoloxía electrónica			
Coordinator	Mandado Perez, Enrique Pérez López, Serafín Alfonso			
Lecturers	Alvarez Ruiz de Ojeda, Luis Jacobo Dominguez Gomez, Miguel Angel Machado Dominguez, Fernando Mandado Perez, Enrique Pérez López, Serafín Alfonso			
E-mail	nurinus@hotmail.com emandado@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
General description	(*)Esta asignatura, tiene como principal objetivo que los alumnos aprendan tanto los conceptos teóricos básicos como los circuitos electrónicos asociados con el análisis y el diseño de los circuitos y sistemas electrónicos digitales. Para ello se estudian en primer lugar los elementos básicos que componen los diferentes circuitos digitales y su representación gráfica. A continuación se analizan los circuitos combinacionales y secuenciales de aplicación general, sus esquemas y símbolos lógicos y los métodos de descripción y simulación basados en los lenguajes de descripción hardware (HDL) que utilizan el paradigma de jerarquía de arriba hacia abajo (top-down), es decir, desde la descripción en alto nivel a la síntesis y posterior realización física del sistema.			

Competencias de titulación

Code	
A23	CE14/T9 Capacidade de análise e deseño de circuitos combinacionais e secuenciais, síncronos e asíncronos, e de utilización de microprocesadores e circuitos integrados.
A24	CE15/T10 Coñecemento e aplicación dos fundamentos de linguaxes de descrición de dispositivos de hardware.
B4	CG13 Capacidade para manexar ferramentas software que apoien a resolución de problemas en enxeñaría.
B5	CG14 Capacidade para utilizar ferramentas informáticas de procura de recursos bibliográficos ou de información.

Competencias de materia

Expected results from this subject	Training and Learning Results
(*)T9: Capacidade de análise e deseño de circuitos *combinacionais e *secuenciais, *síncronos e *asíncronos.	A23
(*)Comprensión e dominio dos conceptos básicos das portas lóxicas	A23
(*)Comprensión e dominio dos circuitos *combinacionais e *secuenciais	A23
(*)Coñecemento dos métodos de descrición e *simulación baseados nas linguaxes de descrición *hardware (*HDL).	A24
(*)Capacidade de utilización de ferramentas *informáticasde descrición e *simulación de sistemas *digitales.	B4
(*)Capacidade de procura e interpretación de follas características de portas lóxicas, bloques *funcionales e circuitos	B5

Contidos

Topic	
(*)Tema 1: Introducción á Electrónica *Digital	(*)Definición da Electrónica *Digital. Sinais *analógicas e *digitales. Sistemas de *numeración e códigos *digitales.Fundamentos da *detección e a *corrección de erros.
(*)Tema 2: Funcións lóxicas básicas e portas lóxicas	(*)Álgebra de *Boole. Táboa de verdade das funcións lóxicas básicas. Portas lóxicas e os seus símbolos lóxicos. Circuitos das portas lóxicas e tipos de saídas das mesmas.
(*)Tema 3: Funcións lóxicas e sistemas *combinacionais	(*)Expresións *numérica e *algebraica dunha función lóxica. *Simplificación das funcións lóxicas. *Implementación das funcións lóxicas con portas lóxicas universais *NAND e *NOR.

(*)Tema 4: Sistemas *combinacionales *deaplicación xeral	(*)Bloques *funcionales: *Decodificadores *noexcitadores e *excitadores (*Drivers). *Multiplexores. *Demultiplexores. *Comparadores. *Detectores/*Generadores de paridade. Circuitos *combinacionales *aritméticos. Sistemas *combinacionales programables: memorias, *matrices *PLA *y *PAL. Descripción mediante *símbolos lógicos. Descripción en *VHDL e *simulación.
(*)Tema 5: Fundamentos dos *sistemas secuenciales	(*)Definición e clasificación. *Biestables *asíncronos. *Metaestabilidad. *Circuitos digitales temporais. Sistemas *secuenciales *síncronos: *Biestables *síncronos. Descripción en *VHDL e *simulación.
(*)Tema 6: Sistemas *secuenciales *síncronos	(*)Teoría xeral. Contadores. *Registros *de desplazamiento. Bancos de *registros. Sistemas *secuenciales *síncronos de control. Descripción mediante esquemas e en *VHDL e *simulación.
(*)Tema 7: Unidades de memoria	(*)Definición. Clasificación. Memorias de acceso *aleatorio activas (*Read/*Write) e pasivas (*Read *Only). Memorias de acceso *secuencial cola (*FIFO) e pila (*LIFO). Memorias *asociativas (*CAM).
(*)PRÁCTICA 1. INTRODUCCIÓN Á FERRAMENTA *ISE DE *XILINX	(*)Introducción. *Diagrama de fluxo xeral da ferramenta *ISE. Descripción mediante *esquemáticos. Realización de exemplos.
(*)PRÁCTICA 2. INTRODUCCIÓN Ao *VHDL I.	(*)Introducción. *Sintaxis básica dun *fichero *VHDL. Descripción lóxica. Tipos de datos e obxectos. *Operadores. Sentenzas *concurrentes e *secuenciales. Realización de exemplos. Síntese dos *ficheros *VHDL.
(*)PRÁCTICA 3. INTRODUCCIÓN Ao *VHDL *II.	(*) *Obtención de símbolos para *esquemáticos. *Instanciación de compoñentes. Definición de estímulos para *simulación ([*testbench]). Realización de exemplos.
(*)PRÁCTICA 4. *VERIFICACIÓN DO SISTEMA *DIGITAL MEDIANTE *SIMULACIÓN *FUNCIONAL.	(*)Introducción. *Simulación *funcional. Realización de exemplos.
(*)PRÁCTICA 5. *COMPILACIÓN E *IMPLEMENTACIÓN DO SISTEMA *DIGITAL. *VERIFICACIÓN DO SISTEMA *DIGITAL MEDIANTE *SIMULACIÓN TEMPORAL E PROBA NA PLACA DE DESENVOLVEMENTO.	(*)Introducción. Arquitectura dos *PLDs da familia *CoolRunner 2 de *Xilinx. Tecnoloxía e métodos de configuración dos *PLDs de *Xilinx. *Compilación e *implementación do sistema *digital. *Simulación temporal do sistema *digital. Placa de desenvolvemento [*CoolRunner 2 *starter *kit] baseada en *PLDs de *Xilinx. *Programación do *PLD con *iMPACT. *Comprobación do sistema *digital *implementado. Solución de problemas. Realización de exemplos.
(*)PRÁCTICA 6. *INSTRUMENTACIÓN *DIGITAL.	(*)Introducción. *Analizador lóxico. Circuitos *antirrebotes para *pulsadores e *interruptores.
(*)PRÁCTICA 7. CIRCUÍTOS *COMBINACIONALES I.	(*)Introducción. Deseño e realización de circuitos *combinacionais mediante descrições en *VHDL con táboas de verdade, *ecuaciones lóxicas e comportamento.
(*)PRÁCTICA 8. CIRCUÍTOS *COMBINACIONALES *II.	(*)Introducción. Deseño e realización dun sistema *combinacional con bloques *funcionales descritos en *VHDL.
(*)PRÁCTICA 9. CIRCUÍTOS *ARITMÉTICOS I.	(*)Introducción. Deseño e realización de circuitos *aritméticos mediante descrições en *VHDL con táboas de verdade, *ecuaciones lóxicas e comportamento.
(*)PRÁCTICA 10. CIRCUÍTOS *ARITMÉTICOS *II.	(*)Introducción. Deseño e realización dun sistema *aritmético con bloques *funcionales *aritméticos descritos en *VHDL. Montaxe dun *visualizador de 7 *segmentos.
(*)PRÁCTICA 11. CIRCUÍTOS *SECUENCIALES I.	(*)Introducción. Deseño e realización de circuitos *secuenciales básicos (*biestables, *registros) mediante descrições en *VHDL con táboas de verdade, *ecuaciones lóxicas e comportamento.
(*)PRÁCTICA 12. CIRCUÍTOS *SECUENCIALES *II.	(*)Introducción. Deseño e realización de circuitos *secuenciales básicos (contadores, *registros de desprazamento) mediante descrições en *VHDL con táboas de verdade, *ecuaciones lóxicas e comportamento.
(*)PRÁCTICA 13. SISTEMAS *SECUENCIALES *SÍNCRONOS DE CONTROL.	(*)Introducción. Deseño e realización de sistemas *secuenciales *síncronos de control mediante descrições en *VHDL. Outras ferramentas para a descrição de *diagramas de estado de Sistemas *Secuenciales *Síncronos. Programa *StateCAD de *Xilinx. Realización de exemplos.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Actividades introdutorias	3	3	6
Sesión maxistral	13	13	26
Prácticas de laboratorio	24	36	60
Resolución de problemas e/ou exercicios	8	12	20
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	2	9	11
Probas de tipo test	1	2	3
Probas de resposta curta	1	2	3

Metodoloxía docente

	Description
Actividades introdutorias	(*)Toma de contacto e presentación da *asignatura. Presentación das prácticas de laboratorio e da *instrumentación e as ferramentas informáticas (*Software) que se van a utilizar.
Sesión maxistral	(*)Exposición por parte do profesor dos contidos da materia obxecto de estudo e presentación da *bibliografía que debe utilizar o alumno. Traballo persoal posterior do alumno para aprender os conceptos introducidos no aula utilizando para iso a *bibliografía proposta. Identificación de posibles dúbidas que se resolverán en *tutorías *personalizadas.
Prácticas de laboratorio	(*)Actividades de aplicación dos coñecementos teóricos adquiridos. Aprenderase a manexar a *instrumentación típica dun laboratorio de electrónica *digital e realizaranse montaxes de circuitos electrónicos básicos descritos nas sesións *magistrales. Tamén se adquiriran habilidades de manexo de ferramentas informáticas de *simulación. Traballo persoal do alumno de preparación das prácticas, para o que utilizará a documentación dispoñible e repasará os conceptos teóricos relacionados, e obterá e analizará os resultados. Identificación de dúbidas que se resolverán en *tutorías *personalizadas.
Resolución de problemas e/ou exercicios	(*)Actividade *complementaria das sesións *magistrales. Nela formúlanse e resolven problemas e exercicios relacionados coa *asignatura. Traballo persoal do alumno para resolver problemas e exercicios propostos no aula así como outros extraídos da *bibliografía. Identificación das dúbidas que se resolverán en *tutorías *personalizadas.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Sesión maxistral	(*)Sesións *magistrales. Os estudantes terán ocasión de acudir a *tutorías *personalizadas no despacho do profesor no horario que os profesores establecerán para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina *web da *asignatura. En ditas *tutorías resolveranse as dúbidas xurdidas aos estudantes sobre os contidos *impartidos nas sesións *magistrales e orientaráselles para que poidan abordar o seu estudo. Resolución de problemas e exercicios. Os estudantes terán ocasión de acudir a *tutorías *personalizadas no despacho do profesor no horario que os profesores establecerán para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina *web da *asignatura. En ditas *tutorías resolveranse as dúbidas xurdidas aos estudantes en relación cos problemas e exercicios propostos e resoltos no aula así como doutros problemas e exercicios que xurdan ao longo do estudo da *asignatura. Prácticas de laboratorio. Os estudantes terán ocasión de acudir a *tutorías *personalizadas no despacho do profesor no horario que os profesores establecerán para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina *web da *asignatura. En ditas *tutorías resolveranse as dúbidas xurdidas aos estudantes en relación co desenvolvemento das prácticas de laboratorio, o manexo da *instrumentación, a montaxe dos circuitos electrónicos e a ferramenta informática de *simulación.
Resolución de problemas e/ou exercicios	(*)Sesións *magistrales. Os estudantes terán ocasión de acudir a *tutorías *personalizadas no despacho do profesor no horario que os profesores establecerán para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina *web da *asignatura. En ditas *tutorías resolveranse as dúbidas xurdidas aos estudantes sobre os contidos *impartidos nas sesións *magistrales e orientaráselles para que poidan abordar o seu estudo. Resolución de problemas e exercicios. Os estudantes terán ocasión de acudir a *tutorías *personalizadas no despacho do profesor no horario que os profesores establecerán para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina *web da *asignatura. En ditas *tutorías resolveranse as dúbidas xurdidas aos estudantes en relación cos problemas e exercicios propostos e resoltos no aula así como doutros problemas e exercicios que xurdan ao longo do estudo da *asignatura. Prácticas de laboratorio. Os estudantes terán ocasión de acudir a *tutorías *personalizadas no despacho do profesor no horario que os profesores establecerán para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina *web da *asignatura. En ditas *tutorías resolveranse as dúbidas xurdidas aos estudantes en relación co desenvolvemento das prácticas de laboratorio, o manexo da *instrumentación, a montaxe dos circuitos electrónicos e a ferramenta informática de *simulación.

Prácticas de laboratorio	(*)Sesiões *magistrales. Os estudantes terán ocasión de acudir a *tutorías *personalizadas no despacho do profesor no horario que os profesores establecerán para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina *web da * asignatura. En ditas *tutorías resolveranse as dúbidas xurdidas aos estudantes sobre os contidos *impartidos nas sesións *magistrales e orientaráselles para que poidan abordar o seu estudo. Resolución de problemas e exercicios. Os estudantes terán ocasión de acudir a *tutorías *personalizadas no despacho do profesor no horario que os profesores establecerán para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina *web da * asignatura. En ditas *tutorías resolveranse as dúbidas xurdidas aos estudantes en relación cos problemas e exercicios propostos e resolto no aula así como doutros problemas e exercicios que xurdan ao longo do estudo da * asignatura. Prácticas de laboratorio. Os estudantes terán ocasión de acudir a *tutorías *personalizadas no despacho do profesor no horario que os profesores establecerán para ese efecto a principio de curso e que se publicará na páxina *web da * asignatura. En ditas *tutorías resolveranse as dúbidas xurdidas aos estudantes en relación co desenvolvemento das prácticas de laboratorio, o manexo da *instrumentación, a montaxe dos circuítos electrónicos e a ferramenta informática de *simulación.
--------------------------	---

Avaliación		
	Description	Qualification
Prácticas de laboratorio	(*)Prácticas que se realizarán no laboratorio ao longo do curso sobre o manexo da *instrumentación, montaxe de circuítos electrónicos *digitales e *simulación. Se *evaluarán as competencias adquiridas polo estudante sobre os contidos das prácticas de laboratorio da * asignatura.	40
Probas de tipo test	(*)Probas que se realizarán no aula logo de cada tema exposto nas sesións *magistrales para *evaluar os coñecementos adquiridos polo estudante.	10
Probas de resposta curta	(*)Probas que se realizarán no aula logo de cada tema exposto nas sesións *magistrales para *evaluar os coñecementos adquiridos polo estudante.	10
Resolución de problemas e/ou exercicios	(*)Probas que se realizarán no aula ao longo do curso. *Evaluarán as competencias do estudante para resolver problemas e exercicios sobre unha parte dos contidos da * asignatura.	40

Other comments on the Evaluation

Bibliografía. Fontes de información

Wakerly J. F., **Digital design. Principles & practices**, 3ª,
Thomas L. Floyd, **Fundamentos de Sistemas Digitales**, 9ª,
E. Mandado, **Sistemas Electrónicos Digitales**, 9ª,

Recomendacións

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Tecnoloxía electrónica/V05G300V01401

Subjects that it is recommended to have taken before

Física: Fundamentos de electrónica/V05G300V01305

IDENTIFYING DATA				
(*)Redes de ordenadores				
Subject	(*)Redes de ordenadores			
Code	V05G300V01403			
Study programme	(*)Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Mandatory	2nd	2nd
Teaching language	Spanish			
Department				
Coordinator	Fernandez Veiga, Manuel			
Lecturers	Fernandez Veiga, Manuel Herreria Alonso, Sergio Lopez Ardao, Jose Carlos Rodriguez Perez, Miguel Sousa Vieira, Estrella			
E-mail	mveiga@det.uvigo.es			
Web	http://tic-tac.teleco.uvigo.es/group/ro			
General description	Operating principles, architecture, technology and norms of computer networks, especially of Internet. Design-oriented course, complemented by practical skills			

Competencies

Code	
A1	The ability to write, develop and sign projects in the field of Telecommunication Engineering, according to the knowledge acquired as considered in section 5 of this Law, the conception and development or operation of networks, services and applications of Telecommunication and Electronics.
A3	The knowledge of basic subjects and technologies that capacitates the student to learn new methods and technologies, as well as to give him great versatility to confront and update to new situations
A4	The ability to solve problems with initiative, to make creative decisions and to communicate and transmit knowledge and skills, understanding the ethical and professional responsibility of the Technical Telecommunication Engineer activity.
A8	To know and apply basic elements of economics and human resources management, project organization and planning, as well as the legislation, regulation and standarization in Telecommunications.
A9	The ability to work in multidisciplinary groups in a Multilanguage environment and to communicate, in writing and orally, knowledge, procedures, results and ideas related with Telecommunications and Electronics
A20	The ability to conceive, deploy, organize and manage networks, systems, services and Telecommunication infrastructures in residential (home, city, digital communities), business and institutional environments, being responsible for launching of projects and continuous improvement like knowing their social and economical impact.
A26	The knowledge and usage of concepts of communication network architecture, protocols and interfaces
A27	The ability to differentiate the concepts of access and transport networks, packet and circuit switched networks, mobile and fixed networks, as well as distributed newtwork application and systems, voice, data, video, audio, interactive and multimedia services
A28	The knowledge of methods of networking and routing, as well as the fundamentals of planning and network evaluation based on traffic parameters

Learning aims

Expected results from this subject	Training and Learning Results
CG1 Capacidade para redactar, desenvolver e asinar proxectos no ámbito da enxeñaría de telecomunicación que teñan por obxecto, de acordo cos coñecementos adquiridos segundo o establecido no epígrafe 5 desta orde, a concepción e o desenvolvemento ou a explotación de redes, servizos e aplicacións de telecomunicación e electrónica.	A1
CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumno para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.	A3
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.	A4
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.	A8

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.	A9
CE11/T6 Capacidade para concibir, despregar, organizar e xestionar redes, sistemas, servizos e infraestruturas de telecomunicación en contextos residenciais (fogar, cidade e comunidades dixitais), empresariais ou institucionais responsabilizándose da súa posta en marcha e mellora continua, así como para coñecer o seu impacto económico e social.	A20
CE17/T12 Coñecemento e utilización dos conceptos de arquitectura de rede, protocolos e interfaces de comunicacións.	A26
CE18/T13 Capacidade de diferenciar os conceptos de redes de acceso e transporte, redes de conmutación de circuitos e de paquetes, redes fixas e móbiles, así como os sistemas e aplicacións de rede distribuídos, servizos de voz, datos, audio, vídeo e servizos interactivos e multimedia.	A27
CE19/T14 Coñecemento dos métodos de interconexión de redes e encamiñamento, así como os fundamentos da planificación e dimensionado de redes en función de parámetros de tráfico.	A28

Contents

Topic

1. Introduction. General concepts	a) Nodes, links and networks b) Access networks c) Core network: circuit & packet switching
2. Internet	a) Architecture. Service model b) Layering
3. IP	a) Anatomy b) Addressing & fragmentation
4. IP switching & forwarding	a) IP forwarding b) Switching fabrics
5. Name and address translation	a) ARP, DNS & NAT b) Transition IPv4/IPv6 c) Tunnels and overlay networks
6. Routing	a) Network graphs. Optimization principle b) Spanning tree c) Bellman-Ford formulation
7. Routing algorithms	a) Link state b) Distance vector protocols c) RIP, OSPF
8. Path vector routing	a) Autonomous systems b) Prefix announcement & aggregation c) BGP, eBGP, iBGP c) Routing policy
9. Transport	a) Service model b) TCP & UDP c) Transport connections: establishment, retransmissions, flow control
10. Congestion control	a) Network model b) Dynamics, fairness and stability c) TCP Reno, Vegas, FAST
11. Web. Content distribution networks	a) HTTP protocol b) Proxy web. Caching. Persistence c) Content distribution networks: architecture and operations
12. P2P networking and applications	a) Indexing, searching and retrieving information b) Swarming. Incentives c) Distributed data structures
13. Security I	a) Vulnerabilities. Protection c) Secure network and transport layers c) Denial of service. Spoofing d) Basics of cryptography
14. Security II	a) IPSEC. TLS/SSL, virtual private networks. b) Public key infrastructure. Secure applications

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Master Session	28	56	84
Troubleshooting and / or exercises	20	20	40
Workshops	6	6	12
Autonomous troubleshooting and / or exercises	0	12	12
Troubleshooting and / or exercises	2	0	2

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Methodologies	
	Description
Master Session	Exposition of ideas, concepts, techniques and algorithms that shape every lecture.
Troubleshooting and / or exercises	Resolution by the students of problems and exercises about the material covered in the lectures. Work supervised by the teaching staff.
Workshops	Hands-on learning of basic software tools for diagnosing, monitoring and operating computer networks at any level. Development of a basic network application.
Autonomous troubleshooting and / or exercises	Independent homework by the students. Written resolution of problems and exercises, in due date. Three graded homeworks along the term.

Personalized attention

Methodologies	Description
Master Session	Individual tuition will be dispensed to the students in the office hours announced at the beginning of the term. It is not mandatory to book the appointment.

Assessment		
	Description	Qualification
Autonomous troubleshooting and / or exercises	Independent work by the student. Solving of problems and exercises assigned by the teaching staff. These homeworks are a written and graded assignment.	30
Troubleshooting and / or exercises	Written examination covering the whole course material. Questions, problems and exercises, possibly analytical or numerical. Duration: two hours.	70

Other comments on the Evaluation

The students will choose their grading method between two possibilities: continuous assessment or single examination.

The continuous assessment comprises the resolution of three groups of homework problems (10% of the final grade each) plus the realization of a written examination at the end of the term (70% of the final grade). The homeworks will be delivered in weeks 5, 10 and 14. In order to receive grading, the students must submit them within 7 days since publication; in at most five days, the teaching staff will review, evaluate and give back the homework to its author. Homework gradings will only be valid during the academic year.

The single examination option will require the student to pass a written exam about the contents of the subject. The final grade will be equal to the points awarded to this exam.

Every student who submits the three proposed homeworks or attends to the final exam will be graded. The grading option (continuous assessment or single examination) ought to be indicated in the exam cover. Whatever the choice, the exam will be identical for both options.

Those who fail the subject in the first call at the end of the ordinary term can use the second call in July, which consist in taking a single written exam. The students will be graded according to the option (continuous or single) of their preference, as marked in the exam cover.

Sources of information

J.F. Kurose, K.W. Ross, **Computer networking: a top-down approach featuring the Internet**, 5,
L. Peterson, B. Davie, **Computer networks: a systems approach**, 5,
C. López, M. Rodríguez, S. Herrería, M. Fernández, **Cuestiones de redes de datos: principios y protocolos**, 1,

Recommendations

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

(*)Comunicación de datos/V05G300V01301

Subjects that it is recommended to have taken before

(*)Matemáticas: Álgebra lineal/V05G300V01104

(*)Matemáticas: Probabilidad e estadística/V05G300V01204

Other comments

Though advisable, it is not necessary prior exposure to computer programming.

IDENTIFYING DATA				
(*)Técnicas de transmisión e recepción de sinais				
Subject	(*)Técnicas de transmisión e recepción de sinais			
Code	V05G300V01404			
Study programme	(*)Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Mandatory	2nd	2nd
Teaching language	Spanish			
Department				
Coordinator	Gonzalez Prelcic, Nuria Lopez Valcarce, Roberto			
Lecturers	Comesaña Alfaro, Pedro Fernández Barciela, Mónica Gonzalez Prelcic, Nuria Isasi de Vicente, Fernando Guillermo Lopez Valcarce, Roberto Marquez Florez, Oscar Willian Rodriguez Banga, Eduardo			
E-mail	nuria@gts.tsc.uvigo.es valcarce@gts.uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es/			
General description	The course "Techniques for Signal Transmission and Reception" is an introduction to the different existent methods for the exchange of information in digital format at the physical layer level. Its main focus is on pulse amplitude modulation (PAM) as illustrative example. The main components of a digital transmitter and receiver are described, as well as the different effects caused by the communication channel and the different performance parameters of a digital system.			

Competencies	
Code	
A3	The knowledge of basic subjects and technologies that capacitates the student to learn new methods and technologies, as well as to give him great versatility to confront and update to new situations
A4	The ability to solve problems with initiative, to make creative decisions and to communicate and transmit knowledge and skills, understanding the ethical and professional responsibility of the Technical Telecommunication Engineer activity.
A6	The aptitude to manage mandatory specifications, procedures and laws.
A16	The ability to use communication and software applications (ofimatics, databases, advanced calculus, project management, visualization, etc.) to support the development and operation of Electronics and Telecommunication networks, services and applications
A18	The ability to analyze and specify the main parameters of a communications system.
A19	The ability to evaluate the advantages and disadvantages of different technological alternatives in the implementation and deployment of communication systems from the point of view of signals, perturbations, noise and digital and analogical modulation systems
A29	The knowledge of national, European and international telecommunication regulations and laws.

Learning aims	
Expected results from this subject	Training and Learning Results
Ability to use communication and office computer applications (databases, advanced computation, project management, visualisation tools, etc.) to support the development and exploitation of networks, services, and telecommunication and electronics applications.	A16
Ability to analyse and specify the fundamental parameters of a communications system.	A18
Ability to evaluate the advantages and drawbacks of different technological alternatives for the deployment or implementation of analog and digital communication systems, from the signal space point of view, and taking into account the perturbations and the noise.	A19
Knowledge of basic technologies that enable the student to learn new methods and techniques, with the flexibility required to adapt to new situations.	A3
Ability to solve problems with initiative, decision making, and creativity.	A4
Familiarity with the use of technical documents, data sheets and standards.	A6
Familiarity with telecommunication regulations and standards at the national, European and world levels.	A29

Contents	
Topic	
1. Introduction to digital communication systems	-Basic elements and general description of a communication system. -Analog and digital communications -Description of a digital transmitter -Description of a digital receiver
2. Signals, systems and stochastic processes in communications	-Review of basic concepts: signals, systems, transforms. -Autocorrelation function of a stochastic process. -Power spectral density. Transmitted power, transmission bandwidth. -Noise characterization
3. Frequency conversion and analog processing	-Amplitude modulation (AM): with large carrier, with suppressed carrier -I/Q Modulation and demodulation. - Transceiver requirements and specifications -Receiver architectures: direct conversion, intermediate frequency. Analog and digital stages.
4. Modulation and detection in Gaussian channels	-Introduction to the Signal Space -Derivation of the Matched Filter -Maximum A Posteriori (MAP) and Maximum Likelihood (ML) detectors -Probability of error
5. Pulse amplitude modulation (PAM)	- Baseband PAM - Bandlimited channels and intersymbol interferences (ISI) - Nyquist criterion, raised cosine pulses, eye diagram - Bandpass PAM
6. The communication channel	-Transmission media -Signal to noise ratio -Multipath and frequency selectivity -Fading -Doppler effect

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Master Session	27	27	54
Practice in computer rooms	17	17	34
Troubleshooting and / or exercises	0	25	25
Laboratory practises	10	10	20
Long answer tests and development	1	9	10
Short answer tests	1	6	7

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Methodologies

	Description
Master Session	Presentation and discussion of the fundamental theory
Practice in computer rooms	The concepts presented in class will be further illustrated and developed by means of Matlab-based simulation and signal processing tools
Troubleshooting and / or exercises	Students will be given different take-home sets of problems. The answers to selected problems will be provided later on.
Laboratory practises	Experimental study of the different components and effects in analog transmitter/receiver frontends

Personalized attention

Methodologies	Description
Master Session	Student aid will be provided during office hours as well as on-line (email, chat). On-line discussion forums will be set up for each chapter, through the usual e-learning platform.
Practice in computer rooms	Student aid will be provided during office hours as well as on-line (email, chat). On-line discussion forums will be set up for each chapter, through the usual e-learning platform.
Laboratory practises	Student aid will be provided during office hours as well as on-line (email, chat). On-line discussion forums will be set up for each chapter, through the usual e-learning platform.
Troubleshooting and / or exercises	Student aid will be provided during office hours as well as on-line (email, chat). On-line discussion forums will be set up for each chapter, through the usual e-learning platform.

Assessment

Description	Qualification
-------------	---------------

Long answer tests and development	Final examination	60
Short answer tests	After each lab session a short test will be given	40

Other comments on the Evaluation

For those students that opt for continuous evaluation:

- Final Exam: 60%
- Several short tests: 40%

(one short test at the end of each lab session, approximately in weeks 4, 8, 10 and 14. Results will be announced within a reasonable time. If a student does not show up, the instructors have no obligation to reschedule the test for him/her).

For those students that do not opt for continuous evaluation:

- Final Exam: 100%

The student may opt out of the continuous evaluation after the second short test, communicating his/her choice to the instructors within a deadline. Students that choose the continuous evaluation format at that point and do not pass the course will be assigned the grade "fail" regardless of any potential no-shows.

The short tests grades will be kept for the second call, if the case, but they will not be kept for future years. In the second call, students will be allowed to opt out of the continuous evaluation format.

Sources of information

Bernard Sklar, **Digital Communications: Fundamentals and Applications**, 2,
A. Artés, F. Pérez González et al., **Comunicaciones Digitales**, 1,
C.R. Johnson Jr., W.A. Sethares, **Telecommunication Breakdown**, 1,
Leon W. Couch, **Digital & Analog Communication Systems**, 7,

Recommendations

Subjects that it is recommended to have taken before

- (*)Física: Análise de circuitos lineais/V05G300V01201
- (*)Matemáticas: Probabilidade e estatística/V05G300V01204
- (*)Procesado digital de sinais/V05G300V01304

Other comments

It is assumed that the student has basic knowledge of analog and digital signal processing, as well as of probability and statistics.

IDENTIFYING DATA				
Fundamentos de son e imaxe				
Subject	Fundamentos de son e imaxe			
Code	V05G300V01405			
Study programme	Grao en Enxeñaría de Tecnoloxías de Telecomunicación			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Mandatory	2	2c
Teaching language	Castelán			
Department	Teoría do sinal e comunicacións			
Coordinator	Pena Gimenez, Antonio			
Lecturers	Abreu Sernandez, Maria Victoria Martin Herrero, Julio Martin Rodriguez, Fernando Pena Gimenez, Antonio Sobreira Seoane, Manuel Angel			
E-mail	apena@gts.tsc.uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
General description	(*) Fundamentos de sonido e imagen presenta los conceptos básicos de la naturaleza del sonido y la imagen, así como los procesos que se realizan con las señales audiovisuales, motivo esencial de la existencia del concepto de telecomunicación.			

Competencias de titulación

Code	
A3	CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumno para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como para dotalo dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.
A5	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.
A22	CE13/T8 Capacidade para comprender os mecanismos de propagación e transmisión de ondas electromagnéticas e acústicas, e os seus correspondentes dispositivos emisores e receptores.

Competencias de materia

Expected results from this subject	Training and Learning Results
Resultados de aprendizaxe	A22
. Comprender a natureza e propiedades básicas do son. . Explicar distintos sistemas que producen son: aparato fonador humano, instrumentos musicais, máquinas e outros sistemas vibrantes. . Interpretar resultados de medidas acústicas e seleccionar ferramentas de análise apropiadas a distintas situacións. . Describir a percepción humana do son baseándose no interface fisiolóxico e a psicoloxía da percepción. . Revisar os distintos procesados e sistemas asociados ao tratamento do son en todas as súas variantes. . Aplicar as regras básicas da colorimetría. . Analizar sistemas de lentes. . Escoller os sistemas de captura e presentación de imaxe máis axeitados. . Elixir os formatos máis axeitados para imaxe e vídeo. . Analizar a influencia dos parámetros de codificación nos resultados de compresión e calidade.	
CG3 Coñecemento de materias básicas e tecnoloxías que capaciten o alumno para a aprendizaxe de novos métodos e tecnoloxías, así como que lle dote dunha gran versatilidade para adaptarse a novas situacións.	A3
CG5 Coñecementos para a realización de medicións, cálculos, valoracións, taxacións, peritacións, estudos, informes, planificación de tarefas e outros traballos análogos o seu ámbito específico da telecomunicación.	A5

Contidos

Topic	
Análise do son	Variabilidade do son. Análise temporal. Slow, fast, impulse, peak. Análise en frecuencia. Filtros baseados en oitavas. DFT. Enventanado. Resolución tempo-frecuencia. Espectrogramas.

Acústica básica (1/2)	O son. Lonxitude de onda, frecuencia, periodo, velocidade de propagación. Enerxía, presión, intensidade, potencia. Impedancia acústica. Difracción. Reflexión. Refracción. Propagación. Velocidade do son. Doppler. Transmisión entre medios distintos.
Percepción	Fisioloxía. Sensacións sonoras. Banda crítica. Audición espacial. Psicoloxía da percepción. Timbre. Avaliación da calidade. Perdas auditivas e molestias.
Niveis	Decibelio. Unidades. Operacións con decibelios. Rango dinámico. Ponderacións perceptuais. Tempo de exposición. Niveis equivalentes. Niveis de pico. Niveis de avaliación.
Acústica básica (2/2)	Adaptación de impedancias. Atenuación en propagación. Absorción. Radiación. Campo próximo e afastado. Parámetros de radiación. Impedancia de radiación. Plano infinito. Tubos e *cavidades.
Produción	Producción da voz humana. Instrumentos musicais: nocións. Fontes e transmisores de ruído: máquinas, conductos, edificios.
Revisión de procesos e sistemas	Micrófonos. Altosfalantes e caixas acústicas. Crossovers. Sistemas de audio. Acústica arquitectónica. Procesado de son. Tecnoloxía audiovisual. Elementos finitos. Mapas de ruído. Silenciadores. Control de ruído. Edificación. Lexislación medioambiental e edificación. Técnicas de medida. Incerteza. Xestión de calidade.
Colorimetría	Sistema visual humano (visión do brillo e da cor), a imaxe e a cor como sinais, colorimetría (espacio de cor R,G,B; luminancia). Lentes (sistema óptico de cámaras). Elección de lentes, procedemento de calibración.
Captura e representación de Imaxe	Fundamentos de cámaras (sensores de imaxe CCD y CMOS, cámaras en B/N i en cor, prisma dicróico). Fundamentos de representación (monitores LCD e de plasma, proxectores, visualización 3D).
Codificación de imaxe e vídeo	Codificación de Imaxe fixa, formatos (JPEG). Codificación de Vídeo, formatos (H.26x, MPEG-2, MPEG-4).

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Sesión maxistral	28	56	84
Resolución de problemas e/ou exercicios	6	12	18
Prácticas en aulas de informática	17	12.75	29.75
Probas de autoavaliación	0	10	10
Probas de resposta curta	5	0	5
Informes/memorias de prácticas	0	3.25	3.25

*The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Metodoloxía docente

	Description
Sesión maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos da materia, fomentando a discusión crítica dos conceptos. Séntanse as bases teóricas de algoritmos e procedementos usados para resolver problemas.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Suscitada unha determinada situación, o alumno debe obter a solución axeitada dunha forma razoada, elixindo correctamente as fórmulas aplicables e chegando a unha solución válida.
Prácticas en aulas de informática	Manexo e axuste de ferramentas de análises e algoritmos, identificando cales usar en cada situación suscitada.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Sesión maxistral	Poderanse solucionar dúbidas nas titorías do profesorado. Estas titorías realizaranse: Individualmente ou en grupos reducidos (típicamente cun máximo de 2-3 alumnos). Salvo que se indique o contrario, previa cita co profesor correspondente. A cita solicitarase e acordará por correo electrónico, preferentemente nos horarios e lugar reservados oficialmente.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Poderanse solucionar dúbidas nas titorías do profesorado. Estas titorías realizaranse: Individualmente ou en grupos reducidos (típicamente cun máximo de 2-3 alumnos). Salvo que se indique o contrario, previa cita co profesor correspondente. A cita solicitarase e acordará por correo electrónico, preferentemente nos horarios e lugar reservados oficialmente.

Prácticas en aulas de informática	Poderanse solucionar dúbidas nas titorías do profesorado. Estas titorías realizaranse: Individualmente ou en grupos reducidos (típicamente cun máximo de 2-3 alumnos). Salvo que se indique o contrario, previa cita co profesor correspondente. A cita solicitarase e acordará por correo electrónico, preferentemente nos horarios e lugar reservados oficialmente.
-----------------------------------	---

Tests	Description
Informes/memorias de prácticas	Poderanse solucionar dúbidas nas titorías do profesorado. Estas titorías realizaranse: Individualmente ou en grupos reducidos (típicamente cun máximo de 2-3 alumnos). Salvo que se indique o contrario, previa cita co profesor correspondente. A cita solicitarase e acordará por correo electrónico, preferentemente nos horarios e lugar reservados oficialmente.

Avaliación		
	Description	Qualification
Resolución de problemas e/ou exercicios	Recollida ao final da quenda de grupo B dun problema suscitado á metade do mesmo.	4.5
Prácticas en aulas de informática	Recollida ao final da quenda de aula informática dalgúns resultados obtidos ao longo do mesmo.	4.5
Probas de autoavaliación	Participación en foros de debate e resolución de tests de autoavaliación.	11
Probas de resposta curta	Exame escrito de avaliación, con preguntas breves e problemas.	65
Informes/memorias de prácticas	Valoración do traballo escrito que describe o traballo de varias semanas no aula informática.	15

Other comments on the Evaluation

Seguindo as directrices propias da titulación ofrécense ós alumnos que cursen esta materia dous sistemas de avaliación: avaliación continua y avaliación non continúa (ó remate do cuadrimestre).

AVALIACIÓN CONTÍNUA

A avaliación continúa consta das probas que se detallan a continuación nesta guía e non son recuperables, é dicir, se o alumno non pode realízalas na data estipulada o profesorado non ten a obriga de repetilas. As tarefas avaliábeis serán válidas tan só para o curso académico no que se realicen. Enténdese que o alumno opta pola avaliación continúa se realiza a "proba 1 de resposta curta" (ver a continuación). Unha vez realizada esta proba enténdese que o alumno tense presentado á convocatoria e asignaráselle a calificación que resulte da aplicación do criterio que se detalla a continuación, con independencia de que se presente ou non ó exame final.

Tipos e valoración de actividades:

1. * Resolución de problemas e/ou exercicios (Peso: 4.5%): aproximadamente nas semanas 5, 7 e 11.
2. * Prácticas nas aulas de informática (Peso: 4.5%): aproximadamente nas semanas 3, 4 e 6.
3. * Informes/memorias de prácticas (Peso: 15%): desenvólvanse aproximadamente nas semanas 12, 13 e 14.
4. * Probas de autoavaliación, participación en foros de debate e resolución de tests de autoavaliación (Peso: 11%): desenvólvanse ó longo do curso na plataforma faitic.
5. * Proba 1 de resposta curta (Peso: 15%): aproximadamente na semana 8. Inclúe varios temas tratados na asignatura.
6. * Proba 2 de resposta curta (Peso: 50%): coincide coa data do exame final da asignatura. Inclúe todos os temas non avaliados na Proba 1 de resposta curta.

A nota final obtida correspóndese á suma da puntuación obtida en todas as actividades realizadas. Para aprobar, o alumno debe obter, alomenos, cinco puntos na devandita nota final.

AVALIACIÓN NON CONTÍNUA

Se o alumno non realiza a "proba 1 de resposta curta", mencionada anteriormente, enténdese que será avaliado cun único exame final na data oficial asignada polo Centro. Este exame final será calificado entre 0 e 10 puntos e incluírá como contidos posibles toda a asignatura. Para aprobar, o alumno debe obter, alomenos, cinco puntos. O alumno pode participar, se o desexa, nas actividades de avaliación continúa, agás na Proba 2 de resposta curta, pero non lle serán valoradas.

Convocatoria extraordinaria:

⇒ O alumno que teña sido avaliado por Avaliación Contínua pode optar entre dúas posibilidades o mesmo día do exame:

1. Realizar de novo a Proba 2 de resposta curta na data oficial asignada polo Centro e ser avaliado segundo o estipulado para o sistema de "avaliación continúa". Inclúe todos os temas non avaliados na Proba 1 de resposta curta. A nota final obtida correspóndese á suma da puntuación obtida en todas as actividades realizadas. Para aprobar, o alumno debe obter, alomenos, cinco puntos na devandita nota final.
2. Ser avaliado cun único exame final na data oficial asignada polo Centro. Este exame final será calificado entre 0 e 10 puntos e incluírá como contidos posibles toda a asignatura. Para aprobar, o alumno debe obter, alomenos, cinco puntos. Non se valora ningunha outra actividade realizada.

⇒ O alumno que NON teña sido avaliado por Avaliación Contínua:

* Será avaliado cun único exame final na data oficial asignada polo Centro. Este exame final será calificado entre 0 e 10 puntos e incluírá como contidos posibles toda a asignatura. Para aprobar, o alumno debe obter, alomenos, cinco puntos. Non se valora ningunha outra actividade realizada.

Bibliografía. Fontes de información

Lawrence Kinsler, Austin Frey, Alán Coppins, James Sanders, **FUNDAMENTALS OF ACOUSTICS**,

R. J. Clarke, **Digital Compression of Still Images and Video**,

T. Perales Benito, **Radio y Televisión Digitales: Tecnología de los Sistemas DAB, DVB, IBUC y ATSC**,

Ulrich Reimers, **DVB : the family of international standards for digital video broadcasting**,

Ademais da bibliografía mencionada o estudante terá como material de apoio:

- * Guións de teoría: material que contén a base teórica do que se tratará con máis detalle nas sesións presenciais.
- * Guións das prácticas: enunciados e problemas de cada sesión práctica.
- * Copia do material gráfico usado nas sesións presenciais.
- * Cuestións e problemas propostos.

Recomendacións

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Técnicas de transmisión e recepción de sinais/V05G300V01404

Subjects that it is recommended to have taken before

Física: Campos e ondas/V05G300V01202

Física: Fundamentos de mecánica e termodinámica/V05G300V01102

Procesado dixital de sinais/V05G300V01304

Transmisión electromagnética/V05G300V01303
