



(*)Escola de Enxeñaría Industrial

Information

For additional information about the centre and its degrees visit the centre's website <https://eei.uvigo.es/>

Degree in Electrical Engineering

Subjects

Year 1st

Code	Name	Quadmester	Total Cr.
V12G320V01101	Expresión gráfica: Expresión gráfica	1st	9
V12G320V01102	Física: Física I	1st	6
V12G320V01103	Matemáticas: Álgebra e estatística	1st	9
V12G320V01104	Matemáticas: Cálculo I	1st	6
V12G320V01201	Empresa: Introducción á xestión empresarial	2nd	6
V12G320V01202	Física: Física II	2nd	6
V12G320V01203	Informática: Informática para a enxeñaría	2nd	6
V12G320V01204	Matemáticas: Cálculo II e ecuacións diferenciais	2nd	6
V12G320V01205	Química: Química	2nd	6

Year 2nd

Code	Name	Quadmester	Total Cr.
V12G320V01301	Ciencia e tecnoloxía dos materiais	1st	6
V12G320V01302	Termodinámica e transmisión de calor	1st	6
V12G320V01303	Mecánica de fluídos	1st	6
V12G320V01304	Fundamentos de teoría de circuitos e máquinas eléctricas	1st	6
V12G320V01305	Teoría de máquinas e mecanismos	1st	6
V12G320V01401	Electrotecnia	2nd	9
V12G320V01404	Fundamentos de electrónica	2nd	6
V12G320V01405	Fundamentos de automatización	2nd	6

Year 3rd

Code	Name	Quadmester	Total Cr.
V12G320V01501	Electrónica de potencia e regulación automática	1st	9

Year 2nd

Code	Name	Quadmester	Total Cr.
V12G320V01502	Máquinas térmicas e de fluídos en centrais e enerxías renovables	2nd	9

Year 3rd

Code	Name	Quadmester	Total Cr.
V12G320V01503	Instalacións eléctricas I	1st	6
V12G320V01504	Máquinas eléctricas	1st	9
V12G320V01505	Resistencia de materiais	1st	6
V12G320V01601	Deseño e cálculo de máquinas eléctricas	2nd	6
V12G320V01602	Instalacións eléctricas II	2nd	6
V12G320V01603	Fundamentos de sistemas e tecnoloxías de fabricación	2nd	6
V12G320V01604	Tecnoloxía medioambiental	2nd	6
V12G320V01605	Fundamentos de organización de empresas	2nd	6

Year 4th

Code	Name	Quadmester	Total Cr.
V12G320V01701	Control de máquinas e accionamentos eléctricos	1st	6
V12G320V01702	Centrais eléctricas	1st	6
V12G320V01703	Liñas eléctricas e transporte de enerxía	1st	6
V12G320V01704	Oficina técnica	1st	6
V12G320V01801	Xeración eléctrica con enerxías renovables	2nd	6
V12G320V01802	Sistemas eléctricos de potencia	2nd	6
V12G320V01901	Análise instrumental	2nd	6
V12G320V01902	Compoñentes eléctricos en vehículos	2nd	6
V12G320V01903	Inglés técnico I	2nd	6
V12G320V01904	Inglés técnico II	2nd	6
V12G320V01905	Metodoloxía para a elaboración, presentación e xestión de traballos técnicos	2nd	6
V12G320V01906	Programación avanzada para a enxeñaría	2nd	6
V12G320V01907	Seguridade e hixiene industrial	2nd	6
V12G320V01908	Tecnoloxía láser	2nd	6
V12G320V01911	Calidade da enerxía eléctrica	1st	6

V12G320V01912	Electrificación e tracción eléctrica	1st	6
V12G320V01913	Electrotecnoloxías industriais	1st	6
V12G320V01914	Instalacións eléctricas especiais	1st	6
V12G320V01915	Seguridade e risco eléctrico	1st	6
V12G320V01981	Prácticas externas: Prácticas en empresas	2nd	6
V12G320V01991	Traballo de Fin de Grao	2nd	12
V12G320V01999	Prácticas en empresa/asignatura optativa	2nd	6

IDENTIFYING DATA**Graphic expression: Fundamentals of engineering graphics**

Subject	Graphic expression: Fundamentals of engineering graphics			
Code	V12G320V01101			
Study programme	Degree in Electrical Engineering			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	9	Basic education	1st	1st
Teaching language				
Department				
Coordinator	López Figueroa, Concepto Esteban Fernández Álvarez, Antonio			
Lecturers	Adán Gómez, Manuel Alegre Fidalgo, Paulino Corralo Domonte, Francisco Javier Fernández Álvarez, Antonio González Rodríguez, Elena López Figueroa, Concepto Esteban Patiño Barbeito, Faustino Roa Corral, Ernesto Troncoso Saracho, José Carlos			
E-mail	antfdez@uvigo.es esteban@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
General description	The aim that pursues with this subject is to form to the student in the thematic relative to the Graphic Expression, so as to prepare for the handle and interpretation of the systems of representation more employed in the industrial reality and his basic technicians, enter him to the knowledge of the forms, generation and properties of the geometrical entities more frequent in the technician, including the acquisition of vision and space understanding, initiate him in the study of the appearances of technological character that influence in the Graphic Expression of the Engineering and enter him rationally in the knowledge and application of the Normalisation, so much in his basic appearances as in the specific. The subject will develop so that prepare to the student for the indifferent employment of traditional technicians and of new technologies of the information and communications.			

Competencies

Code		Typology
CG3	CG3 Knowledge in basic and technological subjects that will enable students to learn new methods and theories, and provide them the versatility to adapt to new situations.	• know • Know How
CG4	CG4 Ability to solve problems with initiative, decision making, creativity, critical thinking and the ability to communicate and transmit knowledge and skills in the field of industrial engineering in Electrical specialty.	• know • Know How
CG6	CG6 Capacity for handling specifications, regulations and mandatory standards.	
CE5	CE5 Capacity for spatial vision and knowledge of the techniques of graphic representation, using traditional methods of metric geometry and descriptive geometry, and through the application of computer-aided design.	• know • Know How
CT2	CT2 Problems resolution.	• know • Know How
CT6	CT6 Application of computer science in the field of study.	• know • Know How
CT9	CT9 Apply knowledge.	• know • Know How

Learning outcomes

Learning outcomes	Competences
- Know, understand, and apply a body of knowledge about the basics of drawing and standardization of industrial engineering, in its broadest sense, while promoting the development of space capacity.	CG3 CG4 CE5 CT6
- Purchase the capacity for the abstract reasoning and the establishment of strategies and efficient procedures in the resolution of the graphic problems inside the context of the works and own projects of the engineering.	CG3 CG4 CE5 CT2

- Use the graphic communication between technicians, by means of the realisation and interpretation of planes in accordance with the Norms of Technical Drawing, involving the use of the new technologies.	CG6 CE5 CT6 CT9
□ Assume a favourable attitude to the permanent learning in the profession, showing proactive, participatory and with spirit of improvement.	CG4 CT9

Contents

Topic	
Block 0. Computer-aided drawing 2D. Sketching, and application of Norms.	Introduction to the Computer-aided Drawing. Surroundings of work. Systems of Coordinates. You order of Drawing. Graphic entities. Helps to the drawing. References to entities. You order of Modification. You order of Visualisation. You order of Query. Impression and scales.
Block I 2D. Flat geometry.	0.2. Sketching, and application of Norms I review of previous knowledges. Conical: definitions, focal and main circumferences, tangent line and normal in a point, tangent lines from an external point, own and improper. Tangencies between straight and circumferences and between circumferences (26 cases). Tools of resolution: geometrical places, operations of dilatation and investment and power. Technical curves: Trochoids: definition, traced and tangent line in a point. Other technical curves.
Block II 3D. Systems of representation.	Introduction: Types of projections. Invariants *proyectivos. System *Diédrico: Foundations. Belonging and Incidence. Parallelism and *Perpendicularidad. Distances, Angles. Operations: Twists, Changes flatly and *Abatimientos. Surfaces: Polyhedral, Irradiated and of Revolution, Surfaces: Flat Sections, Development. Intersection of Surfaces. Foundations. System of Bounded Planes: Foundations. Belonging and Incidence. Parallelism and *Perpendicularidad. Distances, Angles. *Abatimientos. Axonometric system: Foundations. Axonometric scales. Types of *axonometrias: *trimétrica, *dimétrica and isometric. System of Cavalier Perspective: Foundations. System of Conical Perspective: Foundation.

Block III. Normalisation.

Generalities on the drawing:

- The drawing like language.
- Types of drawings: technicians and artistic.
- Technical drawings: architectural, topographical and industrial.
- Industrial drawing: *Croquis, conjoint diagrams, *despieces and geometrical drawing.

Normalisation of the drawing:

- Advantages of the normalisation.
- Difference between regulation, specification and norm.

Basic normalisation: formats, writing, types of line, scales, etc.

Representation normalised:

- basic Principles of representation. Methods of projection
- Seen. Seen particular: auxiliaries, interrupted, partial, local, turned, etc.
- Courts, Sections and Breaks: Specifications, types of cut, sections (knocked down, displaced), etc.
- *Rayado of courts: types of line, orientation, etc.
- Conventionalisms: symmetrical pieces, repetitive elements, details, intersections, parts *contiguas, etc.

*Acotación:

- General principles of dimensioning.
- Types of *acotación. Classification of the heights.
- Principles of *acotación.
- Elements of *acotación: Lines, extremes of lines, *inscripciones, etc.
- Forms of *acotación: series, parallel, by coordinates, etc.
- *Acotación of particular elements: radios, diameters, spheres, arches, symmetries, chamfers, etc.
- Threads and threaded unions. Elements of a thread. Threaded elements. Classification of the threads. Representation of the threads. Threads normalised.
- *Acotación Of threaded elements.
- Designation of the threads.

Drawings of group and *despiece:

- Rules and agreements: reference to elements, material, numbering of planes, examples.
- *Acotación Of groups. List of *despiece.

Systems of tolerances and superficial finishings:

- Types of tolerances: dimensional and geometrical.
- Dimensional tolerances: linear and angular.
- Tolerances ISO: qualities, positions, types of adjust, etc.
- Systems of adjust. Examples.
- Indication of superficial finishings.

Representation of Elements Normalised. Diagrams.

Planning			
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lecturing	38	116	154
Problem solving	34	0	34
Seminars	4	0	4
Project based learning	0	27	27
Essay questions exam	2	0	2
Laboratory practice	4	0	4

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

Methodologies	
	Description
Lecturing	Active master Session. Each thematic unit will be presented by the professor, complemented with the comments of the students with base in the bibliography assigned or another pertinent.

Problem solving	They will pose exercises and/or problems that will resolve of individual way or *grupal.
Seminars	Realisation of activities of reinforcement to the learning by means of the resolution *tutelada of way *grupal of practical suppositions linked to the theoretical contents of the subject.
Project based learning	Realisation of activities that require the active participation and the collaboration between the students.

Personalized assistance

Methodologies	Description
Seminars	

Assessment

	Description	Qualification	Evaluated Competences
Essay questions exam	It will realise a final examination that will cover the whole of the contents of the subject, so many theorists like practical, and that they will be able to include test type test, questions of reasoning, resolution of problems and development of practical cases. It demands reach a minimum qualification of 4,0 points on 10 possible to be able to surpass the subject.	65	CG3 CG4 CE5 CT2 CT9
Laboratory practice	Along the triannual, in determinate sessions of resolution of problems and exercises will pose problems or exercises for his resolution by the students and back delivery to the professor, that will evaluate them in accordance with the criteria that previously will have communicated to the students.	35	CG4 CE5 CT2 CT6 CT9

Other comments on the Evaluation

In second announcement will realise to the student a theoretical proof-practical to evaluate his degree of acquisition of competitions, of analogous characteristics to the final examination, in which to surpass the *asignatura will be necessary to reach a minimum qualification of 5,0 points on 10 possible.

Ethical commitment: It is expected an adequate ethical behaviour of the student. In case of detecting unethical behaviour (copying, plagiarism, unauthorized use of electronic devices, etc.) shall be deemed that the student does not meet the requirements for passing the subject. In this case, the overall rating in the current academic year will be Fail (0.0).

Responsible professors of groups:

Group To: Javier *Corralo *Domonte.

Group *B: Carlos *Troncoso *Saracho.

Group C: Antonio Fernández Álvarez.

Group D: Carlos *Troncoso *Saracho.

Group G: Ernesto *Roa Farmyard.

Group *H: Esteban López *Figueroa.

Group I: Faustino *Patiño *Barbeito.

Group *J: Ernesto *Roa Farmyard.

Group *K: Manuel Adán Gómez.

Group L: Faustino *Patiño *Barbeito.

Sources of information

Basic Bibliography

Corbella Barros, David, Trazados de Dibujo Geométrico 1, Madrid 1970, Ed. El Autor

Ladero Lorente, Ricardo, Teoría do Debuxo Técnico, Vigo 2012, Ed. El Autor. Reprografía

Asociación Española de Normalización (AENOR), Normas UNE de Dibujo Técnico, Versión en vigor, Ed. AENOR, Madrid

Félez, Jesús; Martínez, M^a Luisa, DIBUJO INDUSTRIAL, 3^a Edición, ISBN: 84-7738-331-6, Ed. Síntesis, Madrid, 1999

Casasola Fernández, M^a Isabel y otros, Sistemas de representación I, Teoría y problemas, ISBN 978-84-615-3553-8, Ed. Asociación de Investigación, 2011,

Complementary Bibliography

López Poza, Ramón y otros, Sistemas de Representacion I, ISBN 84-400-2331--6, Ed. Texgraf, Valladolid, 1982

Izquierdo Asensi, Fernando, Geometría Descriptiva, 24^a Edición. ISBN 84-922109-5-8, Ed . Paraninfo, Madrid, 2000

Auria, José M.; Ibáñez Carabantes, Pedro; Ubieto Artur, Pedro, DIBUJO INDUSTRIAL. CONJUNTOS Y DESPIECES, 2^a Edición, ISBN: 84-9732-390-4, Ed. Thomson-Paraninfo, Madrid 2005

Guirado Fernández, Juan José, INICIACIÓN Á EXPRESIÓN GRÁFICA NA ENXEÑERÍA, ISBN: 84-95046-27-X, Ed. Gamesal, Vigo, 2003

Ramos Barbero, Basilio; García Maté, Esteban, DIBUJO TÉCNICO, 2^a Edición, ISBN: 84-8143-261-X, Ed. AENOR, Madrid, 2000

Manuales de usuario y tutoriales del software DAO empleado en la asignatura,

Giesecke, Mitchell, Spencer, Hill, Dygdon, Novak, Lockhart, □ Technical Drawing with Engineering Graphics,, 14^a, Prentice Hall, 2012,

David A. Madsen, David P. Madsen, □ Engineering Drawing & Design, 5^a, Delmar Cengage Learning, 2012,

Recommendations

Other comments

It is recommended for a suitable follow-up of the subject have of previous knowledges of drawing, to the level of the studies *cursados in the *Bachillerato of the Scientific Option-Technological.

In case of discrepancies between versions shall prevail spanish version of this guide.

IDENTIFYING DATA				
Physics: Physics 1				
Subject	Physics: Physics 1			
Code	V12G320V01102			
Study programme	Degree in Electrical Engineering			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Basic education	1st	1st
Teaching language	Spanish Galician			
Department				
Coordinator	Lusquiños Rodríguez, Fernando			
Lecturers	Álvarez Fernández, María Inés Blanco García, Jesús Boutinguiza Larosi, Mohamed Iglesias Prado, Jose Ignacio Legido Soto, José Luís Lusquiños Rodríguez, Fernando Quintero Martínez, Félix Ramos Docampo, Miguel Alexandre Ribas Pérez, Fernando Agustín Serra Rodríguez, Julia Asunción Soto Costas, Ramón Francisco Trillo Yáñez, María Cristina Wallerstein Figueirôa, Daniel			
E-mail	flusqui@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
General description	(*)Física do primeiro curso das Enxeñarías da rama Industrial			

Competencies		
Code		Typology
CG3	CG3 Knowledge in basic and technological subjects that will enable students to learn new methods and theories, and provide them the versatility to adapt to new situations.	• know • Know How
CE2	CE2 Understanding and mastering the basics of the general laws of mechanics, thermodynamics, waves and electromagnetic fields, as well as their application for solving engineering problems.	• know • Know How
CT2	CT2 Problems resolution.	• know • Know How
CT9	CT9 Apply knowledge.	• know • Know How
CT10	CT10 Self learning and work.	• know • Know How

Learning outcomes	
Learning outcomes	Competences
(*)FB2a. Comprensión y dominio de los conceptos básicos sobre las leyes generales de la mecánica y campos y ondas y su aplicación para la resolución de problemas propios de la ingeniería.	CG3 CE2
(*)CG3. Conocimiento en materias básicas y tecnológicas, que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.	CE2
(*)CS2. Aprendizaje y trabajo autónomos.	CG3 CE2 CT9 CT10
New	CG3 CE2 CT2 CT9 CT10

Contents	
Topic	

1.- UNITS, PHYSICAL AMOUNTS AND VECTORS	<ul style="list-style-type: none"> 1.1.- The nature of Physics. 1.2.- Consistency and conversions of units. 1.3.- Uncertainty and significant figures. 1.4.- Estimates and orders of magnitude. 1.5.- Vectors and sum of vectors. 1.6.- Vector components. 1.7.- Unitary vectors. 1.8.- Vector products. 1.9.- Sliding Vectors
2.- CINEMATIC OF THE POINT	<ul style="list-style-type: none"> 2.1.- Vectors of position, speed and acceleration. Half and instantaneous values 2.2.- Vectors angular speed and angular acceleration. Half and instantaneous values. 2.3.- Relation between linear cinematic magnitudes and angular 2.4.- Intrinsic components. 2.5.- Study of simple movements: *mov. Rectilinear, *mov. Circulate, shot *oblicuo 2.6.- Expressions of cinematic magnitudes in coordinates *cartesianas and polar
3.- LAWS OF THE MOVEMENT OF NEWTON	<ul style="list-style-type: none"> 3.1.- Strength and interactions. 3.2.- First law of Newton. Systems of inertial and non inertial references 3.3.- Second law of Newton. 3.4.- Mass and weight. 3.5.- Third law of Newton. 3.6.- Quantity of movement. Mechanical impulse. Angular moment. 3.7.- Strengths of contact: active, of *ligadura.
4.- WORK AND KINETIC ENERGY	<ul style="list-style-type: none"> 4.1.- Work realized by a Force. Power. 4.2.- Kinetic Energy. 4.3.- Conservative Forces 4.4.- Elastic potential energy. 4.5.- Potential energy in the gravitatory field. 4.6.- Mechanical energy. 4.7.- Strength and potential energy. 4.8.- Principle of conservation of the mechanical energy.
5.- KINEMATICS OF SYSTEM OF POINTS	<ul style="list-style-type: none"> 5.1.- Points system. 5.2.- Rigid solid. 5.3.- Translation movement. 5.4.- Movement of rotation around a fixed axis. 5.5.- General movement. 5.6.- Instant center of rotation. 5.7.- Rolling motion. 5.8.- Relative movement.
6.- DYNAMICS OF THE SYSTEMS OF PARTICLES	<ul style="list-style-type: none"> 6.1.- Systems of particles. Inner and exterior strengths. 6.2.- Center of masses of the system. Movement of the c.o.m. 6.3.- Equations of the movement of a system of particles. 6.4.- Linear moment. Theorem Of conservation. 6.5.- Angular moment of a system of particles. Theorem Of conservation. 6.6.- Work and power. 6.7.- Potential energy and kinetics of a system of particles. 6.8.- Theorem Of the energy of a system of particles. 6.9.- Crashes.
7.- DYNAMICS OF THE RIGID SOLID	<ul style="list-style-type: none"> 7.1.- Rotation of a rigid solid around a fixed axis. 7.2.- Moments and products of inertia. 7.3.- Calculation of moments of inertia. 7.4.- Steiner's theorem. 7.5.- Moment of a force and pair of forces. 7.6.- Equations of the general movement of the rigid solid. 7.7.- Kinetic energy in the general movement of the rigid solid. 7.8.- Work in the general movement of the rigid solid. 7.9.- Angular moment of a rigid solid. Conservation theorem.
8.- STATIC	<ul style="list-style-type: none"> 8.1.- Balance of rigid solids. 8.2.- Center of gravity. 8.3.- Stability. 8.4.- Degrees of freedom and ligatures

9.- PERIODIC MOVEMENT	<p>9.1.- Description of the oscillation.</p> <p>9.2.- Simple harmonic movement.</p> <p>9.3.- Energy in the simple harmonic movement.</p> <p>9.4.- Applications of simple harmonic movement.</p> <p>9.5.- The simple pendulum.</p> <p>9.6.- The physical pendulum.</p> <p>9.7.- Damped oscillations.</p> <p>9.8.- Forced oscillations and resonance.</p>
10.- FLUID MECHANICS	<p>10.1.- Density.</p> <p>10.2.- Pressure in a fluid.</p> <p>10.3.- Fundamental principles of Fluidostática.</p> <p>10.4.- Continuity equation.</p> <p>10.5.- Bernoulli equation.</p>
11.- MECHANICAL WAVES	<p>11.1.- Types of mechanical waves.</p> <p>11.2.- Periodic waves.</p> <p>11.3.- Mathematical description of a wave.</p> <p>11.4.- Speed of a transverse wave.</p> <p>11.5.- Energy of the wave movement.</p> <p>11.6.- Wave interference, boundary conditions and superposition.</p> <p>11.7.- Stationary waves on a string.</p> <p>11.8.- Normal modes of a rope.</p>
LABORATORY	<p>1.- Theory of Measurements, Errors, Graphs and Adjustments. Examples</p> <p>2.- Reaction Time.</p> <p>3.- Determination of the density of a body.</p> <p>4.- Relative Movement.</p> <p>5.- Instantaneous speed.</p> <p>6.- Study of the Simple Pendulum.</p> <p>7.- Experiences with a helical spring.</p> <p>8.- Damped and forced oscillations.</p> <p>9.- Moments of inertia. Determination of the radius of rotation of a body.</p> <p>10.- Stationary waves.</p>
LABORATORY NO STRUCTURED	<p>1. Sessions with activities no structured (open practice) that range the theoretical contents of the practices enumerated up. The groups of students have to resolve a practical problem proposed by the professor, selecting the theoretical frame and experimental tools to obtain the solution; for this, dispondrán of basic information and guide of the professor</p>

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lecturing	24.5	45	69.5
Problem solving	8	20	28
Laboratory practical	18	18	36
Objective questions exam	1	0	1
Problem and/or exercise solving	3.5	0	3.5
Essay questions exam	3	0	3
Practices report	0	9	9

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

Methodologies

	Description
Lecturing	Exhibition by part of the professor of the contents on the subject object of study, theoretical bases and/or guidelines of a work, exercise or project to develop by the student.
Problem solving	Activity in which formulate problem and/or exercises related with the asignatura. The student has to develop the felicitous or correct solutions by means of the ejercitación of routines, the application of formulas or algorithms, the application of procedures of transformation of the available information and the interpretation of the results. suele Use as I complement of the lesson magistral.
Laboratory practical	Activities of application of the knowledges to concrete situations and of acquisition of basic skills and procedimentales related with the subject object of study. They develop in special spaces with equipment especializado (laboratories, classrooms informáticas, etc).

Personalized assistance

Methodologies	Description
Lecturing	In office hours

Laboratory practical	in office hours
Problem solving	In office hours
Tests	Description
Objective questions exam	In office hours
Problem and/or exercise solving	In office hours
Essay questions exam	In office hours
Practices report	In office hours

Assessment			
	Description	Qualification	Evaluated Competences
Objective questions exam	(*)Probas para avaliación de as competencias adquiridas que inclúen preguntas pechas con diferentes alternativas de resposta (verdadero/falso, elección múltiple, emparejamiento de elementos...). Os alumnos seleccionan unha resposta entre un número limitado de posibilidades.	10	CG3 CE2
Problem and/or exercise solving	(*)Proba en a que o alumno debe solucionar unha serie de problemas e/ou exercicios en un tempo/condiciones establecido/as por o profesor. De este xeito, o alumno debe aplicar os coñecementos que adquiriu.	40	CG3 CE2 CT2
Essay questions exam	(*)Probas para avaliación de as competencias que inclúen preguntas abertas sobre un tema. Os alumnos deben desenvolver, relacionar, organizar e presentar os coñecementos que teñen sobre a materia en unha resposta extensa.	40	CG3 CE2
Practices report	(*)Elaboración de un documento por parte de o alumno en o que se reflicten as características de o traballo levado a cabo. Os alumnos deben describir as tarefas e procedementos desenvolvidos, mostrar os resultados obtidos ou observacións realizadas, así como a análise e tratamento de datos.	10	CG3 CE2 CT9 CT10

Other comments on the Evaluation

The qualification of the continuous evaluation (which we will call EC) will have a weight of 30% of the final grade and will include both the contents of the laboratory practices (weight of 20%, which we will call ECL qualification) and of the classroom (weight of 10% , which we will call ECA qualification).

The ECA grade will be obtained through justified response tests on classroom contents.

The ECL qualification will be obtained as the sum of the qualification of the Reports / memories of practices on laboratory contents. To obtain an ECL qualification, attendance will be required at least 10 of the 12 laboratory sessions scheduled.

Those students who can not follow the continuous assessment and who have been granted the rejection of the continuous assessment will have the possibility of taking a final written test to obtain a REC grade that will weigh 30% of the final grade and will include both the contents of the laboratory practices (weight of 20%, which we will call RECL rating) as classroom (weight of 10%, which we will call RECA rating).

The remaining 70% of the final grade will be obtained by completing a final exam that will consist of two parts: a theoretical part (which we will call T) that will weigh 30% of the final grade and another part of problem solving (which we will call P) that will have a weight of 40% of the final grade. The theoretical part will consist of an eliminatory test type test (that we will denominate TT) on fundamental theoretical concepts, that will have a weight of 10% of the final qualification and where a minimum qualification of 50% will be required, and another test of theoretical-practical questions of justified response (which we will call TC), which will have a weight of 20% of the final grade. Those students who do not appear for the final exam will obtain a grade of not presented.

Both the final exams and those that are held on dates and / or times different from those officially set by the center, may have an exam format different from the one previously described, although the parts of the exam retain the same value in the final grade.

Final grade G of the subject for the continuous assessment modality:

$G = ECL + ECA + TT + TC + P$, where TC and P are added only if TT is exceeded.

Final grade G of the subject for the evaluation modality at the end of the semester and July (the RECL and RECA options only for students with waiver granted):

$G = ECL \text{ (or RECL)} + ECA \text{ (or RECA)} + TT + TC + P$, where TC and P are added only if TT is exceeded.

Ethical commitment: The student is expected to exhibit adequate ethical behavior. In the case of detecting unethical behavior (copying, plagiarism, unauthorized use of electronic devices, etc.), the student will be considered not to meet the necessary requirements to pass the subject. In this case, the overall grade in the current academic year will be suspended (0.0).

The use of any electronic device during the evaluation tests will not be allowed unless expressly authorized. The fact of introducing an electronic device not authorized in the exam room will be considered a reason for not passing the subject in this academic year and the overall rating will be suspended (0,0).

Sources of information

Basic Bibliography

1. Young H.D., Freedman R.A., Física Universitaria, V1, 13ª Ed., Pearson, 2013

Complementary Bibliography

2. Tipler P., Mosca G., Física para la ciencia y la tecnología, V1, 5ª Ed., Reverté, 2005

3. Serway R. A., Física para ciencias e ingeniería, V1, 7ª Ed., Thomson, 2009

4. Juana Sardón, José María de, Física general, V1, 2ª Ed., Pearson Prentice-Hall, 2003-2007

5. Bronshtein, I. Semendiaev, K., Handbook of Mathematics, 5ª Ed., Springer Berlín, 2008

6. Jou Mirabent, D., Pérez García, C., Llebot Rabagliati, J.E., Física para ciencias de la vida, 2ª Ed., McGraw Hill Interamericana de España S.L., 2009

7. Cussó Pérez, F., López Martínez, C., Villar Lázaro, R., Fundamentos Físicos de los Procesos Biológicos, 1ª Ed, ECU, 2012

8. Cussó Pérez, F., López Martínez, C., Villar Lázaro, R., Fundamentos Físicos de los Procesos Biológicos, Volumen II, 1ª Ed, ECU, 2013

9. Villar Lázaro R., López Martínez, C., Cussó Pérez, F., Fundamentos Físicos de los Procesos Biológicos, Volumen III, 1ª Ed, ECU, 2013

10en. Villars, F., Benedek, G.b., Physics with Illustrative Examples from Medicine and Biology, 2ª Ed., AIP Press/Springer-Verlag, 2000

Recommendations

Other comments

Recommendations:

1. Basic knowledge acquired in the subjects of Physics and Mathematics in previous courses.
2. Capacity for written and oral comprehension.
3. Abstraction capacity, basic calculation and synthesis of information.
4. Skills for group work and group communication.

In case of discrepancy between versions, the Spanish version of this guide will prevail.

IDENTIFYING DATA**Mathematics: Algebra and statistics**

Subject	Mathematics: Algebra and statistics			
Code	V12G320V01103			
Study programme	Degree in Electrical Engineering			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	9	Basic education	1st	1st
Teaching language	Spanish Galician English			
Department				

Coordinator	Pardo Fernández, Juan Carlos			
Lecturers	Castejón Lafuente, Alberto Elias Díaz de Bustamante, Jaime Fernández García, José Ramón Fiestras Janeiro, Gloria Godoy Malvar, Eduardo Gómez Rúa, María Lorenzo Picado, Leticia Luaces Pazos, Ricardo Martín Méndez, Alberto Lucio Martínez Brey, Eduardo Matías Fernández, José María Pardo Fernández, Juan Carlos Rodríguez Campos, María Celia			
E-mail	juancp@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
General description	The aim of this course is to provide the student with the basic techniques in Algebra and Statistics that will be necessary in other courses of the degree.			

English Friendly subject: International students may request from the teachers: a) materials and bibliographic references in English, b) tutoring sessions in English, c) exams and assessments in English.

Competencies

Code		Typology
CG3	CG3 Knowledge in basic and technological subjects that will enable students to learn new methods and theories, and provide them the versatility to adapt to new situations.	• know • Know How
CE1	CE1 Ability to solve mathematical problems that may arise in engineering. Ability to apply knowledge about: linear algebra, geometry, differential geometry, differential and integral calculus, differential equations and partial differential equations, numerical methods, numerical algorithms, statistics and optimization.	• know • Know How
CT2	CT2 Problems resolution.	• Know How
CT5	CT5 Information Management.	• Know How
CT6	CT6 Application of computer science in the field of study.	• Know How
CT9	CT9 Apply knowledge.	• Know How

Learning outcomes

Learning outcomes	Competences
Acquire the basic knowledge on matrices, vector spaces and linear maps.	CG3 CE1
Handle the operations of the matrix calculation and use it to solve problems to systems of linear equations.	CG3 CE1 CT2
Understand the basic concepts on eigenvalues and eigenvectors, vector spaces with scalar product and quadratic forms used in other courses and solve basic problems related to these subjects.	CG3 CE1 CT2 CT9
Perform basic exploratory analysis of databases.	CG3 CE1 CT5

Model situations under uncertainty by means of probability.	CG3 CE1 CT2
Know basic statistical models and their application to industry and perform inferences from data samples.	CG3 CE1 CT2 CT9
Use computer tools to solve problems of the contents of the course.	CG3 CT2 CT6

Contents

Topic	
Preliminaries	The field of complex numbers.
Matrices, determinants and systems of linear equations.	Definition and types of matrices. Matrices operations. Elementary transformations, row echelon forms, rank of a matrix. Inverse and determinant of a square matrix. Consistency of systems of linear equations and their solutions.
Vector spaces and linear maps.	Vector space. Subspaces. Linear independence, basis and dimension. Coordinates, change of basis. Basic notions on linear maps.
Eigenvalues and eigenvectors.	Definition of eigenvalue and eigenvector of a square matrix. Diagonalization of matrices by similarity transformation. Applications of eigenvalues and eigenvectors.
Vector spaces with scalar product and quadratic forms.	Vectorial spaces with scalar product. Associated norm and properties. Orthogonality. Gram-Schmidt orthonormalization process. Orthogonal diagonalization of a real and symmetric matrix. Quadratic forms.
Probability.	Concept and properties. Conditional probability and independence of events. Bayes Theorem.
Discrete random variables and continuous random variables.	Definition of random variable. Types of random variables. Distribution function. Discrete random variables. Continuous random variables. Characteristics of a random variable. Main distributions: Binomial, Geometric, Poisson, Hypergeometric, Uniform, Exponential, Normal. Central Limit Theorem.
Statistical inference.	General concepts. Sampling distributions. Point estimation. Confidence intervals. Tests of hypotheses.
Regression.	Scatterplot. Correlation. Linear regression: regression line. Inference about the parameters of the regression line.

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lecturing	40	81	121
Problem solving	12	12	24
Laboratory practical	24	12	36
Autonomous problem solving	0	40	40
Essay questions exam	4	0	4

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

Methodologies

	Description
Lecturing	The lecturer will explain the contents of the course.
Problem solving	Problems and exercises will be solved during the classes. Students will also solve similar problems and exercises.
Laboratory practical	Computer tools will be used to solve problems related to the contents of the course.

Autonomous problem solving Student will have to solve problems and exercises by their own.

Personalized assistance

Methodologies	Description
Laboratory practical	
Lecturing	
Problem solving	
Autonomous problem solving	

Assessment

	Description	Qualification	Evaluated Competences
Problem solving	Students will make several mid-term exams of Algebra and Statistics during the course.	40 por cento en Álgebra; 20 por cento en Estadística	CG3 CE1 CT2 CT5 CT6 CT9
Essay questions exam	At the end of the semestre there will a final exam of Algebra and a final exam of Statistics.	60 por cento en Álgebra; 80 por cento en Estadística	CG3 CE1 CT2 CT5 CT6 CT9

Other comments on the Evaluation

At the end of the first quarter, once the mid-term exams and the final exams have been done, the student will have a grade out of 10 points in Algebra (A) and a grade out of 10 points in Statistics (S). The final qualification of the subject will be calculated as follows:

- If both grades, A and S, are greater or equal to 3.5, then the final grade will be $(A+S)/2$.
- Any of the grades A or S is less than 3.5, then the final qualification will be the minimum of the quantities $(A+S)/2$ and 4.5.

The students who are exempted by the School from taking the mid-term exams will be evaluated through a final exam of Algebra (100% of the grade of this part) and a final exam of Statistics (100% of the grade of this part). The final grade will be calculated according to procedure described above.

A student will be assigned to NP ("absent") if he/she is absent in both final exams (i.e. Algebra and Statistics); otherwise he/she will be graded according to the procedure described above.

The assessment in the second call (June/July) will be done by means of a final exam of Algebra and a final exam of Statistics (100% of the grade of each part). The final grade will be calculated according to procedure described above.

If at the end of the first quarter a student obtains a grade equal to or greater than 5 out of 10 in any of the parts of the subject (Algebra or Statistics) then he/she will keep this grade in the second call (June/July) without retaking the corresponding exam.

Ethical commitment: Students are expected to commit themselves to an adequate and ethical behaviour. Students showing unethical behaviours (exam cheating, plagiarism, unauthorized use of electronic devices, etc.) will be rated with the minimum grade (0.0) in the current academic year.

As a general rule, the use of any electronic device for the assessment tests is not allowed unless explicitly authorized.

Sources of information

Basic Bibliography

Lay, David C., Álgebra lineal y sus aplicaciones, 4ª, 2012

Nakos, George; Joyner, David, Álgebra lineal con aplicaciones, 1ª, 1999

de la Villa, A., Problemas de álgebra, 4ª, 2010

Cao, Ricardo et al., Introducción a la Estadística y sus aplicaciones, 1ª, 2001

Devore, Jay L., Probabilidad y estadística para ingeniería y ciencias., 8ª, 2012

Devore, Jay L., Probability and statistics for engineering and sciences, 8ª, 2015

Complementary Bibliography

Recommendations

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Mathematics: Calculus I/V12G380V01104

IDENTIFYING DATA**Matemáticas: Cálculo I**

Subject	Matemáticas: Cálculo I			
Code	V12G320V01104			
Study programme	Grao en Enxeñaría Eléctrica			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Basic education	1	1c
Teaching language	Castelán Galego			
Department	Matemática aplicada I Matemática aplicada II			
Coordinator	Martínez Martínez, Antonio			
Lecturers	Bajo Palacio, Ignacio Cordeiro Alonso, José María Díaz de Bustamante, Jaime González Rodríguez, Ramón Loureiro García, Marcos Martínez Martínez, Antonio Vidal Vázquez, Ricardo			
E-mail	antonmar@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
General description	O obxectivo desta materia é que o estudante adquira o dominio das técnicas básicas de cálculo diferencial nunha e en varias variables e de cálculo integral nunha variable que son necesarias para outras materias que debe cursar na titulación.			

Competencias

Code	Typology
CG3 CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.	• saber
CG4 CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e capacidade para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial na especialidade Eléctrica.	• saber • saber facer
CE1 CE1 Capacidade para a resolución dos problemas matemáticos que poidan presentarse na enxeñaría. Aptitude para aplicar os coñecementos sobre: álgebra lineal; xeometría; xeometría diferencial; cálculo diferencial e integral; ecuacións diferenciais e en derivadas parciais; métodos numéricos; algorítmica numérica; estatística e optimización.	• saber • saber facer
CT1 CT1 Análise e síntese.	• saber
CT2 CT2 Resolución de problemas.	• saber • saber facer
CT6 CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.	• saber facer
CT9 CT9 Aplicar coñecementos.	• saber facer
CT14 CT14 Creatividade.	• Saber estar / ser
CT16 CT16 Razoamento crítico.	• saber • saber facer

Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes	Competences
Comprensión dos coñecementos básicos de cálculo diferencial dunha e de varias variables.	CG3 CE1 CT1
Comprensión dos coñecementos básicos de cálculo integral de funcións dunha variable.	CG3 CE1 CT1
Manexo das técnicas de cálculo diferencial para a localización de extremos, a aproximación local de funcións e a resolución numérica de sistemas de ecuacións.	CG3 CG4 CE1 CT2 CT9 CT14 CT16

Manexo das técnicas de cálculo integral para o cálculo de áreas, volumes e superficies.

CG3
CG4
CE1
CT1
CT2
CT9
CT14
CT16

Utilización de ferramentas informáticas para resolver problemas de cálculo diferencial e de cálculo integral.

CG4
CE1
CT2
CT6
CT9
CT16

Contidos

Topic	
Converxencia e continuidade	Introdución aos números reais. Valor absoluto. O espazo euclídeo R^n . Sucesións. Series. Límites e continuidade de funcións dunha e de varias variables.
Cálculo diferencial de funcións dunha e de varias variables	Cálculo diferencial de funcións dunha variable real. Cálculo diferencial de funcións de varias variables reais.
Cálculo integral de funcións dunha variable	A integral de Riemann. Cálculo de primitivas. Integrais impropias. Aplicacións da integral.

Planificación docente

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Resolución de problemas	20.5	30	50.5
Prácticas de laboratorio	12.5	5	17.5
Lección maxistral	32	39	71
Resolución de problemas e/ou exercicios	3	3	6
Exame de preguntas de desenvolvemento	2	3	5

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

Metodoloxía docente

	Description
Resolución de problemas	O profesor resolverá problemas e exercicios tipo e o alumno terá que resolver exercicios similares.
Prácticas de laboratorio	Empregaranse ferramentas informáticas para resolver exercicios e aplicar os coñecementos obtidos nas clases de teoría.
Lección maxistral	O profesor exporá nas clases teóricas os contidos dá a materia.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Resolución de problemas	O profesor atenderá persoalmente as dúbidas e consultas do alumnado.
Prácticas de laboratorio	O profesor atenderá persoalmente as dúbidas e consultas do alumnado.

Avaliación

Description	Qualification	Evaluated	Competences
Resolución de problemas e/ou exercicios	Realizaranse probas escritas e/ou traballos.	40	CG3 CG4 CE1 CT1 CT2 CT6 CT9 CT14 CT16

Other comments on the Evaluation

A avaliación continua levaráse a cabo sobre os criterios anteriormente expostos. Aqueles alumnos que non se acollan á avaliación continua serán avaliados cun exame final sobre os contidos da totalidade da materia, que suporá o 100% da nota.

A avaliación dos alumnos en segunda convocatoria consistirá nun exame sobre os contidos da totalidade da materia, que suporá o 100% da nota.

Compromiso ético:

"Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. En caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, e outros) considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no presente curso académico será de suspenso (0.0)."

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Burgos, J., Cálculo Infinitesimal de una variable, 2ª, McGraw-Hill, 2007, España

Burgos, J., Cálculo Infinitesimal de varias variables, 2ª, McGraw-Hill, 2008, España

Galindo Soto, F. y otros, Guía práctica de Cálculo Infinitesimal en una variable, 1ª, Thomson, 2003, España

Galindo Soto, F. y otros, Guía práctica de Cálculo Infinitesimal en varias variables, 1ª, Thomson, 2005, España

Larson, R. y otros, Cálculo 1, 9ª, McGraw-Hill, 2010, Mexico

Larson, R. y otros, Cálculo 2, 9ª, McGraw-Hill, 2010, Mexico

Stewart, J., Cálculo de una variable. Trascendentes tempranas, 7ª, Thomson Learning, 2014, Mexico

Complementary Bibliography

García, A. y otros, Cálculo I, 3ª, CLAGSA, 2007, España

García, A. y otros, Cálculo II, 2ª, CLAGSA, 2006, España

Rogawski, J., Cálculo. Una variable, 2ª, Reverte, 2012, España

Rogawski, J., Cálculo. Varias variables, 2ª, Reverte, 2012, España

Tomeo Perucha, V. y otros, Cálculo en una variable, 1ª, Garceta, 2011, España

Tomeo Perucha, V. y otros, Cálculo en varias variables, 1ª, Garceta, 2011, España

Recomendacións**Subjects that continue the syllabus**

Matemáticas: Cálculo II e ecuacións diferenciais/V12G330V01204

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Matemáticas: Álgebra e estatística/V12G330V01103

IDENTIFYING DATA**Business: Introduction to business management**

Subject	Business: Introduction to business management			
Code	V12G320V01201			
Study programme	Degree in Electrical Engineering			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Basic education	1st	2nd
Teaching language	Spanish Galician			
Department				
Coordinator	Fernández Arias, M ^a Jesús Álvarez Llorente, Gema			
Lecturers	Álvarez Llorente, Gema Arevalo Tomé, Raquel Fernández Arias, M ^a Jesús Fernández Vázquez-Noguerol, Mar González-Portela Garrido, Alicia Trinidad López Miguens, María Jesús Pérez Pereira, Santos Silva França Santos, Alexandra Maria Sinde Cantorna, Ana Isabel Urgal González, Begoña			
E-mail	jarias@uvigo.es galvarez@uvigo.es			
Web	http://faitic@uvigo.es			
General description	(*)Esta materia ten como obxectivo fundamental ofrecer ao alumno unha visión preliminar ou introdutoria, de carácter teórico-práctico, encol a natureza e o funcionamento das organizacións empresariais e a súa relación coa contorna na que operan, así como as actividades que levan a cabo. Para iso, entre outras cousas, definiremos o termo empresa dende un punto de vista multidimensional que abrangue a complexidade do seu funcionamento como sistema aberto. Posteriormente, analizaremos as relacións da empresa coa súa contorna, e entraremos no estudo das súas principais áreas funcionais que contribúen ao correcto desenvolvemento da súa actividade.			

Competencies

Code	Typology
CG9	CG9 Ability to organize and plan within the sphere of a company, and other institutions and organizations. • know • Know How
CE6	CE6 Adequate knowledge of the concept of enterprise and institutional and legal framework of enterprises. • know Organization and Business Management.
CT1	CT1 Analysis and synthesis. • Know How
CT2	CT2 Problems resolution. • Know How
CT7	CT7 Ability to organize and plan. • Know How
CT18	CT18 Working in an international context. • Know How • Know be

Learning outcomes

Learning outcomes	Competences
Know the role of the company in the field of economic activity.	CE6 CT18
Understand the basic aspects that characterize the different types of companies.	CE6 CT1 CT18
Know the legal framework of the different types of companies.	CE6 CT1
Know the most relevant aspects of the organization and management in the company.	CG9 CE6 CT1 CT18

Contents

Topic	
1. THE COMPANY	1.1 The nature of the firm 1.2 The role of the company in the socio-economic system. 1.3 The company as a system. 1.4 The environment of the company. 1.5 Company objectives and goals. 1.6 Types of companies.
2. FINANCIAL MANAGEMENT (PART I). ECONOMIC AND FINANCIAL STRUCTURE OF THE COMPANY	2.1 Economic and financial structure of the company. 2.2 Working Capital 2.3 Operating cycle and Cash Conversion Cycle 2.4 Working Capital requirement
3. FINANCIAL MANAGEMENT (PART II). UNDERSTANDING THE RESULTS OF THE COMPANY	3.1 The results of the company. 3.2 The profitability of the company. 3.3 The competitive strategy.
4. FINANCIAL MANAGEMENT (PART III). INVESTMENT DECISIONS.	4.1 Definition of Investment. 4.2 Types of investments. 4.3. Investment Appraisal Techniques
5. FINANCIAL MANAGEMENT (PART IV). FINANCING.	5.1 Concept of financing 5.2 Types of financing 5.3 Short-term External financing 5.4 Long-term external financing. 5.5 Internal financing 5.6 Solvency and liquidity.
6. OPERATION MANAGEMENT (PART I). GENERAL FEATURES	6.1 Production system. 6.2 Efficiency. 6.3 Productivity 6.4 Research, development and innovation (R&D&I).
7. OPERATION MANAGEMENT (PART II). PRODUCTION COSTS	7.1 Concept of cost. 7.2 Classification of costs. 7.3 The cost of production. 7.4 The income statement. 7.5 Breakeven Point.
8. MARKETING MANAGEMENT	8.1 What is marketing? 8.2 Basic concepts. 8.3 Marketing tools: Marketing mix.
9. MANAGEMENT AND ORGANIZATION	9.1 Components of the organization and management system. 9.2 The management system. 9.3 The human system. 9.4 The cultural system. 9.5 The political system.
PRACTICAL CLASSES OF THE SUBJECT * (*) Practical classes schedules can undergo changes depending on the evolution of the course.	Practical class 1: The company as a system Practical class 2: The business environment and business types Practical class 3: The economic and financial structure of the company (I). Basic concepts Practical class 4: The economic and financial structure of the company (II). The balance sheet Practical class 5: Operating cycle and Cash Conversion Cycle Practical class 6: The results of the company. The income statement Practical class 7: Investment appraisal techniques Practical class 8: Sources of business financing Practical class 9: Efficiency and productivity Practical class 10: Costs, margins and breakeven point Practical class 11: The basics of marketing Practical class 12: The management system of the company: A case study

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lecturing	32.5	45.5	78
Laboratory practical	18	45	63

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

Methodologies

	Description
Lecturing	Explanation of the main contents of the course.
Laboratory practical	Application to specific problems of the knowledge acquired in theoretical classes.

Personalized assistance

Tests	Description
Objective questions exam	The students will have occasion of acudir to tutorías in the dispatch of the professor in the time that the professors will establish to such effect to principle of course and that will publish in the platform of teledocencia Fatic. These tutorías are destinadas to resolve doubts and orientar to the students on the development of the contents abordados in the theoretical kinds, the practical kinds and the works that can them encomendar. In this apartado also includes the aclaración to the students of any question on the proofs realized along the course.

Assessment

	Description	Qualification	Evaluated Competences
Laboratory practical	In accordance with the planning docente of the academic course, the student will have to develop a number determined of practices that include diverse exercises of application of the knowledges purchased in the kinds of theory to concrete situations and allow to develop diverse basic skills (capacity for the resolution of problems, initiative, work in team, etc.). These practices do not take part in the calculation of the qualification of the subject, but exige to the student obtain an exert minimum in the same for the superación of the subject.	0	CG9 CE6 CT1 CT2 CT7 CT18
Objective questions exam	Will realize , and minimum, two test type test along the course, in which will evaluate the knowledges, the destrezas and the competitions purchased by the students so much in the classrooms of theory and of practices.	100	CG9 CE6 CT1 CT2

Other comments on the Evaluation

1. Compromiso ético:

Espérase que o alumno teña un comportamento ético adecuado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, uso de dispositivos electrónicos non autorizados, por exemplo) considerarase que o alumno non cumpre os requisitos necesarios para aprobar a materia. Nese caso suspenderase a nota global no curso académico actual

(0,0).

2. Sistema de avaliación continua

Seguindo as directrices do título e os acordos da comisión académica ofrecerán aos alumnos / as que estuden esta materia un sistema de avaliación continua.

A avaliación continua consistirá en dúas probas tipo test que se realizarán ao longo do curso. Cada unha das probas de tipo de proba abordará os contidos vistos ata o momento da súa realización, tanto en clases teóricas como prácticas. Polo tanto, a primeira proba non publicará material para a realización da segunda proba. Debido a isto, cada unha destas probas terá un peso diferente no cálculo da cualificación obtida na materia. O primeiro 30% eo segundo o 70%.

Estas probas non son recuperables, é dicir, se un estudante non pode realizalas na data estipulada, o profesor non ten que repetilas, salvo que o estudante xustifique e acredite.

O estudante ten dereito a coñecer a cualificación obtida en cada proba nun prazo razoable despois da súa conclusión e discutir o resultado co profesor.

Entenderase que o estudante superou a avaliación continua cando se cumpren todos os requisitos seguintes:

1. O 75% das prácticas da materia desenvolvéronse correctamente.

2. Polo menos unha nota de 5 sobre 10 (aprobada) obtivo a última proba de tipo de proba (que abarcará todos os contidos vistos na materia).

3. A media ponderada das cualificacións obtidas nas probas tipo test é un mínimo de 5 sobre 10 (aprobado), sendo a nota obtida na materia.

Para que o alumno poida realizar as probas de avaliación indicadas neste punto, o alumno debe cumprir o primeiro requisito expresado no parágrafo anterior.

Se a media ponderada das marcas obtidas nas probas de tipo de proba é maior ou igual a 5 pero a nota obtida na última proba de tipo de proba é inferior a 5, o alumno non superará a materia ea súa nota será a obtida en a segunda proba.

Entenderase que un estudante optou pola avaliación continua cando, cumprindo cos requisitos necesarios para a realización de prácticas, participa na segunda proba de tipo test.

A cualificación obtida nas probas e probas prácticas só será válida para o curso académico no que se realizan.

3. Estudantes que non opten pola avaliación continua

Ao alumnado que non opte pola avaliación continua ofrecerase un procedemento de avaliación que lles permita alcanzar a nota máis alta. Este procedemento consistirá nun exame final (cuxa data está fixada pola Xestión do Centro), na que se evaluarán todos os contidos desenvolvidos na materia, tanto nas clases teóricas como nas clases prácticas. Este exame final constará de dúas partes: unha proba teórica en formato tipo test, que representará o 30% da nota final e outra parte da práctica, que será o 70% restante e que consistirá nunha serie de exercicios a desenvolver. É unha condición esencial para pasar a materia para obter unha puntuación mínima de 5 sobre 10 (aprobada) na proba de tipo de proba. En caso de non superar a proba de tipo de proba, a nota final do estudante será a obtida no devandito exame avaliado en 3.

Só os estudantes que non realicen ningunha das probas de avaliación incluídas nesta guía de ensino serán considerados "non presentados". En concreto, para os estudantes que realizan a primeira proba de tipo de proba pero que non realizan a segunda proba de tipo de proba e non se presentan ao exame final, a súa nota na materia será a nota obtida na primeira proba de proba. 3

4. Sobre a chamada de xullo

A convocatoria de recuperación (xullo) consistirá nun exame final que será o 100% da nota final e no que se evaluarán todos os contidos desenvolvidos na materia, tanto nas clases teóricas como nas clases prácticas. Este exame constará de dúas partes: unha proba teórica en formato de proba, que suporá o 30% da nota final e outra práctica, que será o 70% restante e que consistirá nunha serie de exercicios para desenvolver. É unha condición esencial para pasar a materia para obter unha puntuación mínima de 5 sobre 10 (aprobada) na proba de tipo de proba. En caso de non superar a proba de tipo de proba, a nota final do estudante será a obtida no devandito exame avaliado en 3.

5. Prohibición do uso de dispositivos electrónicos

Non se permitirá o uso de ningún dispositivo electrónico durante as probas de avaliación, salvo autorización expresa. O feito de introducir un dispositivo electrónico non autorizado na sala de exames será considerado un motivo para non superar a materia neste curso académico e suspenderase a puntuación global (0,0).

Sources of information

Basic Bibliography

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

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

García Márquez, F., Dirección y Gestión Empresarial, 2013, McGraw-Hill

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

Complementary Bibliography

Recommendations

Subjects that continue the syllabus

Basics of operations management/V12G320V01605

IDENTIFYING DATA				
Physics: Physics 2				
Subject	Physics: Physics 2			
Code	V12G320V01202			
Study programme	Degree in Electrical Engineering			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Basic education	1st	2nd
Teaching language	Spanish			
Department				
Coordinator	Fernández Fernández, José Luís			
Lecturers	Álvarez Fernández, María Inés Blanco García, Jesús Fernández Fernández, José Luís Iglesias Prado, Jose Ignacio Legido Soto, José Luís Lusquiños Rodríguez, Fernando Paredes Galán, Ángel Quintero Martínez, Félix Ribas Pérez, Fernando Agustín Riveiro Rodríguez, Antonio Soto Costas, Ramón Francisco Testa Anta, Martín			
E-mail	jlfdez@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
General description	This undergraduate course is the second quarter of introductory physics. The focus is on electricity, magnetism and thermodynamics			

Competencies		
Code		Typology
CG3	CG3 Knowledge in basic and technological subjects that will enable students to learn new methods and theories, and provide them the versatility to adapt to new situations.	<ul style="list-style-type: none"> • know • Know How
CE2	CE2 Understanding and mastering the basics of the general laws of mechanics, thermodynamics, waves and electromagnetic fields, as well as their application for solving engineering problems.	<ul style="list-style-type: none"> • know • Know How
CT2	CT2 Problems resolution.	<ul style="list-style-type: none"> • know • Know How
CT9	CT9 Apply knowledge.	<ul style="list-style-type: none"> • know • Know How
CT10	CT10 Self learning and work.	<ul style="list-style-type: none"> • know • Know How

Learning outcomes	
Learning outcomes	Competences
Understanding the basic concepts of electromagnetism and thermodynamics.	CG3 CE2
Knowing the basic instruments for the measurement of physical quantities.	CE2
Knowing the basic techniques for experimental data evaluation.	CG3 CE2 CT9 CT10
Ability to develop practical solutions to basic technical problems in engineering, within the framework of electromagnetism and thermodynamics.	CG3 CE2 CT2 CT9 CT10

Contents
Topic

1.- ELECTRIC CHARGE AND ELECTRIC FIELD	<ul style="list-style-type: none"> 1.1.- Electric Charge. 1.2.- Conductors, Insulators and Induced Charges. 1.3.- Coulomb's Law. 1.4.- Electric Field and Electric Forces. 1.5.- Electric Field Calculations. 1.6.- Electric Field Lines. 1.7.- Electric Dipoles.
2.- GAUSS'S LAW	<ul style="list-style-type: none"> 2.1.- Charge and Electric Flux. 2.2.- Calculating Electric Flux. 2.3.- Gauss's Law. 2.4.- Applications of Gauss's Law. 2.5.- Conductors in Electrostatic Equilibrium.
3.- ELECTRIC POTENTIAL	<ul style="list-style-type: none"> 3.1.- Electric Potential Energy. 3.2.- Electric Potential. 3.3.- Calculating Electric Potential. 3.4.- Equipotential Surfaces. 3.5.- Potential Gradient.
4.- CAPACITANCE AND DIELECTRICS	<ul style="list-style-type: none"> 4.1.- Capacitors and Capacitance. 4.2.- Capacitors in Series and Parallel. 4.3.- Energy Storage in Capacitors and Electric-Field Energy. 4.4.- Dielectrics, Molecular Model of Induced Charge, and Polarization Vector. 4.5.- Gauss's Law in Dielectrics. 4.6.- Dielectric Constant and Permittivity.
5.- CURRENT, RESISTANCE, AND ELECTROMOTIVE FORCE	<ul style="list-style-type: none"> 5.1.- Electric Current. 5.2.- Current and Current Density. 5.3.- Ohm's Law and Resistance. 5.4.- Electromotive Force and Circuits. 5.5.- Energy and Power in Electrical Circuits. 5.6.- Basic Theory of Electrical Conduction.
6.- MAGNETIC FIELD	<ul style="list-style-type: none"> 6.1.- Magnetic Field. 6.2.- Motion of Charged Particles in a Magnetic Field. 6.3.- Magnetic Force on a Current-Carrying Conductor. 6.4.- Force and Torque on a Current Loop. 6.5.- Biot-Savart's Law. 6.6.- Magnetic Field Lines and Magnetic Flux. 6.7.- Ampère's Law.
7.- MAGNETIC FIELD IN MATTER	<ul style="list-style-type: none"> 7.1.- Magnetic Substances and Magnetization Vector. 7.2.- Ampère's Law in Magnetic Media. 7.3.- Magnetic Susceptibility and Permeability. 7.4.- Paramagnetism and Diamagnetism. 7.5.- Ferromagnetism.
8.- ELECTROMAGNETIC INDUCTION	<ul style="list-style-type: none"> 8.1.- Induction Experiments. 8.2.- Faraday-Lenz's Law. 8.3.- Induced Electric Fields. 8.4.- Eddy Currents. 8.5.- Mutual Inductance. 8.6.- Self-Inductance and Inductors. 8.7.- Magnetic-Field Energy.
9.- THERMODYNAMIC SYSTEMS	<ul style="list-style-type: none"> 9.1.- Classical Thermodynamics. 9.2.- Thermodynamic Systems and Classification. 9.3.- State Variables and State of a System. 9.4.- Equations of State. 9.5.- Thermodynamic Equilibrium. 9.6.- Change of State, Transformation or Process. 9.7.- Quasi-static Processes. 9.8.- State and Process Functions.
10.- TEMPERATURE AND HEAT	<ul style="list-style-type: none"> 10.1.- Thermal Equilibrium, The Zeroth Law of Thermodynamics, and Temperature. 10.2.- Thermometers and Temperature Scales. 10.3.- Ideal Gas Thermometers and the Kelvin Scale. 10.4.- Heat. 10.5.- Calorimetry and Heat Capacities.

11.- THE FIRST LAW OF THERMODYNAMICS	11.1.- Work. 11.2.- Work Done During Volume Changes. 11.3.- Internal Energy. 11.4.- The First Law of Thermodynamics. 11.5.- Internal Energy of an Ideal Gas. 11.6.- Molar Heat Capacities of an Ideal Gas. 11.7.- Adiabatic, Isothermal, Isobaric and Isochoric Processes for an Ideal Gas. 11.8.- Enthalpy.
12.- THE SECOND LAW OF THERMODYNAMICS	12.1.- Directions of Thermodynamic Processes. 12.2.- Heat Engines, Refrigerators, and Heat Pumps. 12.3.- The Second Law of Thermodynamics: Clausius and Kelvin-Planck Statements. 12.4.- Carnot Engine. 12.5.- Carnot Theorems. 12.6.- Thermodynamic Temperature. 12.7.- Entropy. 12.8.- Increase of Entropy Principle. 12.9.- Entropy Change of an Ideal Gas.
LABORATORY	1.- How to Use a Multimeter. Ohm's Law. Direct Current. Circuit with Resistors. 2.- Linear and Non-Linear Conductors. 3.- Charge and Discharge of a Capacitor. 4.- Analysis of a Parallel Plate Capacitor with Dielectrics. 5.- Utilization of an Oscilloscope to Analyze Charge and Discharge Processes. 6.- Study of the Magnetic Field. Helmholtz Coils. Magnetic Moment. Hall Effect. 7.- Calorimetry. Water Equivalent of Calorimeter. Latent Heat of Fusion. 8.- Thermodynamics of the Ideal Gas. Heat Capacity Ratio. Adiabatic Work.
LABORATORY: UNSTRUCTURED ACTIVITY (OPEN LAB) SESSIONS	Unstructured activity (open lab) sessions that cover the topics of the above cited regular laboratory sessions. A practical problem will be assigned to each team. Then, under the teacher's supervision, each team must analyse the problem, select a theoretical model and experimental means to obtain a solution.

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lecturing	24.5	45	69.5
Problem solving	8	20	28
Laboratory practical	18	18	36
Objective questions exam	1	0	1
Problem and/or exercise solving	3.5	0	3.5
Essay questions exam	3	0	3
Practices report	0	9	9

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

Methodologies

	Description
Lecturing	Lectures are given by the teacher on the contents of the subject, theoretical bases and / or guidelines of a work, exercise or project to be performed by the students.
Problem solving	Activity in which problems and / or exercises related to the subject are formulated. The student must develop the appropriate or correct solutions through the repetition of routines, the application of formulas or algorithms, the application of procedures for transforming the available information and the interpretation of the results. It is usually used as a complement to the lecture sessions.
Laboratory practical	Activities for applying the knowledge to particular situations and for the acquisition of basic and procedural skills related to the subject. They are developed in dedicated rooms with specialized equipment (laboratories, computer rooms, etc.).

Personalized assistance

Methodologies	Description
Lecturing	In office hours.
Laboratory practical	In office hours.
Problem solving	In office hours.

Tests	Description
Objective questions exam	In office hours.
Problem and/or exercise solving	In office hours.
Essay questions exam	In office hours.
Practices report	In office hours.

Assessment			
	Description	Qualification	Evaluated Competences
Objective questions exam	Tests for the assessment of acquired knowledge that include closed questions with different response options (true/false, multiple choice, matching of elements...). Students select a response among a limited number of choices.	10	CG3 CE2
Problem and/or exercise solving	Test in which the student must solve a series of problems and / or exercises in a time / conditions set by the teacher. In this way, the student should apply the acquired knowledge.	40	CG3 CE2 CT2
Essay questions exam	Tests that include open questions on a topic. Students should develop, relate, organize and present knowledge on the subject in an argued response.	40	CG3 CE2
Practices report	Preparation of a report by the students which reflects the characteristics of the work that has been carried out. Students must describe the developed tasks and procedures, show the results or observations made, as well as the data analysis and processing.	10	CG3 CE2 CT9 CT10

Other comments on the Evaluation

Continuous assessment (denoted EC) will have a weight of 30% in the final mark, and will include the lab mark (20%, denoted ECL) and the class mark (10%, denoted ECA).

The mark ECA will be evaluated by means of tests on the topics covered in the lectures.

The mark ECL will be evaluated by the lab reports and tests on the topics covered in the laboratory sessions. It is mandatory the attendance to 10 out of 12 lab sessions to obtain the mark ECL.

Those students unable to attend the continuous assessment and who have been granted with the waiver of the continuous assessment have the possibility of taking a final test to obtain a REC mark with a weight of 30% of the final mark. This test will include the contents of the lab sessions (weight of 20%, denoted RECL) and the topics covered in the lectures (weight of 10%, denoted RECA).

The remaining 70% of the final mark will be obtained by taking a final exam. This will consist of two parts: a theoretical part (denoted T) with a weight of 30% of the final mark, and another part on problem solving (denoted P) with a weight of 40% of the final mark. The theoretical part will consist of: (1) a qualifying test (denoted TT) on fundamental theoretical concepts, and (2) a test with questions of development (denoted TC). The qualifying test TT will have a weight of 10% in the final mark, and it is required a minimum score of 50% in it. The test TC will have a weight of 20% in the final mark. Those students not attending the final exam will obtain a mark of non-presented.

Both the "fin de carrera" exam and any other ones held on dates and/or times different from those officially set by the School of Industrial Engineering (E.E.I.), could have an exam format different from the one previously described (EC o REC, T and P), although each part of the exam will hold its value in the final mark.

Final mark G for the continuous assessment modality:

$G = ECL + ECA + TT + TC + P$, where TC and P are only considered if the test TT is passed.

Final mark G for the assessment at the end of the course and July (RECL and RECA only for those students granted with the waiver of the continuous assessment):

$G = ECL$ (or RECL) + ECA (or RECA) + TT + TC + P, where TC and P are only considered if the test TT is passed.

Lecturers assigned to each group:

Ethical commitment: Every student is expected to follow an appropriate ethical behaviour. In the case that unethical conduct is detected (copy, plagiarism, utilisation of unauthorised electronic devices, or others), it will be considered that the student does not fulfil the necessary requirements to pass the subject. In this case, the final mark in the present academic year will be "suspenso" (0.0).

Students should not possess or use any electronic device during the tests and exams, unless specifically authorised to do so. The mere fact that a student carries an unauthorised electronic device into the examination room will result in failing the subject in the present academic year and the final mark will be "suspenso" (0.0).

Sources of information

Basic Bibliography

1. Young H. D., Freedman R. A., Física Universitaria, V1 y V2, 13ª ed., Pearson, 2013

1en. Young H. D., Freedman R. A., University physics: with modern physics, 14th ed., Pearson, 2016

Complementary Bibliography

2. Tipler P., Mosca G., Física para la ciencia y la tecnología, V1 y V2, 5ª ed., Reverté, 2005

2en. Tipler P., Mosca G., Physics for Scientists and Engineers, V1 and V2, 6th ed., W. H. Freeman and Company, 2008

3. Serway R. A., Jewett J. W., Física para ciencias e ingeniería, V1 y V2, 9ª ed., Cengage Learning, 2014

3en. Serway R. A., Jewett J. W., Physics for Scientists and Engineers, 9th ed., Brooks/Cole, 2014

4. Juana Sardón, J. M., Física general, V1 y V2, 2ª ed., Pearson Prentice-Hall, 2003-2007

5. Bronshtein, I., Semendiaev, K., Manual de matemáticas para ingenieros y estudiantes, 4ª ed., MIR 1982; MIR-Rubiños 1993,

5en. Bronshtein, I., Semendiaev, K., Handbook of Mathematics, 5th Ed., Springer Berlin, 2007

6. Jou Mirabent, D., Pérez García, C., Llebot Rabagliati, J. E., Física para ciencias de la vida, 2ª ed., McGraw-Hill

Interamericana de España S.L., 2009

7. Cussó Pérez, F., López Martínez, C., Villar Lázaro, R., Fundamentos Físicos de los Procesos Biológicos, 1ª ed., ECU, 2012

8. Cussó Pérez, F., López Martínez, C., Villar Lázaro, R., Fundamentos Físicos de los Procesos Biológicos, Volumen II, 1ª ed., ECU, 2013

9. Villar Lázaro, R., López Martínez, C., Cussó Pérez, F., Fundamentos Físicos de los Procesos Biológicos, Volumen III, 1ª ed., ECU, 2013

10en. Villars, F., Benedek, G. B., Physics with Illustrative Examples from Medicine and Biology, 2nd ed., AIP Press/Springer-Verlag, 2000

Recommendations

Other comments

Basic recommendations:

1. Basic knowledge acquired in the subjects of Physics and Mathematics in previous courses.
2. Oral and written comprehension.
3. Capacity for abstraction, basic calculus, and synthesis of information.
4. Skills for group work and communication.

In the event of discrepancy, the Spanish version of this syllabus prevails.

IDENTIFYING DATA**Computer science: Computing for engineering**

Subject	Computer science: Computing for engineering			
Code	V12G320V01203			
Study programme	Degree in Electrical Engineering			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Basic education	1st	2nd
Teaching language	Spanish Galician English			
Department				
Coordinator	Rodríguez Diéguez, Amador Rodríguez Damian, María			
Lecturers	Ibáñez Paz, Regina Pérez Cota, Manuel Rodríguez Damian, Amparo Rodríguez Damian, María Rodríguez Diéguez, Amador Sáez López, Juan Sanz Dominguez, Rafael Vázquez Núñez, Fernando Antonio			
E-mail	mrdamian@uvigo.es amador@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
General description	They treat the following contents: Methods and basic algorithms of programming Programming of computers by means of a language of high level Architecture of computers Operating systems basic Concepts of databases			

English Friendly subject: International students may request from the teachers: a) materials and bibliographic references in English, b) tutoring sessions in English, c) exams and assessments in English.

Competencies

Code		Typology
CG3	CG3 Knowledge in basic and technological subjects that will enable students to learn new methods and theories, and provide them the versatility to adapt to new situations.	• know • Know How
CG4	CG4 Ability to solve problems with initiative, decision making, creativity, critical thinking and the ability to communicate and transmit knowledge and skills in the field of industrial engineering in Electrical specialty.	• know • Know How • Know be
CE3	CE3 Basic knowledge on the use and programming of computers, operating systems, databases and software applications in engineering.	• know • Know How
CT1	CT1 Analysis and synthesis.	• Know How
CT2	CT2 Problems resolution.	• Know How
CT5	CT5 Information Management.	• know • Know How
CT6	CT6 Application of computer science in the field of study.	• know • Know How
CT7	CT7 Ability to organize and plan.	• Know How
CT17	CT17 Working as a team.	• Know How • Know be

Learning outcomes

Learning outcomes	Competences
Computer and operating system skills.	CG3 CE3 CT5 CT6 CT7

Basic understanding of how computers work	CG3 CE3 CT1 CT5
Skills regarding the use of computer tools for engineering	CG3 CE3 CT5 CT6 CT7 CT17
Database fundamentals	CG3 CE3 CT1 CT5 CT6 CT7
Capability to implement simple algorithms using a programming language	CG3 CG4 CE3 CT2 CT7 CT17
Structured and modular programming fundamentals	CG3 CG4 CE3 CT2 CT5 CT17

Contents

Topic	
Basic computer architecture	Basic components Peripheral devices Communications
Basic programming concepts and techniques applied to engineering	Data structures Control structures Structured programming Information treatment Graphical user interfaces
Operating systems	Basic principles Types
Practical exercises that support and secure the theoretical concepts	Practical exercises that will allow the students to verify the concepts learned in class and see that using them they can solve problems
Computer tools applied to engineering	Types and examples

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Introductory activities	1	1	2
Laboratory practical	22	30	52
Case studies	12	14	26
Lecturing	8	12	20
Objective questions exam	4	7	11
Laboratory practice	6	8	14
Essay questions exam	10	15	25

*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 related to establishing contact, gathering information from the students, organizing groups, as well as presenting the course.
Laboratory practical	Activities related to applying the knowledge obtained to specific situations and acquiring basic and procedural skills related with the subject being studied. Developed in specialized spaces with specialized equipment (labs, computer rooms, etc).

Case studies	Analyze a fact, problem or real event with the purpose of knowing it, interpreting it, resolving it, generating hypothesis, contrasting data, thinking about it, gaining new knowledge, diagnosing it and training alternative solutions
Lecturing	Exhibition of the contents that make up the subject being studied on behalf of the profesor, theoretical principles and/or instructions regarding an assignment, exercise or project to be developed by the student.

Personalized assistance

Methodologies	Description
Laboratory practical	

Assessment

	Description	Qualification	Evaluated	Competences
Objective questions exam	Tests for evaluating aquired competencies that include cuestions from which the student must choose a response from a set of alternatives (true/false, multiple choice,...)	15		CG3 CE3 CT5
Essay questions exam	Tests for evaluating aquired competencies that include cuestions regarding a subject. The students must develop, relate, organize and present their knowledge regarding the subject.	15		CG3 CG4 CE3 CT1 CT2 CT5 CT6 CT7
Laboratory practice	Tests for evaluating aquired competencies that include activities, problems or practical excercises to be solved.	70		CG3 CG4 CE3 CT1 CT2 CT5 CT6 CT7 CT17

Other comments on the Evaluation

Ethical commitment:

Students are expected to behave ethically. If unethical behaviour is detected (copying,plagiarism, use of unauthorized electronic

devices and others), then it will beconsidered that the student does not meet the minimum requirements to pass thecourse. In this case, the final grade for the current academic year will befailed (0.0).

In additionto the ethical commitment, the following is underlined:

In the first place, a person registered in the course is by default subject to the continuous assessment system; if the student does not want to be in this system, the he/she must expressly renounce to it within the established deadlines.

CONTINUOUSASSESSMENT OPERATION

In the present course, the continuous assessment will collect all the evidence oflearning from the person enrolled and will be grouped into three assessments.The first two will take place preferably in the laboratories: Test 1 and Test2. The third evaluation may be written: Test 3. If the student does notrenounce to the continuous evaluation system, tests that are not attended will be considered as qualified as zero (0.0). A minimum score of 30% out of 10 (3.0points) must be obtained in the last two evaluations: Test 2 and Test 3, in order to be eligible to have the final average calculated. If this requirementis not met and the final average is equal to or greater than 5, the final gradewill be 4:

$$\text{Test 1} * 0.3 + (\text{Test 2} \geq 3) * 0.4 + (\text{Test 3} \geq 3) * 0.3 \geq 5$$

A student is considered passed if he/she obtains a five or more in compliance with all the requirements.

First call (May/June):

The following must be met to pass the subject under continuous assessment:

$$\text{Test 1} * 0.3 + (\text{Test 2} \geq 3) * 0.4 + (\text{Test 3} \geq 3) * 0.3 \geq 5$$

Once the first evaluation: Test 1, has been carried out, the person enrolled may request to abandon the continuous evaluation system (within the period and by the means established by the teaching staff). In this way, the person enrolled will be able to follow the non-continuous assessment system.

Second call (June/July):

If a person does not reach the passing level in the first exam (May/June) but has passed the minimum mark in the second exam: Test 2, in the second call (June/July) he/she can choose to keep the grades of the first two tests, and take a 4-points exam, or take a 100% exam in the subject (10 points). If the person takes the 4-points test, he/she will be asked for a minimum score of 30% out of 10 (3.0 points) in order to calculate the final grade. If this requirement is not met and the final average is equal to or greater than 5, the final grade will be 4.

NON-CONTINUOUS EVALUATION OPERATION

An exam that allows students to obtain 100% of the grade. The exam may be divided into sections, minimums can be required.

First call (May/June):

Registered students who have expressly renounced to the continuous assessment system may take the May/June exam (on the date and at the time proposed by the School) and take an exam that allows them to obtain 100% of the grade. This exam is not open to those who have failed the continuous assessment.

Second call (June/July):

An exam will be proposed to evaluate 100% of the subject, for those who have not achieved the minimum mark in the first call.

The version of the guide was made in Spanish. For any doubt or contradiction, the Spanish guide will be mandatory.

Sources of information

Basic Bibliography

Eric Matthes, Python Crash Course, 2nd Edition: A Hands-On, Project-Based Introduction to Programming, 2019,

Sébastien Chazal, Python 3. Los fundamentos del lenguaje - 2ª edición, 2016,

Dictino Chaos García, Introducción a la informática básica (GRADO), 2017,

Complementary Bibliography

Tanenbaum, Andrew S., Sistemas Operativos Modernos, Pearson Education, 2009,

Silberschatz, Abraham, Korth Henry, Sudarshan, S., Fundamentos de bases de datos, McGraw-Hill, 2014,

Recommendations

IDENTIFYING DATA**Mathematics: Calculus 2 and differential equations**

Subject	Mathematics: Calculus 2 and differential equations			
Code	V12G320V01204			
Study programme	Degree in Electrical Engineering			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Basic education	1st	2nd
Teaching language	Spanish Galician English			
Department				
Coordinator	Cachafeiro López, María Alicia			
Lecturers	Cachafeiro López, María Alicia Calvo Ruibal, Natividad Castejón Lafuente, Alberto Elias Durany Castrillo, José Fernández García, José Ramón Godoy Malvar, Eduardo Illán González, Jesús Ricardo Martínez Brey, Eduardo			
E-mail	acachafe@uvigo.es			
Web	http://faitic.es			
General description	The aim of the matter is making the student know the basic techniques of integral calculus in several variables, vector calculus, differential ordinary equations and its applications.			

Competencies

Code		Typology
CG3	CG3 Knowledge in basic and technological subjects that will enable students to learn new methods and theories, and provide them the versatility to adapt to new situations.	• know • Know How
CG4	CG4 Ability to solve problems with initiative, decision making, creativity, critical thinking and the ability to communicate and transmit knowledge and skills in the field of industrial engineering in Electrical specialty.	• know • Know How
CE1	CE1 Ability to solve mathematical problems that may arise in engineering. Ability to apply knowledge about: linear algebra, geometry, differential geometry, differential and integral calculus, differential equations and partial differential equations, numerical methods, numerical algorithms, statistics and optimization.	• know • Know How
CT1	CT1 Analysis and synthesis.	• know • Know How
CT2	CT2 Problems resolution.	• know • Know How
CT3	CT3 Oral and written proficiency.	• know • Know How • Know be
CT6	CT6 Application of computer science in the field of study.	• know • Know How
CT9	CT9 Apply knowledge.	• know • Know How
CT15	CT15 Objectification, identification and organization.	• Know How
CT16	CT16 Critical thinking.	• know

Learning outcomes

Learning outcomes	Competences
Understanding of the basic concepts of integral calculus in several variables.	CG3 CE1 CT1
Knowledge of the main techniques of integration of functions of several variables.	CG3 CG4 CE1 CT1 CT2 CT9

Knowledge of the main results of vector calculation and applications.	CG3 CG4 CE1 CT1 CT2 CT9
Acquisition of the basic knowledge for solving equations and linear differential systems.	CG3 CG4 CE1 CT1 CT2 CT9
Understanding of the importance of integral calculus, vector calculus and differential equations for the study of the physical world.	CE1 CT9 CT16
Application of the knowledge of integral calculus, vector calculus and differential equations.	CE1 CT2 CT6 CT9 CT16
Acquisition of the necessary capacity to use this knowledge in the manual and computer resolution of issues, exercises and problems.	CE1 CT1 CT2 CT3 CT6 CT9 CT15 CT16

Contents

Topic	
Integral calculus in several variables.	The double integral on rectangles. Cavalieri's Principle. Reduction to iterate integrals. Double integral on elementary regions. Properties. Fubini's theorem. The change of variables' theorem. The particular case of polar coordinates. Triple integrals on a box and elementary regions. Fubini's theorem. The change of variables' theorem. Particular cases: cylindrical and spherical coordinates. Geometric and physical applications of multiple integration: computation of volumes, mass centers and inertia momentums.
Vector calculus.	Curves in the plane and in three-dimensional space. Arc length. Change of parameter. Line or trajectory integrals with respect to the arc length of scalar fields. Line integral or circulation of vector fields. Properties. Fundamental theorem of line integrals. Green's theorem on the plane. Regular surfaces. Tangent plane. Normal vector. Area of a Surface. Surface integral of scalar fields. Flux or surface integral of vector fields. Divergence and curl operators. Characterization of conservative fields. Stokes' theorem. Gauss' theorem.
Differential equations.	Ordinary differential equations. Concept of solution of an ordinary differential equation. Theorems of existence and uniqueness for problems with initial conditions. Methods of solution of first order differential equations: equations in separable variables, equations reducible to separable variables, homogeneous equations, linear and linear reduced equations. Exact differential equations. Integrating factors. Differential equation of a uniparametric family of plane curves. Orthogonal trajectories. Linear differential equations of order two and greater. Initial condition problems. Fundamental sets. Method of variation of parameters. Method of undetermined coefficients. Order reduction. Euler's equation. Systems of linear differential equations.
Numerical methods for initial value problems.	Introduction to numerical methods. Euler's and improved Euler's method. Runge-Kutta's fourth order method.

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lecturing	32	60	92
Problem solving	22	24	46
Laboratory practical	9	0	9

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

Methodologies	
Methodologies	Description
Lecturing	In theory clases the profesor will explain the basic contents of the matter. The students will have basic reference texts to follow the matter.
Problem solving	The professor will solve problems and exercises and the student will have to solve similar exercises to acquire the necessary skills.
Laboratory practical	The professor will solve problems and exercises by hand or by use of informatic tools and the student will have to solve similar exercises to acquire the necessary skills.

Personalized assistance	
Methodologies	Description
Problem solving	The profesor will personally help solving doubts and requirements from the students, especially in problem and laboratory clases and in office hours.
Laboratory practical	The profesor will personally help solving doubts and requirements from the students, especially in problem and laboratory clases and in office hours.

Assessment			
	Description	Qualification	Evaluated Competences
Problem solving	Written andor homework tests will be done.	40	CG3 CG4 CE1 CT1 CT2 CT3 CT6 CT9 CT15 CT16
Essay questions exam	A final test will be done on the contents of the whole matter.	60	CG3 CG4 CE1 CT1 CT2 CT3 CT9 CT15 CT16

Other comments on the Evaluation

The continuous assessment will be done based on the former exposed criteria. The final grade will be the best mark between that obtained in the continuous assessment and the one in the final test.

Those students rejecting the continuous assessment will be evaluated with a final test based on the contents of the matter, which will be the 100% of their grade.

In the second call, the assessment will consist of a test based on the contents of the matter, which will be the 100% of the grade.

Ethical commitment:

The student is expected to have an adequate ethical behaviour. In case of detection of a non ethic behaviour (for example cheating or use of non-authorized electronic devices), the student will be considered not to have reached the necessary skills to pass the matter. In this case the student will fail with numerical grade 0.

Sources of information

Basic Bibliography

Larson, R., Edwards, B.H., Cálculo 2 de varias variables, 9ª edición, McGraw-Hill, 2010, México

Marsden, E., Tromba, A.J., Cálculo Vectorial, 6ª edición, Pearson, 2018, España

Rogawski, J., Cálculo: varias variables, 2ª edición, Reverté, 2012, España

Thomas, G.B. Jr., Cálculo: varias variables, 12ª edición, Addison-Wesley-Pearson Education, 2010, México

García, A., López, A., Rodríguez, G., Romero, S., de la Villa, A., Cálculo II. Teoría y problemas de funciones de varias variables, 2ª edición, CLAGSA, 2002, Madrid

Nagle, K., Saff, E.B., Snider, A.D., Ecuaciones diferenciales y problemas con valores en la frontera, 4ª edición, Pearson Educación, 2005, México

Zill, D.G., Ecuaciones Diferenciales con aplicaciones de modelado, 9ª edición, Cengage Learning, 2009, México

García, A., García, F., López, A., Rodríguez, G., de la Villa, A., Ecuaciones Diferenciales Ordinarias, CLAGSA, 2006, España

Kincaid, D., Cheney, W., Métodos numéricos y computación, 6ª edición, Cengage Learning, 2011, México

Complementary Bibliography

Recommendations

Subjects that it is recommended to have taken before

Mathematics: Algebra and statistics/V12G320V01103

Mathematics: Calculus 1/V12G320V01104

Other comments

In case of discrepancies, the Spanish version of this guide will prevail

IDENTIFYING DATA				
Chemistry: Chemistry				
Subject	Chemistry: Chemistry			
Code	V12G320V01205			
Study programme	Degree in Electrical Engineering			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Basic education	1st	2nd
Teaching language	Spanish Galician English			
Department				

Coordinator	Cruz Freire, José Manuel			
Lecturers	Bolaño García, Sandra Bravo Bernárdez, Jorge Cruz Freire, José Manuel Fernández Requejo, Patricia Izquierdo Pazó, Milagros Lorenzo Fernández, Paula Losada Barreiro, Sonia Moldes Menduíña, Ana Belén Moldes Moreira, Diego Nóvoa Rodríguez, Ramón Otero Martínez, Nicolás Rey Losada, Francisco Jesús Rodríguez Rodríguez, Ana María Rosales Villanueva, Emilio Sanroman Braga, María Ángeles Souto Salgado, José Antonio			
E-mail	jmcruz@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es/			
General description	This is a basic subject, common for all levels of the industrial fields studies. At the end of the course the students will have a basic knowledge about the principles of general chemistry, organic chemistry and inorganic chemistry, and its application to Industry. This knowledge will be further applied and expanded in other areas of the studies.			

Competencies		
Code		Typology
CG3	CG3 Knowledge in basic and technological subjects that will enable students to learn new methods and theories, and provide them the versatility to adapt to new situations.	• know
CE4	CE4 Ability to understand and apply the basic knowledge of general chemistry, organic chemistry and inorganic chemistry, and their applications in engineering.	• know
CT2	CT2 Problems resolution.	• Know How
CT10	CT10 Self learning and work.	• Know How
CT17	CT17 Working as a team.	• Know How
		• Know be

Learning outcomes	
Learning outcomes	Competences
Knowing the chemical bases of industrial technologies. Specifically, the student will gain basic knowledge of general, organic and inorganic chemistry and their applications in engineering. This will allow the student to apply the basic concepts and fundamental laws of chemistry. Due to theoretical-practical training, the student will be able to effectively carry out lab experiments and to solve basic chemistry exercises.	CG3 CE4 CT2 CT10 CT17

Contents
Topic

1. Atomic theory and chemical bonding	<p>1.1 Atomic theory: Particles of the atom: Electron, proton et neutron. Characteristics of the atom: Atomic number and Atomic mass. Isotopes. Stability of the nucleus: Radioactivity (natural and artificial). Evolution of the atomic theory.</p> <p>1.2. Chemical bonding: Definition. Intramolecular bonding: Covalent bonding and ionic bonding. Polyatomic molecules: hybridization and delocalization of electrons. Intermolecular bonding: Types of intermolecular forces.</p>
2. States of aggregation: Solids, gases, pure liquids and solutions	<p>2.1. Solid state: Introduction. Classification of solids: amorphous solids, molecular crystals and liquid crystals, Covalent crystals and ionic crystals.</p> <p>2.2. Gaseous state: Characteristics of the gas phase. Ideal gases: Equation of state. Real gases: Equation of state. Properties of gases.</p> <p>2.3. Liquid state: Characteristics of the liquid phase: physical properties (density, surface tension, viscosity). Changes of state. Phase diagram. Solutions: colligative properties</p>
3. Thermochemistry	<p>3.1. Heat of reaction: Definition of Enthalpy and Internal Energy. Enthalpy of reaction. Temperature Dependence of Enthalpy Changes. Enthalpy of formation. Determination of the reaction enthalpy: direct method. State Function and Hess's Law.</p> <p>3.2. Entropy: Definition. Calculus.</p> <p>3.3. Free energy: Definition. Calculus. The Criterion of Evolution.</p>
4. Chemical equilibrium: in gas phase, acid-base-base, redox, solubility	<p>4.1. Chemical equilibrium: Concept of Equilibrium. Equilibrium Constant. Types of equilibrium. The Le Chatelier Principe.</p> <p>4.2. Acid-base Equilibrium: Definition of acid and base. Autoionization of water. Ionic Product. Concept of pH and pOH. Strength of acids and bases: Polyprotic acids. Amphoters. pH calculation. Acid-base titration. Buffer solutions.</p> <p>4.3. Redox equilibrium: Concept of oxidation, reduction, oxidising agent, reducing agent. Balance of redox reactions in acid and alkaline media. Redox titration. Electrochemical cells: basic concepts and redox potential. Thermodynamics of electrochemical reactions: Gibbs Energy and cell Potential. Nernst Equation. Faraday's Laws.</p> <p>4.4 Solubility equilibrium: Soluble salts: Hydrolysis. Sparingly soluble salts: solubility and solubility product. Factors affecting solubility. Fractional Precipitation. Complex Salts: Definition, properties, dissociation and importance.</p>
5. Chemical kinetics	<p>5.1. Basic Concepts: Reaction Rate. Reaction Order. Kinetic Constant. Rate Equation.</p> <p>5.2. Determination of the Rate Equation: Initial rate method. Integrated Rate Laws.</p> <p>5.3. Factors affecting the Reaction Rate.</p>
6. Basic principles of Organic Chemistry	<p>6.1. Fundamentals of Organic formulation and functional groups:</p> <p>6.1.1. Structure of the organic compounds: Alkanes, alkenes and alkynes. Aromatic Hydrocarbons.</p> <p>6.1.2. Alcohols and phenols.</p> <p>6.1.3. Ethers.</p> <p>6.1.4. Aldehydes and ketones.</p> <p>6.1.5. Esters.</p> <p>6.1.6. Carboxylic acids and derivatives.</p> <p>6.1.7. Amines and nitro-compounds.</p>
7. Basic principles of Inorganic Chemistry.	<p>7.1. Metallurgy and the Chemistry of Metals: Abundance of metals. Nature of the metallic bond, properties. Theory of the Conduction Band: conducting materials, semiconductors and superconductors. Metallurgical processes: iron and steel.</p> <p>7.2. Non-metallic elements and their compounds: General properties. Hydrogen. Carbon. Nitrogen and phosphorous. Oxygen and sulphur. Halogens.</p>

8. Applied Electrochemistry	8.1. Applications of the Nernst equation: Determination of pH, Equilibrium constant, solubility product. 8.2. Electrochemical cells: types of cells. Concentration Cells. Electric Conductivity in electrolytes. Electrolysis Cells. 8.3. Industrial Processes of electrolysis: electrodeposition (electroplating), electrometallurgy, electrolysis chlorine-caustic soda. Fuel cells.
9. Corrosion and treatment of Surfaces	9.1. Basic principles of Corrosion: the corrosion cell. 9.2. Corrosion of metals. 9.3. Corrosion rate. 9.4. Types of Corrosion. 9.5. Protection against Corrosion: Design considerations for Corrosion protection. Cathodic protection: sacrificial anodes and impressed current. Organic Coatings. Metallic coatings.
10. Electrochemical sensors	10.1. Fundamentals. 10.2. Typology and function. 10.3. Conductivity Sensors. 10.4. Potentiometric Sensors. 10.5. Ion Selective electrodes. pH sensors. 10.6. Sensors for gases in solution. 10.7. Enzyme-based sensors: Biosensors. 10.8. Amperometric and voltammetric sensors. 10.9. Applications of sensors: medicine, industry, environment.
11. Petroleum and derivatives. Petrochemistry	11.1. Physicochemical characteristics of petroleum (oil). 11.2. Physicochemical characteristics of natural gas. 11.3. Conditioning and uses of natural gas. 11.4. Fractioning of oil. 11.5. Cracking of hydrocarbons. Reforming, isomerisation, oligomerisation, alkylation and esterification of hydrocarbons. 11.6. Petrochemical processes of BTX; olefins and derivatives; methanol and derivatives. 11.7. Treatment of sulphurous compounds and refining units.
12. Carbon: Carbochemistry	(12.1. Formation of carbon. 12.2. Types of carbons and their constitution. 12.3. Technological uses of carbon. 12.4. Pyrogenation of carbon. 12.5. Hydrogenation of carbon. 12.6. Direct liquefaction of carbon. Gasification.

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lecturing	30	45	75
Problem solving	7.5	12	19.5
Laboratory practical	10	7.5	17.5
Autonomous problem solving	0	25.5	25.5
Objective questions exam	1	0	1
Problem and/or exercise solving	3	0	3
Practices report	1	7.5	8.5

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

Methodologies

	Description
Lecturing	Presentation by the faculty member of the theoretical content of the subject using audiovisual media.
Problem solving	Activity in which problems and/or exercises related to the subject will be formulated. Students should develop appropriate solutions by applying formulas or algorithms to manage the available information and interpret the results.
Laboratory practical	Activities of application of the theoretical background to specific situations, aimed to the acquisition of basic skills related to the subject. Will be developed in the laboratories or computer rooms of the center in which subject is given. Those rooms will be equipped with the necessary specialized equipment.
Autonomous problem solving	Activity in which the teacher formulates problems and/or exercises related to the subject, and the student must develop the analysis and resolution in an autonomous way.

Personalized assistance

Methodologies	Description
Lecturing	Any doubt related with the contents given in the mater sessions will be clarified.
Problem solving	Any doubt related with the problems resolved in the seminars of problems will be answered.
Laboratory practical	Any doubt related with the laboratory practices will be answered.

Assessment			
	Description	Qualification	Evaluated Competences
Autonomous problem solving	Students must solve independently, and periodically submit problems or exercises formulated by the faculty member. The results and the procedure followed in the execution will be evaluated. According to current legislation, the final grade will be numeric and between 0 and 10.	10	CG3 CE4 CT2 CT10
Problem and/or exercise solving	The evaluation of the knowledge gained by students in seminars will be through a written exam, in the official announcement of examinations, in which the student must solve 4 or 5 problems related to the subject under study. The exam will be graded according to the current legislation, with a numerical final grade between 0 and 10.	40	CG3 CE4 CT2 CT10
Objective questions exam	The purpose of these tests, which will be carried out in the date of the official announcement of examinations, is to assess the level of theoretical knowledge acquired by students in classroom sessions. Written tests are multiple choices, multiple responses, in which students can achieve a numerical score between 0 and 10, according to current legislation.	40	CG3 CE4 CT10
Practices report	After each laboratory session, the student should answer an oral question or prepare a detailed report including aspects such as objective and theoretical foundations, procedure followed, materials used, results and interpretation. The aspects considered in the evaluation are the content of the report, the understanding of the work done, the ability of summarising, quality of presentation, and the personal contribution. The final score, between 0 and 10, will be the average of the marks obtained in the various reports made and/or writing or oral test that could be done for each practice.	10	CE4 CT17

Other comments on the Evaluation

The final exam, consisting of two different parts, a test-type quiz for theory content and a set of exercises, will be considered for the final score weighting only when they were rated greater than or equal to 4. Although the average score could be equal or greater than 5, if the qualification of any of the parts of the final exam be lower than 4, the final score will be the lowest mark obtained in the final exam (which is the one that does not permit to calculate the average mark). The attendance to any lab session or any seminar test means that the student is being evaluated and therefore a qualification of [not presented] is no longer possible.

The marks of continuous evaluation (seminars test and lab experiments) and the marks of final exam higher than 5 (test quiz or exercises) obtained in the first call will be kept for the second call.

Those students that obtain officially the renunciation to the continuous evaluation will be evaluated by the final exam, to be held in the official date for the two calls. The final qualification will consist of a 50% of exercises and a 50% of theory (test-type) exam. A rate equal to or greater than 4 in both parts is necessary in order to pass the exam.

Ethical commitment:

The student is expected to present an adequate ethical behavior. If an unethical behavior is detected (copying, plagiarism, unauthorized use of electronic devices, and others) it is considered that the student does not meet the requirements for passing the subject. In this case, the final grade in the current academic year will be FAIL (0.0 points).

The use of electronic devices during the assessment tests will be not permitted. Introducing an unauthorized electronic device into the examination room, will be considered as a FAIL (0.0 points) in the current academic year.

Sources of information

Basic Bibliography

Petrucci, R. H., Herring, F.G., Madura, J.D., Bissonnette, C., Química General, Ed. Prentice-Hall, 2011

Chang, R., Química, Ed. McGraw Hill, 2013

Reboiras, M.D., Química. La ciencia básica, Ed. Thomson, 2006

Reboiras, M.D., Problemas resueltos de de Química. La ciencia básica, Ed. Thomson, 2007

Fernández, M. R. y col., 1000 Problemas de Química General, Ed. Everest, 2007

Complementary Bibliography

Atkins, P. y Jones, L, Principios de Química. Los caminos del descubrimiento, Ed. Interamericana, 2012

Herranz Agustin, C, Química para la ingeniería, Ediciones UPC, 2009

McMurry, J.E. y Fay, R.C, Química General, Ed. Pearson, 2009

Herranz Santos, M.J. y Pérez Pérez M.L., Nomenclatura de Química Orgánica, Ed. Síntesis, 2008

Quiñoá, E. y Riguera, R., Nomenclatura y representación de los compuestos orgánicos : una guía de estudio y autoevaluación, Ed. McGraw Hill, 2005

Soto Cámara, J. L., Química Orgánica I: Conceptos Básicos, Ed. Síntesis, 2003

Soto Cámara, J. L., Química Orgánica II: Hidrocarburos y Derivados Halogenados, Ed. Síntesis, 2001

Ballester, A., Verdeja, L. y Sancho, J., Metalurgia Extractiva I: Fundamentos, Ed. Síntesis, 2000

Sancho, J. y col., Metalurgia Extractiva II: Procesos de obtención, Ed. Síntesis, 2000

Rayner-Canham, G., Química Inorgánica Descriptiva, Ed. Prentice-Hall, 2000

Alegret, M. y Arben Merckoci, Sensores electroquímicos, Ediciones UAB, 2004

Cooper, J. y Cass, T., Biosensors, Oxford University Press, 2003

Calleja, G. y col., Introducción a la Ingeniería Química, Ed. Síntesis, 1999

Otero Huerta, E., Corrosión y Degradación de Materiales, Ed. Síntesis, 2012

Coueret, F., Introducción a la ingeniería electroquímica, Ed. Reverté, 1992

Pingarrón, J.M. y Sánchez Batanero, P., Química Electroanalítica. Fundamentos y Aplicaciones, Ed. Síntesis, 1999

Ramos Carpio, M. A., Refino de Petróleo, Gas Natural y Petroquímica, Ediciones UPM, 1997

Vian Ortuño, A., Introducción a la Química Industrial, Ed. Reverté, 1994

Quiñoa ,E., Cuestiones y ejercicios de química orgánica: una guía de estudio y autoevaluación, Ed. McGraw Hill, 2004

Llorens Molina, J.A., Ejercicios para la introducción a la Química Orgánica, Ed Tébar, 2008

Herrero Villén, M.A., Atienza Boronat, J.A., Nogera Murray, P. y Tortajada Genaro, L.A., La Química en problemas. Un enfoque práctico, Ediciones UPV, 2008

Sánchez Coronilla, A., Resolución de Problemas de Química, Ed. Universidad de Sevilla, 2008

Brown, L.S., Holme, T.A., Chemistry for engineering students, Brooks/Cole Cengage Learning, 3rd ed., 2015

Recommendations

Subjects that it is recommended to have taken before

(*)Física: Física I/V12G350V01102

(*)Matemáticas: Álgebra e estadística/V12G350V01103

(*)Matemáticas: Cálculo I/V12G350V01104

Other comments

It is recommended that students have taken and passed the subject of "Chemistry" in second baccalaureate or, alternatively, passed a specific test of access to the Degree.

IDENTIFYING DATA**Materials science and technology**

Subject	Materials science and technology			
Code	V12G320V01301			
Study programme	Degree in Electrical Engineering			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Mandatory	2nd	1st
Teaching language	Spanish Galician			
Department				
Coordinator	Figueroa Martínez, Raúl Abreu Fernández, Carmen María			
Lecturers	Abreu Fernández, Carmen María Figueroa Martínez, Raúl Vázquez Castro, Alfonso			
E-mail	cabreu@uvigo.es raulfm@uvigo.es			
Web	http://faiic.uvigo.es			
General description	The aim of this subject is to introduce the main concepts of materials technology as well as to study applications of the most common materials			

Competencies

Code		Typology
CG3	CG3 Knowledge in basic and technological subjects that will enable students to learn new methods and theories, and provide them the versatility to adapt to new situations.	• know
CG4	CG4 Ability to solve problems with initiative, decision making, creativity, critical thinking and the ability to communicate and transmit knowledge and skills in the field of industrial engineering in Electrical specialty.	• know • Know How
CG6	CG6 Capacity for handling specifications, regulations and mandatory standards.	• know • Know How
CE9	CE9 Knowledge of the fundamentals of the science, technology and chemistry of materials. Understand the relationship between microstructure, the synthesis, processing and properties of materials.	• know
CT1	CT1 Analysis and synthesis.	• know • Know How
CT5	CT5 Information Management.	• know • Know How
CT9	CT9 Apply knowledge.	• know • Know How
CT10	CT10 Self learning and work.	• know • Know How

Learning outcomes

Learning outcomes	Competences
New	CG3 CE9 CT10
New	CG3 CE9
New	CG4 CG6
New	CG4 CE9 CT9
New	CG3 CG6 CE9
New	CT1
New	CG6 CE9 CT10
New	CT1 CT5 CT9

Contents

Topic	
Introduction	Introduction to the Science and Technology of Material. Classification of the materials. Terminology. Orientations for the follow-up of the matter.
Crystalline arrangement.	Crystalline and amorphous solids. Crystalline lattices, characteristics and imperfections. Allotropic transformations.
Properties of materials. Laboratory practices.	Mechanical, chemical, thermal, electric and magnetic properties. Standards for materials analysis. Compressive and tensile deformation. Principles of fracture mechanisms. Toughness. Hardness. Main test methods. Fundamentals of thermal analysis. Fundamentals of non-destructive testing. Introduction to metallography. Binary isomorphous and eutectic systems. Microstructure in eutectic alloys. Analyses of practical situations.
Metallic materials.	Solidification. Constitution of alloys. Grain size. Main binary phase diagrams. Processing. Carbon steels: classification and applications. Cast iron alloys. Heat treatments: fundamentals and classification. Annealing, normalizing, quenching and tempering. Nonferrous alloys.
Polymers and composites	General concepts. Classification. Properties. Types of polymers. Processing. Classification of composite materials. Polymer matrix composite materials. Processing of composite materials. Problems related to polymeric and composite materials.
Ceramic materials	Structure and bonding in ceramic materials. Silicates structure. Glasses. Properties of ceramic materials. Processing of ceramic materials. Applications.

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Introductory activities	1.5	0	1.5
Lecturing	31	55.8	86.8
Laboratory practical	18	18	36
Autonomous problem solving	0	12	12
Objective questions exam	0.5	0.5	1
Problem and/or exercise solving	1	0.95	1.95
Problem and/or exercise solving	1.25	1.5	2.75
Essay	0.5	7.5	8

*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	Presentation of the subject. Introduction to materials science and technology.
Lecturing	Exhibition by the lecturers of the main contents of the subject, theoretical bases and/or projects guidelines. Hands on science methodology.
Laboratory practical	Practical application of the theoretical contents. Practical exercises in the materials laboratory.
Autonomous problem solving	Formulation of a practical activity related to the subject. The student must be able to resolve them by himself.

Personalized assistance

Methodologies	Description
Lecturing	
Laboratory practical	
Tests	Description
Problem and/or exercise solving	
Essay	

Assessment

Description	Qualification	Evaluated Competences

Laboratory practical	Attendance, participation and periodical assignments.	2	CG3 CG6 CE9 CT1 CT9 CT10
Problem and/or exercise solving	In the final exam, short questions will be included. The final exam will be held the day fixed by the school.	40	CG3 CG4 CG6 CE9 CT1 CT9 CT10
Problem and/or exercise solving	Exercises will be assessed along the course (25%). The final exam will include similar exercises (20%).	50	CG3 CG4 CG6 CE9 CT1 CT9 CT10
Essay	The main guidelines to successfully develop short projects will be given.	8	CG3 CG4 CG6 CE9 CT1 CT9 CT10

Other comments on the Evaluation

<p>Continuous assessment</p>

<p>Continuous assessment will be done along the academic quadmester, following the methodologies described in the previous section. In order to pass the subject a minimum mark in the official exam must be reached (40%). Check the date in the website http://eei.uvigo.es</p>

<p>Those students, who have resigned the continuous assessment option, will have the chance to get 10 points in the final exam. </p>

<p>Second Call (July)</p>

<p>The continuous assessment will not be taken into account for the second call in July.</p>

Sources of information

Basic Bibliography

Callister, William, Materials Science and Engineering: an introduction, Wiley, 2009

Askeland, Donald R, The science and engineering of materials, Cengage Learning, 2012

Shackelford, James F, Introduction to materials science for engineers, Prentice-Hall, 2010

Complementary Bibliography

Smith, William F, Fundamentals of materials science and engineering, McGraw-Hill, 2010

AENOR, Standard tests,

Montes J.M., Cuevas F.G., Cintas J., Ciencia e Ingeniería de Materiales, Paraninfo, 2014

Recommendations

Subjects that continue the syllabus

Materials engineering/V12G380V01504

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Fundamentals of manufacturing systems and technologies/V12G380V01305

Fluid mechanics/V12G380V01405

Thermodynamics and heat transfer/V12G380V01302

Subjects that it is recommended to have taken before

Computer science: Computing for engineering/V12G350V01203

Physics: Physics I/V12G380V01102

Physics: Physics II/V12G380V01202

Mathematics: Algebra and statistics/V12G380V01103

Mathematics: Calculus I/V12G380V01104

Chemistry: Chemistry/V12G380V01205

IDENTIFYING DATA**Termodinámica e transmisión de calor**

Subject	Termodinámica e transmisión de calor			
Code	V12G320V01302			
Study programme	Grao en Enxeñaría Eléctrica			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Mandatory	2	1c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinator	Santos Navarro, José Manuel			
Lecturers	Dopazo Sánchez, José Alberto Santos Navarro, José Manuel			
E-mail	josanna@uvigo.es			
Web				

General description Na práctica totalidade dos procesos industriais requírese a aplicación dos Principios da Termodinámica e da Transferencia de Calor. O coñecemento destes principios é básico en Enxeñaría Térmica. Por exemplo, para a realización dunha análise enerxética (con determinación do rendemento enerxético e *exergético) de sistemas de potencia para a xeración de electricidade (ciclo combinado con *turbina de vapor e de gas), un ciclo de potencia mecánica, un ciclo en bomba de calor, etc. O coñecemento de se un proceso termodinámico pode ocorrer ou non na realidade é imprescindible para o deseño de novos procesos, así como o coñecemento das máximas prestacións que se poden obter nos diferentes dispositivos que compoñen unha instalación enerxética, e cales son as causas que imposibilitan obter esas máximas prestacións. Ademais, o estudo das propiedades termodinámicas dos fluídos de traballo que circulan polos dispositivos, auga, aire, *refrigerantes, gases e mestura de gases, é indispensable para analizar o comportamento dos sistemas térmicos. Así mesmo, o estudo do procedemento a seguir para a análise enerxética de instalacións enerxéticas de sistemas de refrixeración, acondicionamento de aire e en procesos de combustión é de gran interese.

Doutra banda, é interesante para o alumno coñecer os mecanismos polos cales se produce a transferencia da enerxía, principalmente debido a unha diferenza de temperaturas, centrándose en determinar a maneira e a velocidade á que se produce ese intercambio de enerxía. Neste sentido preséntanse o tres modos de transferencia de calor e os modelos matemáticos que permiten calcular as velocidades de transferencia de calor. Así se pretende que os alumnos sexan capaces de expor e resolver problemas *ingenieriles de transferencia de calor mediante o uso de ecuacións *algebraicas. Tamén se pretende que os alumnos coñezan outros métodos matematicamente máis complexos de resolución de problemas de transferencia de calor e saiban onde atopalos e como usalos en caso de necesitalos.

Competencias

Code		Typology
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e capacidade para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial na especialidade Eléctrica.	• saber
CG5	CG5 Coñecementos para a realización de medicións, cálculos, valoracións, taxacións, peritaxes, estudos, informes, planes de labores e outros traballos análogos.	
CG6	CG6 Capacidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.	• saber
CG7	CG7 Capacidade para analizar e valorar o impacto social e ambiental das solucións técnicas.	• saber facer
CG11	CG11 Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico Industrial.	• saber
CE7	CE7 Coñecementos de termodinámica aplicada e transmisión de calor. Principios básicos e a súa aplicación á resolución de problemas de enxeñaría.	• saber facer
CT2	CT2 Resolución de problemas.	• saber facer
CT6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.	• saber facer
CT7	CT7 Capacidade para organizar e planificar.	
CT9	CT9 Aplicar coñecementos.	• saber facer
CT10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.	• saber facer
CT17	CT17 Traballo en equipo.	• saber facer

Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes	Competences
-------------------	-------------

Capacidade para coñecer, entender e utilizar os *principios e fundamentos da termodinámica aplicada	CG5 CG6 CG7 CE7 CT2 CT7 CT9 CT10 CT17
Coñecer e *comprender as nocións básicas sobre os mecanismos físicos e os seus modos básicos de propagación polos que se produce a transferencia de calor	CG5 CG6 CG7 CG11 CE7 CT2 CT7 CT9 CT10 CT17
Ser capaz de identificar os modos *involucrados en calquera problema *ingenieril no que se haxa a transferencia de calor	CG4 CG5 CG6 CG7 CE7 CT2 CT7 CT9 CT10 CT17
Analizar o funcionamento de sistemas térmicos, como sistemas de bomba de calor e ciclos de refrixeración ou ciclos de potencia, identificando compoñentes, así como os ciclos empregados para obter altas prestacións	CG4 CG5 CG6 CG7 CG11 CE7 CT2 CT6 CT7 CT9 CT17

Contidos

Topic

REVISIÓN DO PRIMEIRO E SEGUNDO PRINCIPIO DA TERMODINÁMICA

PROPIEDADES DE SUSTANCIAS PURAS: MANEXO DE TÁBOAS E *DIAGRAMAS

ANÁLISE DE SISTEMAS ABERTOS SEGUNDO A PRIMEIRA E SEGUNDA LEI DA TERMODINÁMICA

APLICACIÓNS DA ENXEÑARÍA TERMODINÁMICA: CICLOS DE POTENCIA E CICLOS DE REFRIXERACIÓN

CONCEPTOS E PRINCIPIOS FUNDAMENTAIS DA TRANSMISIÓN DE CALOR

TRANSMISIÓN DE CALOR POR CONDUCCIÓN. CONDUCCIÓN EN RÉXIME PERMANENTE *UNIDIRECCIONAL

TRANSMISIÓN DE CALOR POR *CONVECCIÓN: FUNDAMENTOS E CORRELACIÓN DE *CONVECCIÓN

TRANSMISIÓN DE CALOR POR RADIACIÓN: PRINCIPIOS XERAIS. RADIACIÓN TÉRMICA

APLICACIÓNS INDUSTRIAIS: INTERCAMBIADORES DE CALOR

Planificación docente

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	32.5	65	97.5
Prácticas de laboratorio	6	0	6
Resolución de problemas de forma autónoma	0	18.5	18.5
Resolución de problemas	12	12	24
Resolución de problemas e/ou exercicios	0	3	3
Exame de preguntas obxectivas	1	0	1

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

Metodoloxía docente

	Description
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos da materia obxecto de estudo, onde se procurará a máxima participación do alumno, a través da súa implicación directa na formulación de cuestións e/ou problemas,
Prácticas de laboratorio	Experimentación de procesos reais en laboratorio e que *complementan os contidos da materia, completado con algunha práctica con software específico CONTIDOS PRÁCTICOS: (polo menos realizaranse 3 das prácticas propostas) 1)Aplicacións do Primeiro Principio: Determinación Experimental dos Procesos *Isotermos e *Adiabáticos 2)Avaliando Propiedades Termodinámicas de Sustancias Puras mediante o uso de software informático 3)Estudo Experimental dun Ciclo de Vapor 4)Estudo Experimental dun Ciclo de Refrixeración por *Compresión de Vapor e funcionamento como Bomba de Calor 5)Cálculo Experimental da Conducitivade Térmica en Placas 6)Avaliando a Transferencia de Calor por Radiación: Lei de *Stefan-*Boltzmann
Resolución de problemas de forma autónoma	Resolución de problemas e/ou exercicios relacionados coa materia que o alumno levará a cabo mediante a consulta da bibliografía
Resolución de problemas	Resolución de problemas e/ou exercicios relacionados coa materia que o alumno realizará en aula e/ou laboratorio. Resolveranse problemas de carácter "tipo" e/ou exemplos prácticos. Salientarase o traballo en expor métodos de resolución e non nos resultados.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Lección maxistral	Formulación de dúbidas en horario de *tutorías. O alumno exporá, durante o horario dedicado ás *tutorías, as dúbidas concernentes aos contidos que se desenvolven na materia, e/ou exercicios ou problemas que se expoñan relativos á aplicación dos contidos
Prácticas de laboratorio	Formulación de dúbidas en horario de prácticas. O alumno exporá, durante o horario dedicado ás prácticas, as dúbidas relativas aos conceptos e desenvolvemento das citadas prácticas
Resolución de problemas	Formulación de dúbidas en horario de *tutorías. O alumno exporá, durante o horario dedicado ás *tutorías, as dúbidas concernentes aos contidos que se desenvolven na materia, e/ou exercicios ou problemas que se expoñan relativos á aplicación dos contidos

Avaliación

	Description	Qualification	Evaluated Competences
Resolución de problemas e/ou exercicios	Exame final escrito consistente na resolución de problemas de resposta extensa, ou exercicios e/ou cuestións teóricas, relativos aos contidos da materia desenvolvida (sesións de teoría, prácticas de laboratorio, etc.), e en tempo/condicións establecido/*as polo profesor Este exame levará a cabo nas datas fixadas pola organización docente do centro Resultados de aprendizaxe: Capacidade para coñecer, entender e utilizar os principios e fundamentos da termodinámica aplicada e a transmisión de calor	80	CG4 CG5 CG6 CG7 CE7 CT2 CT7 CT9 CT10

Exame de preguntas obxectivas	Ao longo do cuadrimestre realizaranse varias probas de seguimento.	20	CG6 CE7 CT2 CT7 CT9 CT10
	A nota correspondente ás diferentes probas de seguimento estará baseada en probas escritas de resposta curta.		
	Esta nota responderase coa denominación de Avaliación Continua		

Other comments on the Evaluation

Modalidade de seguimento por Avaliación Continua.

A cualificación final (CF) do alumno determinarase sumando os puntos obtidos no exame final (EF) e os obtidos por avaliación continua (EC)

Non se esixirá unha nota mínima no exame final para sumar a correspondente nota de avaliación continua. En calquera caso é necesario obter unha cualificación final igual ou superior a 5 puntos para aprobar a materia.

Cada matrícula na asignatura, no curso, supón a posta a cero das cualificacións nas actividades de avaliación continua obtida en cursos anteriores

Segundo a Normativa de Avaliación Continua, os alumnos suxeitos a Avaliación Continua que se presenten a algunha actividade evaluable recolleita na Guía Docente da asignatura, serán considerados como "presentados" e teráselles en conta para a cualificación final

Para a realización das probas consideradas como Avaliación Continua, a realizar ao longo do curso, o alumno deberá ir provisto dos materiais e/ou documentación necesarios para realizala: calculadora (non-programable), táboas e diagramas de propiedades daquelas substancias que se estudan. Non se permitirá ningunha clase de formulario ou similar nestas probas

Nas diferentes probas de avaliación continua e exame final aconséllase ao alumnado que xustifiquen todos os resultados que consigan. Non se dará ningún resultado por ?sobrentendido? e terase en conta o método empregado para chegar á solución proposta

Modalidade de renuncia á Avaliación Continua.

Aqueles alumnos que obteñan oficialmente a renuncia á avaliación continua, utilizando as canles previstas pola escola, serán avaliados, nas datas oficiais fixadas polo centro das dúas convocatorias/edicións, mesmo día e hora, mediante unha avaliación específica. Esta proba de avaliación específica terá en conta todos os contidos impartidos na asignatura (teoría, problemas e prácticas de laboratorio), e supoñerá o 100% da nota máxima. Levarase a cabo da seguinte forma:

1.-Proba escrita (EF), cun peso do 80% sobre a cualificación final, idéntica ao exame final dos demais alumnos que seguen a avaliación continua

2.-Unha proba específica (EC), cun peso dun 20% sobre a cualificación final. Esta proba específica incluírá tanto os contidos de prácticas de laboratorio como os impartidos nas sesións de teoría

Criterios de cualificación.

En *primeira edición* da convocatoria ordinaria a cualificación do alumnado (CF) calcularase tendo en conta o criterio:

$$CF = 0.2 \cdot EC + 0.8 \cdot EF$$

En *segunda edición* da convocatoria ordinaria a cualificación do alumnado (CF) calcularase seguindo o criterio:

$$CF = \text{máximo}(N1, N2), \text{ sendo,}$$

$$N1 = 0.2 \cdot EC + 0.8 \cdot EF$$

$$N2 = EF$$

Empregarase un sistema de cualificación numérica de 0 a 10 puntos segundo a lexislación vigente (RD 1125/2003 de 5 de setembro, BOE de 18 de setembro)

Os exames da convocatoria fin de carreira poderán ter un formato de exame distinto ao detallado anteriormente.

Todas as probas, ben as correspondentes á Avaliación Continua como ao Exame Final, deberán realizarse a bolígrafo ou pluma, preferiblemente azul. Non se permitirá a entrega destas probas a lapis ou a bolígrafo vermello.

Non se permitirá, en todas as probas, ben consideradas de avaliación continua ou exame final, o uso de dispositivos electrónicos tales como tablet, smartphone, portátil, etc.

Compromiso ético .

Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. En caso de detectar un comportamento non ético (copia, plagio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, etc.), considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Nese caso, a cualificación global no presente curso académico será de suspenso (0.0).

Nos e permitirá a utilización de ningún dispositivo electrónico durante as probas de avaliación, salvo autorización expresa. O feito de introducir un dispositivo electrónico non autorizado no aula de exame será considerado motivo de non superación da materia no presente curso académico e a cualificación global será de suspenso (0.0).

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Çengel, Yunus y Boles, Michael, Termodinámica, 7ª Edición, McGraw-Hill, 2012, McGraw-Hill

Çengel Yunus A., Boles Michael A., Thermodynamics : an engineering approach, 7th ed, McGraw-Hill, 2011, McGraw-Hill

Çengel Y.A., y Ghajar A.J., Transferencia de Calor y Masa. fundamentos y aplicaciones, 4ª edición, McGraw-Hill, 2011, McGraw-Hill

Çengel, Yunus A., Heat and mass transfer: a practical approach, 4th ed, McGraw-Hill, 2011, McGraw-Hill

Complementary Bibliography

Çengel Y.A., Introduction to Thermodynamics and Heat Transfer, McGraw-Hill, 2008, McGraw-Hill

Moran M.J. y Shapiro H.N., Fundamentos de Termodinámica Técnica, 2ª edición - castellano, Ed. Reverté, 2004, Ed. Reverté

Merle C. Porter y Craig W. Somerton, Termodinámica para ingenieros, McGraw-Hill/Interamericana de España, 2004, McGraw-Hill

Incropera F.P. y DeWitt D.P, Introduction to Heat Transfer, 2002, John Wiley & Sons

Wark, K. y Richards, D.E., Termodinámica, McGraw-Hill, 2010, McGraw-Hill

Kreith J. y Bohn M.S, Principios de Transferencia de Calor, 2001, Paraninfo

Mills A.F., Transferencia de calor, 1995, Editorial Irwin

Recomendacións

Subjects that it is recommended to have taken before

Física: Física II/V12G340V01202

Matemáticas: Cálculo I/V12G340V01104

Matemáticas: Cálculo II e ecuacións diferenciais/V12G340V01204

IDENTIFYING DATA				
Mecánica de fluídos				
Subject	Mecánica de fluídos			
Code	V12G320V01303			
Study programme	Grao en Enxeñaría Eléctrica			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Mandatory	2	1c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinator	Paz Penín, María Concepción			
Lecturers	López Veloso, Marcos Paz Penín, María Concepción			
E-mail	cpaz@uvigo.es			
Web				
General description	<p>(*)En esta guía docente se presenta información relativa a la asignatura Mecánica de Fluidos de 2º curso del grado en Ingeniería Eléctrica para el curso 2018-2019, en el que se continúa de forma coordinada un acercamiento a las directrices marcadas por el Espacio Europeo de Educación Superior.</p> <p>En este documento se recogen las competencias genéricas que se pretende que los alumnos adquieran en este curso, el calendario de actividades docentes previsto y la guía docente de asignatura.</p> <p>La Mecánica de Fluidos describe los fenómenos físicos relevantes del movimiento de los fluidos, describiendo las ecuaciones generales de dichos movimientos. Este conocimiento proporciona los principios básicos necesarios para analizar cualquier sistema en el que el fluido sea el medio de trabajo.</p> <p>Estos principios se requieren en:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Diseño de maquinaria hidráulica - Centrales térmicas y de fluidos de producción de energía convencionales y renovables. - Lubricación - Sistemas de calefacción y ventilación, calor y frío. - Diseño de sistemas de tuberías - Medios de transporte: transmisión, climatización, sistema de escape, aerodinámica e hidrodinámica, refrigeración, etc - Aerodinámica de estructuras y edificios - Centrales térmicas y de fluidos de producción de energía convencionales y renovables 			

Competencias		
Code		Typology
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e capacidade para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial na especialidade Eléctrica.	• saber • saber facer
CG5	CG5 Coñecementos para a realización de medicións, cálculos, valoracións, taxacións, peritaxes, estudos, informes, planes de labores e outros traballos análogos.	• saber • saber facer
CE8	CE8 Coñecementos dos principios básicos da mecánica de fluídos e a súa aplicación á resolución de problemas no campo da enxeñaría. Cálculo de tubaxes, canais e sistemas de fluídos.	• saber • saber facer
CT2	CT2 Resolución de problemas.	• saber • saber facer
CT9	CT9 Aplicar coñecementos.	• saber
CT10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.	• saber

Resultados de aprendizaxe	
Learning outcomes	Competences
Entender os principios básicos do movemento de *fluídos.	CG4 CG5 CE8 CT2 CT9 CT10
Capacidade para calcular tubaxes e canles	CG4 CG5 CE8 CT2 CT9 CT10

Capacidade para coñecer e dominar as ferramentas coas que se abordan os problemas de fluxos de fluídos	CG4 CG5 CE8 CT2 CT9 CT10
--	---

Contidos

Topic	
(*)INTRODUCCIÓN	(*)1.1 Conceptos fundamentais 1.1.1 Tensión de *cortadura. Lei de *Newton1.2 Continuo1.3 *Viscosidad 1.3.1 Fluídos *newtonianos e non *newtonianos1.4 Características dos fluxos 1.4.1 Clases de fluxos 1.4.1.1 Segundo condicións *geométricas 1.4.1.2 Segundo condicións *cinemáticas 1.4.1.3 Segundo condicións mecánicas de contorno 1.4.1.4 Segundo a *compresibilidade 1.5 Esforzos sobre un fluído 1.5.1 Magnitudes *tensoriales e *vectoriales 1.5.1.2 Forzas *volumétricas 5.2.2. Forzas superficiais5.2.3. O *tensor de tensións.5.2.4. Concepto de presión. Presión nun punto
(*)FUNDAMENTOS DO MOVEMENTO DE FLUÍDOS	(*)
(*)3. *ANÁLISIS *DIMENSIONAL E SEMELLANZA *FLUIDODINAMICA	(*)3.1*INTRODUCCION 3.3 *TEOREMA *PI DE *BUCKINGHAM. APLICACIÓNES3.4 GRUPOS *ADIMENSIONALES DE IMPORTANCIA NA MECÁNICA DE FLUÍDOS 3.4.1. Significado físico dos números *dimensionales 3.5 SEMELLANZA 3.5.1 Semellanza parcial 3.5.2 Efecto de escala
(*)4. MOVEMENTO *LAMINAR CON *VISCOSIDAD DOMINANTE	(*)4.1 INTRODUCCIÓN4.2.MOVEMENTO *LAMINAR PERMANENTE4.2.1 Correntes de *Hagen-*Poiseuille4.2.2 En *conductos de sección circular4.2.3 Outras seccións4.3 EFECTO DE LONXITUDE *FINITA DO TUBO4.4 PERDA DE CARGA4.4.1*Coeficiente de *fricción4.5 ESTABILIDADE DE CORRENTE *LAMINAR
(*)5. MOVEMENTO *TURBULENTO	(*)5.1 INTRODUCCIÓN5.2 PERDA DE CARGA EN FLUXOS *TURBULENTOS EN *CONDUCTOS5.2.1 *Diagrama de *Nikuradse5.2.2 *Diagrama de *Moody5.2.3 Fórmulas empíricas para fluxo en *tuberías
(*)6. MOVEMENTOS DE *LIQUIDOS EN *CONDUCTOS DE *SECCION *VARIABLE	(*)6.1 INTRODUCCIÓN6.2 PERDAS LOCAIS6.2.1 Perda á entrada dun tubo6.2.2 Perda nun tubo a saída6.2.3 Perda por *contracción6.2.4 Perda por ensanche6.2.5 Perda en cóbados.
(*)7. SISTEMAS DE *TUBERIAS	(*)7.1 *TUBERÍAS EN SERIE7.2 *TUBERÍAS EN PARALELO7.3 PROBLEMA DOS TRES *DEPOSITOS7.4 REDES DE *TUBERÍAS7.5 TRANSITORIOS EN *TUBERÍAS. 7.5.1 Tempo de baleirado dun *recipiente7.5.2 Establecemento do réxime permanente nunha *tubería7.5.3 Golpe de *ariete
(*)8. FLUXO PERMANENTE EN CANLES	(*)8.1 INTRODUCCIÓN8.2 MOVEMENTO UNIFORME8.2.1 *Conductos pechados usados como canles8.3 MOVEMENTO NON UNIFORME8.3.1 Resalto *hidráulico8.3.2 Transicións rápidas8.3.3 *Vertedero de parede grosa8.3.4 *Compuerta8.3.5 Sección de control
(*)9. *EXPERIMENTACIÓN DE FLUXOS. *MEDIDORES	(*)9. 1 *MEDIDORES DE *PRESION9.1.1 *Manómetro simple9.1.2 *Manómetro *Bourdon. 9.1.3 *Transductor de presión9.2 *MEDIDORES DE VELOCIDADE9.2.1 Tubo de *Pitot9.2.2 Tubo de *Prandtl9.2.3 *Anemómetro de *rotación9.2.4 *Anemómetro de fío quente9.2.5 *Anemómetro *laser-*dopler9.3 *MEDIDORES DE FLUXO9.3.1 *Medidores de presión *diferencial: *diafragma, *venturi, *tobera de fluxo, *medidor abacelado9.3.2 Outros tipos.
(*)PRACTICAS DE LABORATORIO	(*)1 PERDIDAS DE CARGA E *MEDIDORES DE *CAUDALMedida de *caudal con *venturímetro.Medida de *caudal con placa de *orificioCoeficiente de *fricción.Perdas de carga en cóbados.Perdas de carga en *válvulas.

Planificación docente

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	32.5	60.5	93
Resolución de problemas	14	33	47
Prácticas de laboratorio	4	0	4
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	0	3
Resolución de problemas e/ou exercicios	3	0	3

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

Metodoloxía docente

	Description
Lección maxistral	Se explican los fundamentos de cada tema para posterior resolución de problemas prácticos. Se podrán realizar actividades como: Sesión magistral Lecturas Revisión bibliográfica Resumen Esquemas Solución de problemas Conferencias Presentación oral
Resolución de problemas	Aplicarase os conceptos desenvolvidos de cada tema á solución de exercicios.
Prácticas de laboratorio	Se aplicarán los conceptos desarrollados de cada tema a la realización de prácticas de laboratorio. Fundamentalmente, se realizarán actividades de experimentación, aunque también podrán realizarse: Casos prácticos Simulación Solución de problemas Aprendizaje colaborativo

Atención personalizada

Methodologies	Description
Prácticas de laboratorio	As dúbidas e consultas dos alumnos serán atendidas de forma personalizada no despacho do profesor. Os horarios de atención publicaranse na plataforma de *Teledocencia ao do comezo do curso.
Lección maxistral	As dúbidas e consultas dos alumnos serán atendidas de forma personalizada no despacho do profesor. Os horarios de atención publicaranse na plataforma de *Teledocencia ao do comezo do curso.
Resolución de problemas	As dúbidas e consultas dos alumnos atenderanse de forma personalizadano despacho do profesor. Os horarios de atención de cada ún dos docentes indicaranse na plataforma de Teledocencia ou na aula ó comezo de o curso.

Avaliación

	Description	Qualification	Evaluated	Competences
Exame de preguntas de desenvolvemento	Prueba escrita que podrá constar de: - cuestiones teóricas -cuestiones prácticas - resolución de ejercicios/problemas - tema a desarrollar	80		CG4 CG5 CE8 CT2 CT9 CT10
Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolución de problemas e/ou exercicios propostos, que poderán incluír: - un número de entregas semanáis(non presencial) - resolucíons presenciais en horario de prácticas como reforzo de temas - Informe das actividades desenvolvidas nas sesións de laboratorio, resultados da experimentación, etc.	20		CG4 CG5 CE8 CT2 CT9 CT10

Other comments on the Evaluation

Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, e outros) considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso, a cualificación global en presente curso académico será de suspenso (0.0).

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Frank M White, Mecánica de Fluidos, VI, McGraw-Hill

Robert W. Fox, Alan T. McDonald, Introducción a la mecánica de fluidos, México ; Madrid [etc.] : McGraw-Hill, 1995

Robert L. Mott, Mecánica de fluidos, VI, México D.F. : Pearson Educación, 2006

Merle C. Potter, David C. Wiggert ; con Miki Hondzo, Tom I.P. Shih, Mecánica de fluidos, III, México D.F. : Thomson, cop. 2002

Victor L. Streeter, E. Benjamin Wylie, Keith W. Bedford, Mecánica de fluidos, IX, Santafé de Bogotá : McGraw-Hill, cop. 2000

Antonio Crespo, Mecánica de fluidos, Madrid : Universidad Politécnica, E.T.S. de Ingeni

A. Liñán Martínez, M. Rodríguez Fernández, F.J. Higuera Antón, Mecánica de fluidos, Madrid : Escuela Técnica Superior de Ingenieros Ae

Yunus A. Çengel, John M. Cimbala, Mecánica de fluidos : fundamentos y aplicaciones, México [etc.] : McGraw Hill, cop. 2006

Elena Martín Ortega, Concepción Paz Penín, Prácticas de laboratorio de mecánica de fluidos, Vigo : Universidad, Escuela Técnica Superior de In

Philip M. Gerhart, Richard J Gross, , Jonh I. Hochstein, FUNDAMENTOS DE MECANICA DE FLUIDOS, II, Adison-Wesley Iberoamericana

Complementary Bibliography

Recomendacións

Subjects that continue the syllabus

Máquinas térmicas e de fluídos en centrais e enerxías renovables/V12G320V01502

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Termodinámica e transmisión de calor/V12G380V01302

Subjects that it is recommended to have taken before

Física: Física I/V12G380V01102

Física: Física II/V12G380V01202

Matemáticas: Álgebra e estatística/V12G380V01103

Matemáticas: Cálculo I/V12G380V01104

Matemáticas: Cálculo II e ecuacións diferenciais/V12G380V01204

Other comments

Recoméndase ao alumno:

*Seguimento continuo da materia

Asistencia a clase

Dedicación das horas de traballo persoal á materia

Requisitos: Por acordo da Comisión Permanente, para matricularse nesta materia é necesario ter superado ou ben estar matriculado de todas as materias dos cursos inferiores ao curso no que está emprazada esta materia.

IDENTIFYING DATA**Basics of circuit analysis and electrical machines**

Subject	Basics of circuit analysis and electrical machines			
Code	V12G320V01304			
Study programme	Degree in Electrical Engineering			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Mandatory	2nd	1st
Teaching language				
Department				
Coordinator	González Estévez, Emilio José Antonio			
Lecturers	González Estévez, Emilio José Antonio Míguez García, Edelmiro			
E-mail	emilio@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
General description	(*)Os obxectivos que se perseguen nesta materia son: - Descrición e análise dos elementos dos circuítos eléctricos. - Resolución de circuítos en réxime *estacionario *sinusoidal. - Análise sistemática de circuítos eléctricos. - Conceptos de potencia e enerxía así como a súa determinación. - Análise de circuítos a partir de *teoremas. - Fenómenos nos que se basea a conversión electromagnética de enerxía. - Aspectos xerais comúns e tecnolóxicos das máquinas eléctricas.			

Competencies

Code	Typology
CG3 CG3 Knowledge in basic and technological subjects that will enable students to learn new methods and theories, and provide them the versatility to adapt to new situations.	• know
CE10 CE10 Knowledge and use of the principles of circuit theory and electrical machines.	• know • Know How
CT2 CT2 Problems resolution.	• Know How
CT6 CT6 Application of computer science in the field of study.	• Know How
CT10 CT10 Self learning and work.	• know • Know How
CT14 CT14 Creativity.	• Know How • Know be
CT17 CT17 Working as a team.	• Know How • Know be

Learning outcomes

Learning outcomes	Competences
Comprise the basic appearances of the operation of the circuits and the electrical machines	CG3 CE10 CT10 CT17
Know the experimental process used when it works with electrical circuits.	CE10
Dominate the available current technicians for the analysis of electrical circuits	CG3 CT2 CT6
Deepen in the technicians of numerical resolution of electrical circuits	CT2 CT6
Know the technicians of measure of the electrical circuits	CE10 CT2 CT17
Purchase skills on the process of analysis of electrical circuits	CG3 CT2 CT14

Contents

Topic

SUBJECT 1. INTRODUCTION And AXIOMS	<ul style="list-style-type: none"> 1.1 Magnitudes and units. 1.2 References of polarity. 1.3 Concept of electrical circuit. 1.4 Axioms of Kirchhoff.
SUBJECT 2. ANALYSIS OF LINEAR CIRCUITS RESISTIVES	<ul style="list-style-type: none"> 2.1 Ideal Elements: definition, representation and mathematical model. 2.2 Models of real sources. 2.3 Equivalent Dipoles: conversion of sources. 2.4 Association of resistors: concept of voltage divider and current divider. 2.5 Association of sources and resistors. 2.6 Topological Concepts: knot, branch, bow and mesh. 2.7 Number and election of circular and nodal equations linearly independent. 2.8 Analyses by meshes and knots of circuits with resistors. 2.9 Topological Transformations. 2.10 Power and energy in resistors, ideal sources and real sources. 2.11 Fundamental theorems.
SUBJECT 3. ANALYSIS OF CIRCUITS WITH ELEMENTS THAT STORE ENERGY	<ul style="list-style-type: none"> 3.1 ideal Condenser: definition, representation and mathematical model. 3.2 magnetic Circuits: units, magnetic flow, strength magnetomotive and reluctance. 3.3 ideal Coil: definition, representation and mathematical model. 3.4 Association series and parallel of coils and capacitors. 3.5 Circuits with elements that store energy. Circuits RL, RC and RLC.
SUBJECT 4. ANALYSIS OF CIRCUITS IN *SINUSOIDAL STEADY-STATE REGIME	<ul style="list-style-type: none"> 4.1 Forms of periodic wave and values associated: sinusoidal wave. 4.2 Determination of the sinusoidal steady-state regime. 4.3 Response of the basic passive elements to sinusoidal excitations: concept of impedance and complex admittance. 4.4 Law of Ohm and axioms of Kirchhoff in sinusoidal steady-state regime. 4.5 Association of elements. 4.6 Analyses by knots and by meshes of circuits in sinusoidal steady-state regime. 4.7 Power and energy in sinusoidal steady-state regime. Instantaneous power, half or active power and energy in the passive elements: coils, capacitors, resistances and complex impedances. 4.8 Power and energy in the dipoles. Apparent power, reactive power and complex power. 4.9 Theorem of conservation of the complex power (theorem of Boucherot). 4.10 The power factor and his importance in the electrical systems. Correction of the power factor. 4.11 Measurement of the active and reactive power: wattmeters and varmeters. 4.12 Fundamental Theorems in sinusoidal steady-state regime.
SUBJECT 5: MAGNETIC ADJUSTMENTS	<ul style="list-style-type: none"> 5.1 Magnetic joined up coils: definitions, equations of flows, own and mutual inductances. Representations and mathematical models. 5.2 Analyses by meshes of circuits of alternating current with coils joined up.
SUBJECT 6: BALANCED THREE-PHASE SYSTEMS	<ul style="list-style-type: none"> 6.1 Introduction. Three-phase voltage system. Sequence of phases. 6.2 Generators and three-phase loads: star and triangle connections. Voltages and currents. 6.3 Equivalent transformations star-triangle. 6.4 Analyses of balanced three-phase systems. Equivalent single-phase circuit. 6.5 Power in balanced three-phase systems. Compensation of the power factor.
SUBJECT 7. ELECTRICAL MACHINES	<ul style="list-style-type: none"> 7.1 Transformer and autotransformers. 7.2 Rotational electrical machines: synchronous machine, asynchronous machine and DC machines.
PRACTICES	<ul style="list-style-type: none"> 1. Use of lab equipments. 2. Measures in resistive circuits. 3. Introduction to the analysis and simulation of circuits by means of Matlab. 4. Determination of a linear model of a real coil with core of air. Real coil with core of iron. Cycle of magnetic hysteresis. 5. Simulation of transient regime by means of Matlab. 6. Measures of active and reactive power in monophase systems. Compensation of the power factor.

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Laboratory practical	20	10	30
Problem solving	10	10	20
Autonomous problem solving	0	20	20
Lecturing	22	44	66
Essay questions exam	4	0	4
Practices report	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
Laboratory practical	It will be performed circuit assembly corresponding to the knowledges acquired in class of theory, or it will be seen in the laboratory complementary aspects not treated in the theoretical classes.
Problem solving	It will solved type problems and exercises in class of big groups and the student will have to solve similar exercises.
Autonomous problem solving	The student will have to solve on his own a series of exercises and questions of the matter proposed by the professor.
Lecturing	The professor will explain in the classes of big groups the contents of the matter.

Personalized assistance

Methodologies	Description
Problem solving	The professor will attend personally the doubts and queries of the students during the tutorial hours.
Laboratory practical	The professor will attend personally the doubts and queries of the students during the tutorial hours.

Assessment

	Description	Qualification	Evaluated Competences
Essay questions exam	They will realise a "writing final exam" that will cover the full contents of the subject.	80	CG3 CE10 CT2 CT10 CT14
Practices report	It will be valued positively the realisation of a memory of each one of the practices of laboratory that will include: objectives, procedure followed, material employed, results obtained and interpretation of them. The realisation of practices and the presentation of the memories, form part of the process of continuous evaluation of the student. However, the students that have not realised the practices along the course, or wish to improve the mark obtained, will be able to opt to realise an additional written examination with questions regarding the development of the practices and to the educational contents explained during them. The value of this exam is the 20% of the final mark, in the same way as the continuous evaluation.	20	CE10 CT2 CT6 CT10 CT14 CT17

Other comments on the Evaluation

For the second opportunity of June-July it is kept the qualification in the continuous evaluation obtained during the own course, without prejudice that, to the equal that at the earliest opportunity of December - January, can be surpassed by the realisation of the examination written additional that propose to this effect.

Each new enrolls in the subject supposes a put to zero of the qualifications in the activities of continuous evaluation obtained in previous courses.

Ethical commitment:

It expects that the present student a suitable ethical behaviour. In the case to detect a no ethical behaviour (copy, plagiarism, utilisation of unauthorised electronic devices, for example) it will be considered the student does not gather the necessary requirements to surpass the matter. In this case the global qualification in the present academic course will be of suspense (0.0).

It will not be allowed the utilisation of any electronic device during the proofs of evaluation except with explicit permission. The fact to enter an unauthorised electronic device in the classroom of examination will be considered reason of no surpass the matter in the current academic course and the global qualification will be of suspense (0.0).

Responsible professor of group:

Groups

E1 (teoria and practise): EDELMIRO MIGUEZ GARCIA

Sources of information

Basic Bibliography

A. Bruce Carson, Teoría de Circuitos, Thomson Editores, S.A., 2001

A. Pastor, J. Ortega, V. Parra y A. Pérez, Circuitos Eléctricos, Universidad Nacional de Educación a Distancia., 2003

Suarez Creo, J. y Miranda Blanco, B.N., Máquinas Eléctricas. Funcionamiento en régimen permanente, 4ª Edición. Editorial Tórculo., 2006

Jesus Fraile Mora, Circuitos eléctricos, Pearson, 2012

E. González, C. Garrido y J. Cidrás, Ejercicios resueltos de circuitos eléctricos., Editorial Tórculo, 1999

Complementary Bibliography

Recommendations

Other comments

It is very recommended that the students have sufficient knowledge of the algebra of the complex numbers, linear algebra, linear differential equations and have attended to the subject of Physics along the whole first course.

Requirements: To enrol in this matter it is necessary to have surpassed or be enrolled of all the matters of the inferior courses to the course in which it is situated this matter.

IDENTIFYING DATA				
Teoría de máquinas e mecanismos				
Subject	Teoría de máquinas e mecanismos			
Code	V12G320V01305			
Study programme	Grao en Enxeñaría Eléctrica			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Mandatory	2	1c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinator	Fernández Vilán, Ángel Manuel			
Lecturers	Fernández Vilán, Ángel Manuel			
E-mail	avilan@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
General description	Esta materia proporcionará ao alumno coñecementos dos fundamentos básicos da Teoría de Máquinas e Mecanismos e a súa aplicación no campo da enxeñaría Mecánica. Achegaralle coñecementos sobre os conceptos máis importantes relacionados coa teoría máquinas e mecanismos. Coñecerá e aplicará as técnicas de análises *cinemático e dinámico para sistemas mecánicos, tanto gráficas e analítica, como mediante a utilización eficaz de software de simulación. Así mesmo servirá de introdución a aspectos sobre maquinaria que abordará en materias de cursos posteriores da Titulación.			

Competencias		
Code		Typology
CG3	CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.	<ul style="list-style-type: none"> • saber • saber facer • Saber estar / ser
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e capacidade para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial na especialidade Eléctrica.	<ul style="list-style-type: none"> • saber • saber facer • Saber estar / ser
CE13	CE13 Coñecemento dos principios de teoría de máquinas e mecanismos.	<ul style="list-style-type: none"> • saber • saber facer • Saber estar / ser
CT2	CT2 Resolución de problemas.	<ul style="list-style-type: none"> • saber • saber facer • Saber estar / ser
CT6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.	<ul style="list-style-type: none"> • saber • saber facer • Saber estar / ser
CT9	CT9 Aplicar coñecementos.	<ul style="list-style-type: none"> • saber • saber facer • Saber estar / ser
CT10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.	<ul style="list-style-type: none"> • saber • saber facer • Saber estar / ser
CT16	CT16 Razoamento crítico.	<ul style="list-style-type: none"> • saber • saber facer • Saber estar / ser

Resultados de aprendizaxe	
Learning outcomes	Competences
<input type="checkbox"/> Coñecer os fundamentos básicos da Teoría de Máquinas e Mecanismos e a súa aplicación na Enxeñaría Mecánica para resolver os problemas relacionados coa devandita materia no campo da Enxeñaría Industrial.	CG3 CG4 CE13
<input type="checkbox"/> Coñecer, comprender, aplicar e practicar os conceptos relacionados coa Teoría de Máquina e Mecanismos	CT2 CT6
<input type="checkbox"/> Coñecer e aplicar as técnicas análises *cinemático e dinámico de sistemas mecánicos.	CT9
<input type="checkbox"/> Coñecer e utilizar eficazmente software de análise de mecanismos.	CT10 CT16

Contidos
Topic

Introdución á Teoría de máquinas e mecanismos.	Introdución. Definición de máquina, mecanismo e cadea cinemática. Membros e pares cinemáticos. Clasificación. Esquematzación, modelización e simboloxía. Mobilidade. Graos de liberdade. Síntese de mecanismos.
Análise xeométrica de mecanismos.	Introdución. Métodos de cálculo da posición. Ecuacións de peche de circuíto.
Análise cinemática de mecanismos.	Fundamentos. Métodos gráficos. Métodos analíticos. Métodos matriciais.
Análise estática de mecanismos.	Fundamentos. Redución de forzas. Método dos traballos/potencias virtuais.
Análise dinámica de mecanismos.	Fundamentos. Dinámica xeral de máquinas. Traballo e potencia en máquinas. Dinámica do equilibrado.
Mecanismos de Leva.	Fundamentos xerais. Levas Planas. Síntese de levas.
Mecanismos de transmisión.	Fundamentos. Mecanismo de engrenaxes. Outros mecanismos.

Planificación docente

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	23	19.5	42.5
Resolución de problemas	9.5	30	39.5
Prácticas de laboratorio	18	47	65
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	0	3

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

Metodoloxía docente

	Description
Lección maxistral	Clase maxistral na que expoñen os contidos teóricos.
Resolución de problemas	Resolución de problemas utilizando os conceptos teóricos presentados en aula.
Prácticas de laboratorio	Realización de tarefas prácticas en laboratorio docente ou aula informática

Atención personalizada

Methodologies	Description
Lección maxistral	Realizaranse titorías de grupo ou individuais en horario de titorías, que servirán para reforzar coñecementos adquiridos e para tutelar traballos propostos
Resolución de problemas	Realizaranse titorías de grupo ou individuais en horario de titorías, que servirán para reforzar coñecementos adquiridos e para tutelar traballos propostos
Prácticas de laboratorio	Realizaranse titorías de grupo ou individuais en horario de titorías, que servirán para reforzar coñecementos adquiridos e para tutelar traballos propostos

Avaliación

Description	QualificationEvaluated Competences
-------------	------------------------------------

Prácticas de laboratorio	Valorarase a asistencia e a participación do alumno nas prácticas de laboratorio e as memorias de práctica. Resultados de aprendizaxe: Avalíanse todos os resultados de aprendizaxe.	20	CG3 CG4 CE13 CT2 CT6 CT9 CT10 CT16
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame final/parciais enfocados aos contidos correspondentes impartidos durante as clases de aula e laboratorio. Resultados de aprendizaxe: Avalíanse todos os resultados de aprendizaxe.	80	CG3 CG4 CE13 CT2 CT6 CT9 CT10 CT16

Other comments on the Evaluation

A materia aprobábase se se obtén unha cualificación igual ou maior que un 5 como nota final, da seguinte forma: A asistencia con aproveitamento ao Laboratorio/Aula informática, a cualificación das memorias entregadas en cada práctica e os traballos tutelados, terán unha valoración máxima de 2 puntos da nota final, esta cualificación conservarase na segunda convocatoria. Para poder ser avaliado neste apartado, a asistencia a prácticas é obrigatoria. Para os alumnos que o soliciten no prazo establecido (renuncia a avaliación continua), existirá un exame final de Laboratorio/Traballos tutelados en ambas as convocatorias cunha valoración máxima de 2 puntos. O exame final terá unha valoración mínima de 8 puntos da nota final. Empregarase un sistema de cualificación numérica de 0 a 10 puntos segundo a lexislación vixente (RD 1125/2003 de 5 de setembro, BOE de 18 de setembro).

Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. En caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, e outros) considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no presente curso académico será de suspenso (0.0). Non se permitirá a utilización de ningún dispositivo electrónico durante as probas de avaliación salvo autorización expresa. O feito de introducir un dispositivo electrónico non autorizado na aula do exame será considerado motivo de non superación da materia no presente curso académico e a cualificación global será de suspenso (0.0).

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Munir Khamashta, Problemas resueltos de cinemática de mecanismos planos, UPC, 1992

Munir Khamashta, Problemas resueltos de dinámica de mecanismos planos, UPC, 1992

Cardona, S. y Clos D., Teoría de Máquinas., UPC, 2001

Complementary Bibliography

García Prada, J.C. Castejón, C., Rubio, H., Problemas resueltos de Teoría de Máquinas y mecanismos, THOMSON, 2007

Calero Pérez, R. y Carta González, J.A., Fundamentos de mecanismos y máquinas para ingenieros, McGraw-Hill, 1999

Shigley, J.E.; Uicker J.J. Jr., Teoría de Máquinas y Mecanismos, McGraw-Hill, 1988

Hernández A, Cinemática de mecanismos: Análisis y diseño, SÍNTESIS, 2004

Lamadrid Martínez, A.; Corral Sáiz, A., Cinemática y Dinámica de Máquinas, E.T.S.I.I.T, 1969

Mabie, Reinholtz, Mecanismos y dinámica de maquinaria, Limusa-wiley, 2001

Nieto, j., Síntesis de Mecanismos, AC, 1978

Erdman, A.G.; Sandor, G.N., Diseño de Mecanismos Análisis y síntesis, PRENTICE HALL, 1998

Simon A.; Bataller A; Guerra J.; Ortiz, A.; Cabrera, J.A., Fundamentos de teoría de Máquinas, BELLISCO, 2000

Kozhevnikov SN, Mecanismos, Gustavo Gili, 1981

Recomendacións

Subjects that continue the syllabus

Máquinas térmicas e de fluídos en centrais e enerxías renovables/V12G320V01502

Máquinas eléctricas/V12G320V01504

Compoñentes eléctricos en vehículos/V12G320V01902

Subjects that it is recommended to have taken before

Expresión gráfica: Expresión gráfica/V12G380V01101

Física: Física I/V12G380V01102

Matemáticas: Álgebra e estatística/V12G380V01103

Matemáticas: Cálculo I/V12G380V01104

Matemáticas: Cálculo II e ecuacións diferenciais/V12G380V01204

Other comments

Requisitos: Para matricularse nesta materia é necesario superar ou ben estar matriculado de todas as materias do primeiro curso.

En caso de discrepancias, prevalecerá a versión en castelán desta guía.

IDENTIFYING DATA				
Electrical engineering				
Subject	Electrical engineering			
Code	V12G320V01401			
Study programme	Degree in Electrical Engineering			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	9	Mandatory	2nd	2nd
Teaching language	Spanish			
Department				
Coordinator	Garrido Suárez, Carlos			
Lecturers	Garrido Suárez, Carlos			
E-mail	garridos@uvigo.es			
Web	http://www.uvigo.es/uvigo_gl/departamentos/area_tecnologica/enxeneria_electrica.html			
General description	The matter of Electrotechnics has like general aim complete the training of the students that go to *cursar the Degree of Electrical Engineering in Theory of Circuits with the end to supply him specific tools that allow him tackle, analyse and evaluate the behaviour of the electrical circuits so much in diet *estacionario as in transitory diet. The matter is conceived to supply knowledges, aims and competitions that are necessary to tackle with guarantees other matters of the courses 3º and 4º. For a *aprovechamiento suitable of this matter and that do not suppose a *sobreesfuerzo additional for the student, would owe to have *cursado previously the matters of Foundations of Theory of Circuits and Electrical Machines and Calculation I and II since we will give by given basic knowledges of both matters that serve of starting point for the development of the Electrotechnics.			

Competencies	
Code	Typology
CG3 CG3 Knowledge in basic and technological subjects that will enable students to learn new methods and theories, and provide them the versatility to adapt to new situations.	• know • Know How
CE10 CE10 Knowledge and use of the principles of circuit theory and electrical machines.	• know • Know How
CT2 CT2 Problems resolution.	• know • Know How
CT10 CT10 Self learning and work.	• know
CT14 CT14 Creativity.	• know
CT17 CT17 Working as a team.	• Know be

Learning outcomes	
Learning outcomes	Competences
Comprise the basic appearances of the behaviour of the electrical circuits in front of a change of conditions	CG3 CE10 CT2 CT10 CT14 CT17
Dominate the available current technicians for the analysis of electrical circuits *trifásicos balanced and unbalanced	CG3 CE10 CT2 CT10 CT14 CT17
Know the technicians of measure and register of data in the real electrical circuits	CG3 CE10 CT2 CT10 CT14 CT17
Purchase skills on the process of analysis of electrical circuits in diets of fault	CG3 CE10 CT2 CT10 CT14 CT17

Contents

Topic

<p>SUBJECT I: CIRCUITS IN TRANSITORY DIET The aim that pretends reach with this subject is that the student know to analyse the answer of the electrical circuits in *régimen transitory, differentiating clearly between the permanent answer and the transitory and the identification of the same in the circuits considering the performance of the initial conditions and of the sources. It begins with simple circuits of first order, *incidiéndose on the behaviour of the distinct elements of the circuit and the typification of the answers. It explains also the difference between the natural answer and the forced, that is to say, the answer owed the initial conditions imposed by the elements *almacenadores of energy and the answer owed the sources of independent excitation. It extends the study to circuits of second order, and explain technicians of analytical resolution and by means of the transformed of Laplace. They enter new technicians of resolution so much temporary (method *discretizado) like *frecuenciales (application of the transformed of Laplace).</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Types of answers and diets in the linear circuits. <input type="checkbox"/> Methods to obtain the answer of circuits in transitory diet. <input type="checkbox"/> Linear circuits of first order. <input type="checkbox"/> Linear circuits of second order. <input type="checkbox"/> Resolution by the method *discretizado
<p>SUBJECT II: CIRCUITS OF THAT TRIPHASES. MEASURES. COMPENSATION. With this subject, intends that the student know to analyze circuits triphases so much balanced how unbalanced. It initiates the subject with the basic concepts stop the analysis of circuits balanced. It continues with the unbalanced circuits, the different methods to measure the power and the compensation of power reactivates as well as the methods to determine the sequence of phases. It finalizes with an introduction to the symmetrical components.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Introduction: Introduction: Generators, cargos and circuits triphases. <input type="checkbox"/> Circuits triphases balanced. Tensions and intensities. <input type="checkbox"/> Conversion of sources and triphases charges. <input type="checkbox"/> Analysis of circuits triphases balanced. <input type="checkbox"/> Power in circuits triphases balanced. Compensation. <input type="checkbox"/> Analysis of circuits triphases unbalanced. <input type="checkbox"/> Determination of the sequence of phases and measure of power and energy. <input type="checkbox"/> Symmetrical components.
<p>SUBJECT III: ANALYSIS OF *CORTOCIRCUITOS IN ELECTRICAL CIRCUITS. The aim that pretends reach with this subject is that the student know and know to analyse the different types of *cortocircuitos that can present in circuits and electrical networks using methods of suitable analyses to each situation as well as know the application of norms for his determination.</p>	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Introduction to the *cortocircuitos. <input type="checkbox"/> Analysis of *cortocircuitos *trifásicos balanced. <input type="checkbox"/> Networks of sequence. Connection of networks of sequence. <input type="checkbox"/> *Cortocircuitos Unbalanced. <input type="checkbox"/> Norms for the calculation of *cortocircuitos.

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lecturing	30	60	90
Problem solving	28.8	2.88	31.68
Autonomous problem solving	0	54.32	54.32
Computer practices	20	20	40
Essay questions exam	9	0	9

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

Methodologies

	Description
Lecturing	The professor exposes in class of big group the contents of the matter
Problem solving	In the classroom the professor resolves problems and exercises of the *temario and arouse to the student similar exercises for his resolution with other mates.
Autonomous problem solving	The student will have to resolve by his account a series of exercises and questions of the matter proposed by the professor.
Computer practices	The student in collaboration with other mates has to resolve diverse electrical settings using a computer software that allow him put in practice the knowledges purchased in the classes of classroom.

Personalized assistance

Methodologies	Description
Lecturing	The doubts and questions that can arise during the classes and the personal work of the student will be resolved well in situ or during the time of *tutorías. Also it will be possible to attention by means of the email for the resolution of doubts.
Problem solving	The doubts and questions that can arise during the classes and the personal work of the student will be resolved well in situ or during the time of *tutorías. Also it will be possible to attention by means of the email for the resolution of doubts.
Computer practices	The doubts and questions that can arise during the classes and the personal work of the student will be resolved well in situ or during the time of *tutorías. Also it will be possible to attention by means of the email for the resolution of doubts.
Autonomous problem solving	The doubts and questions that can arise during the classes and the personal work of the student will be resolved well in situ or during the time of *tutorías. Also it will be possible to attention by means of the email for the resolution of doubts.

Assessment

Description	Qualification	Evaluated Competences
Essay questions exam	100	CG3 CE10 CT2 CT10 CT14 CT17
<p>Continuous evaluation (100%): at the end of each subject the student will make a proof that will describe as 0 to 10 points, reaching the approved with a 5. The partial proofs approved are *liberatorias of the corresponding part in the final examination of the common announcements. The students that surpass all the proofs, the final note will be the average *ponderado of the partial proofs, corresponding him 25%, 40% and 35% to the subjects I, II and III respectively. For the students that suspend or do not present to any or to all the partial proofs will make a final examination of the partial no surpassed that it will describe each one of them of 0 to 10 points, reaching the approved of each a with a 5. To surpass the matter is necessary condition obtain a minimum of 2 points on 10 in each partial. The final note is the result to do the average *ponderado indicated of the final notes of the partial, surpassing the matter if said note is equal or upper to 5. The students that do not reach the minimum of 2 points on 10 in a partial, the final note will be at most a 4.5 although the average *ponderado result upper. The students approved by partial proofs can modify the note presenting also to the final proof. In the examination will indicate the dates of publication of the notes and of the review.</p> <p>Ethical commitment: it Expects that the present student a suitable ethical behaviour. In the case to detect a no ethical behaviour (copy, plagiarism, utilisation of unauthorised electronic devices, and others) will consider that the student does not gather the necessary requirements to surpass the matter. In this case the global qualification in the present academic course will be of suspense (0.0)</p>		

Other comments on the Evaluation

The student only has to make in the second announcement the partial no surpassed in the first. The final result calculates to the equal that in the first announcement

Sources of information

Basic Bibliography

V.M. Parra, A. Pérez, A. Pastor, J. Ortega, Teoría de Circuitos, 1991, UNED

E. Estévez, C. Garrido, J. Cidrás, Ejercicios resueltos de circuitos eléctricos, 1999, Tórculo Ediciones

F. Barrero, Sistemas de Energía Eléctrica, 2004, Thomson

Complementary Bibliography

Recommendations

Subjects that continue the syllabus

Electrical installations 1/V12G320V01503

Electrical machines/V12G320V01504

Subjects that it is recommended to have taken before

Physics: Physics 1/V12G320V01102

Physics: Physics 2/V12G320V01202

Mathematics: Calculus 1/V12G320V01104

Mathematics: Calculus 2 and differential equations/V12G320V01204

Other comments

Requirements: To enrol in this matter is necessary to have surpassed or be enrolled of all the matters of the inferior courses to the course in that it is *emplazada this matter.

IDENTIFYING DATA				
Fundamentos de electrónica				
Subject	Fundamentos de electrónica			
Code	V12G320V01404			
Study programme	Grao en Enxeñaría Eléctrica			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Mandatory	2	2c
Teaching language	Castelán Galego			
Department	Tecnoloxía electrónica			
Coordinator	Cao Paz, Ana María			
Lecturers	Cao Paz, Ana María Rodríguez Castro, Francisco			
E-mail	amcaopaz@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
General description	O obxectivo da materia é dotar ao estudante da formación básica, tanto teórica como práctica, dos conceptos fundamentais da electrónica analóxica e dixital			

Competencias	
Code	Typology
CG3 CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.	<ul style="list-style-type: none"> • saber • saber facer
CE11 CE11 Coñecementos dos fundamentos da electrónica.	<ul style="list-style-type: none"> • saber
CT2 CT2 Resolución de problemas.	<ul style="list-style-type: none"> • saber • saber facer
CT9 CT9 Aplicar coñecementos.	<ul style="list-style-type: none"> • saber • saber facer
CT10 CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.	<ul style="list-style-type: none"> • saber • saber facer • Saber estar / ser
CT17 CT17 Traballo en equipo.	<ul style="list-style-type: none"> • saber facer • Saber estar / ser

Resultados de aprendizaxe	
Learning outcomes	Competences
Entender o funcionamento dos dispositivos electrónicos básicos	CE11
Entender os aspectos relacionados coa interconexión de dispositivos básicos	CG3 CE11
Analizar circuitos discretos	CT2 CT10
Analizar e deseñar circuitos amplificadores	CG3 CT2 CT9 CT10
Manexar instrumentación electrónica básica	CT10 CT17
Analizar e deseñar circuitos dixitais básicos	CG3 CT2 CT9 CT10
Comprobar o funcionamento dos circuitos electrónicos	CT10 CT17

Contidos	
Topic	
Tema 1: Introducción. Sinais e sistemas electrónicos.	Física de dispositivos: Unión PN. Diferenzas entre díodo ideal e díodo real. Modelos do díodo. Manexo das follas características. Tipos de díodos.
Tema 2: Descripción e análise do funcionamento dos dispositivos electrónicos básicos.	Circuitos con díodos: Circuíto recortador. Circuíto limitador. Circuíto rectificador. Filtro por condensador. Detección de avarías. Transistores: Transistor bipolar. Transistores de efecto campo.

Tema 3: Concepto e cálculo da polarización de dispositivos básicos	Amplificación (I): Concepto de amplificación, parámetros, clasificación. Circuitos de polarización
Tema 4: Análise e deseño de circuitos electrónicos a partir de dispositivos básicos	Amplificación (II): Modelos en pequena sinal dos transistores. Resposta en frecuencia. Axusto: Axusto por condensador. Axusto directo. Amplificadores multietapa. Amplificadores de potencia. Realimentación: Concepto. Influencia e vantaxes da realimentación negativa. Tipos de realimentación negativa. Oscilación
Tema 5: Análise, deseño e aplicación con circuitos amplificadores	Amplificador operacional: Concepto. Características. Diferenzas entre o amplificador operacional ideal e o amplificador operacional real. Aplicacións dos amplificadores operacionais: Circuitos lineais e non lineais con amplificadores operacionais
Tema 6: Fundamentos e aplicación de circuitos básicos dixitais	Circuitos combinacionais: Síntese de funcións combinacionais. Circuitos secuenciais: Introdución aos circuitos secuenciais
Práctica 1: Introducción ao laboratorio de Electrónica Analóxica	Uso da instrumentación do posto de traballo
Práctica 2: Circuitos con díodos I	Circuitos recortadores e fixadores
Práctica 3: Circuitos con díodos II	Circuitos rectificadores, filtro e díodos zener.
Práctica 4: Circuitos con transistores bipolares I	Punto de traballo, recta de carga, medida de impedancias de entrada e saída
Práctica 5: Circuitos con transistores bipolares II	Circuitos amplificadores
Práctica 6: Amplificador Operacional	Aplicacións lineais e non lineais
Práctica 7: Circuitos dixitais	Circuitos combinacionais. Contador.

Planificación docente

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Actividades introductorias	0	1	1
Estudo previo	0	38	38
Lección maxistral	22.5	0	22.5
Resolución de problemas	10	0	10
Prácticas de laboratorio	14	0	14
Resolución de problemas de forma autónoma	0	45.5	45.5
Autoavaliación	6	9	15
Informe de prácticas	4	0	4

*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 introductorias	Toma de conciencia dos coñecementos previos necesarios para afrontar a materia: Con antelación ao comezo das sesións presenciais estará a disposición dos alumnos unha listaxe detallada de coñecementos que deben de adquirir ao longo da súa formación previa e que lle serán necesarios para afrontar a materia con éxito.
Estudo previo	Preparación previa das sesións teóricas de aula: Con antelación á realización das sesións teóricas, os alumnos disporán dunha serie de materiais que han de preparar, pois sobre eles versarán ditas sesións. Preparación previa das prácticas de laboratorio: É absolutamente imprescindible que, para un correcto aproveitamento, o alumno realice unha preparación previa das sesións prácticas de laboratorio, para iso forneceráselle indicacións e material específico para cada sesión con antelación suficiente. O alumno deberá traballar previamente sobre o material fornecido e tamén debe ter preparados os aspectos teóricos necesarios para abordar a sesión. Esta preparación previa será un elemento que se terá en conta á hora de avaliar cada sesión práctica.

Lección maxistral	Desenvolveranse nos horarios fixados pola dirección do centro. Consistirán nunha exposición por parte do profesor de aspectos relevantes da materia que estarán relacionados cos materiais que previamente debeu traballar o alumno. Deste xeito propíciase a participación activa do mesmo, que terá ocasión de expor dúbidas e preguntas durante a sesión. Cando resulte oportuno ou relevante procederase á resolución de exemplos e/ou problemas que ilustren adecuadamente a problemática a tratar. Na medida en que o tamaño dos grupos o permita propiciárase unha participación o máis activa posible do alumno.
Resolución de problemas	Durante as sesións de aula, cando resulte oportuno ou relevante procederase á resolución de exemplos e/ou problemas que ilustren adecuadamente a problemática a tratar. Na medida en que o tamaño de grupo o permita propiciárase unha participación o máis activa posible do estudante.
Prácticas de laboratorio	Desenvolvéense nos horarios establecidos pola dirección do centro. As sesións realizáense en grupos de dous alumnos. As sesións estarán supervisadas polo profesor, que controlará a asistencia e valorará o aproveitamento das mesmas. Durante as sesións de prácticas os alumnos realizarán actividades do seguinte tipo: <ul style="list-style-type: none"> - Montaxe de circuitos. - Manexo de instrumentación electrónica. - Medidas sobre circuitos. - Cálculos relativos ao montaxe e/ou medidas de comprobación. - Recopilación e representación de datos. <p>Ao final de cada sesión de prácticas cada grupo entregará as follas de resultados correspondentes.</p>
Resolución de problemas de forma autónoma	Estudo de consolidación e repaso das sesións presenciais: Despois de cada sesión teórica de aula o alumno debería realizar de forma sistemática un estudo de consolidación e repaso onde deberían quedar resoltas todas as súas dúbidas con respecto da materia. As dúbidas ou aspectos non resoltos deberá expolos ao profesor o máis axiña posible, a fin de que este utilice estas dúbidas ou cuestións como elemento de realimentación do proceso de ensino-aprendizaxe.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Prácticas de laboratorio	Titorías: No horario de titorías os estudantes poderán acudir ao despacho do profesor para recibir orientación e apoio académico. Esta orientación e apoio tamén poderá solicitarse mediante correo electrónico, aínda que este modo de atención é aconsellable para indicacións e dúbidas curtas de tipo puntual. Non se farán titorías o día anterior as probas de avaliación.
Resolución de problemas de forma autónoma	Titorías: No horario de titorías os estudantes poderán acudir ao despacho do profesor para recibir orientación e apoio académico. Esta orientación e apoio tamén poderá solicitarse mediante correo electrónico, aínda que este modo de atención é aconsellable para indicacións e dúbidas curtas de tipo puntual. Non se farán titorías o día anterior as probas de avaliación.

Avaliación

	Description	Qualification	Evaluated Competences
Autoavaliación	Avaliación continua: Consistirá na realización individual de 4 probas relativas a bloques temáticos. Tres de ditas probas realizaránse por medios telemáticos en horas presenciais ao longo do cuadrimestre e a súa corrección será automática e inmediata. O último bloque de electrónica dixital, farase ao finalizar o cuadrimestre, na data e na aula establecidas polo centro. As probas poderán consistir en preguntas tipo test, preguntas de resposta pechada e problemas de análise con resposta numérica. Cada proba terá unha puntuación máxima de 10 puntos e a cualificación final desta avaliación será a media das catro probas. Para poder facer dita media é necesario obter, alomenos, unha nota mínima de 2 puntos sobre 10.	70	CG3 CE11 CT2 CT10

Informe de prácticas	As prácticas de laboratorio avaliaranse de maneira continua (sesión a sesión). Os criterios de avaliación son: - Unha asistencia mínima do 80% - Puntualidade. - Preparación previa das prácticas - Aproveitamento da sesión As sesións prácticas realizaranse en grupos de dous alumnos. Os enunciados das prácticas estarán a disposición dos alumnos con antelación. Os alumnos encherán un conxunto de follas de resultados, que entregarán á finalización da mesma ou no prazo previsto polo profesorado. Estas follas servirán para xustificar a asistencia e valorar o aproveitamento. A nota final de prácticas será a media das notas obtidas en cada práctica; excepto se a asistencia é inferior ao 80%, en cuxo caso, a nota final será de 0 puntos.	30	CG3 CE11 CT10 CT17
----------------------	---	----	-----------------------------

Other comments on the Evaluation

Pautas para a mellora e a recuperación:

No caso de que un alumno non aprobe a materia na primeira convocatoria, dispón dunha segunda convocatoria no presente curso académico. A cualificación final correspondente a esta segunda convocatoria obterase como resultado de sumar as seguintes notas:

- 1.- A nota obtida na avaliación das prácticas de laboratorio na primeira convocatoria, cun peso do 30% da cualificación final.
- 2.- A nota obtida na avaliación dun exame final realizado nesta convocatoria que englobará contidos de toda a materia. O peso desta nota é do 70% da cualificación final.

Para aprobar a materia nesta segunda convocatoria é necesario obter unha puntuación final igual ou superior a 5 puntos.

Unha vez rematado o presente curso académico as notas obtidas no exame final perden a súa validez. A nota obtida na avaliación de prácticas manterase durante dous cursos académicos agás que o alumno desexa facelas novamente.

Avaliación estudantes con renuncia a avaliación continua.

Os estudantes aos que lles foi concedida a renuncia á avaliación continua terán que realizar un exame teórico (na data fixada pola dirección do centro) e un exame práctico en laboratorio (na data que se propoña en función da disponibilidad do laboratorio), sobre unha puntuación máxima de 10 puntos cada un. A nota final será a media de ambas as dúas e para superar a materia o estudante terá que obter, polo menos, unha nota media igual ou superior a 5 puntos

Compromiso ético.

Espérase que o alumno presente un comportamento ético axeitado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparatos electrónicos non autorizados, e outros) considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no presente curso académico será de suspenso (0.0).

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Malvino, A; Bates, D., Principios de Electrónica, 7ª Edición, McGraw-Hill, 2007,
Rashid, M.H., Circuitos microelectrónicos. Análisis y diseño, Thomson, 2002,
Floyd, T.L., Fundamentos de sistemas digitales, 9ª Edición, Pearson Prentice Hall, 2006,
Alfonso Lago Ferreira, Andrés A. Nogueiras Meléndez, Dispositivos y Circuitos Electrónicos Analógicos: Aplicación práctica en Laboratorio, Andavira, 2012,

Complementary Bibliography

Hambley, A.R, Electrónica, 2, Prentice-Hall, 2001,
Boylestad, R.L., Nashelsky, L, Electrónica: Teoría de circuitos y dispositivos electrónicos, 10, Prentice-Hall, 2009,
Mandado Pérez, E, Mandado Rodríguez, Y, Sistemas Electrónicos Digitales, 10, Marcombo, 2014,
Lloris Ruíz, A., Prieto Espinosa, A., Parrilla Roure, L, Sistemas Digitales, McGraw Hill, 2010,
Malik, N.R, Circuitos electrónicos. Análisis, Simulación y Diseño, Prentice-Hall, 1996,
Millmann, J., Microelectrónica. Circuitos y sistemas analógicos y digitales, 4, Hispanon Europea, 1988,
Coughlin, R.F., Driscoll, F.F, Amplificadores operacionales y circuitos integrados lineales, 5, Prentice-Hall,

Recomendacións

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Fundamentos de teoría de circuitos e máquinas eléctricas/V12G320V01304

Subjects that it is recommended to have taken before

Física: Física I/V12G320V01102

Física: Física II/V12G320V01202

Matemáticas: Cálculo I/V12G320V01104

Matemáticas: Cálculo II e ecuacións diferenciais/V12G320V01204

Other comments

Recomendacións:

Para matricularse nesta materia é necesario ter superado ou ben estar matriculado de todas as materias dos cursos inferiores ao curso no que está emprazada esta materia.

Os estudantes poderán consultar calquera dúbida relativa as actividades asignadas ao grupo de traballo ao que pertencen ou a materia vista nas horas presenciais, nas horas de titorías ou a través dos medios relacionados no apartado de Atención ao alumno. Os estudantes deben cumprir inexcusablemente os prazos establecidos para as diferentes actividades. Nas diferentes probas, non telemáticas, aconséllase aos estudantes que xustifiquen todos os resultados que consigan. Á hora de puntualas non se dará ningún resultado por sobreentendido e terase en conta o método empregado para chegar a solución proposta.

Recoméndase, na presentación dos diversos exercicios, non presentar faltas de ortografía e caracteres ou símbolos ilexibles, porque afectarán á puntuación final. Non se corruxarán os exames aos que lle falte algunha das follas que acompañan ao enunciado. Non se poderá utilizar apuntamentos e non se permitirá a utilización de ningún dispositivo electrónico durante as probas de avaliación salvo autorización expresa. O feito de introducir un dispositivo electrónico non autorizado na aula de exame será considerado motivo de non superación da materia no presente curso académico e a cualificación global será de suspenso (0.0).

IDENTIFYING DATA**Automation and control fundamentals**

Subject	Automation and control fundamentals			
Code	V12G320V01405			
Study programme	Degree in Electrical Engineering			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Mandatory	2nd	2nd
Teaching language	Spanish			
Department				
Coordinator	Fernández Silva, Celso			
Lecturers	Espada Seoane, Angel Manuel Fernández Silva, Celso			
E-mail	csilva@uvigo.es			
Web				
General description	This matter presents the basic concepts of the systems of industrial automation and of the methods of control, considering like central elements of the same the programmable automaton and the industrial regulator, respectively.			

Competencies

Code		Typology
CG3	CG3 Knowledge in basic and technological subjects that will enable students to learn new methods and theories, and provide them the versatility to adapt to new situations.	• know • Know How
CE12	CE12 Know the fundamentals of automation and control methods.	• know • Know How
CT2	CT2 Problems resolution.	• know • Know How
CT6	CT6 Application of computer science in the field of study.	• know • Know How
CT9	CT9 Apply knowledge.	• Know How
CT17	CT17 Working as a team.	• Know be
CT20	CT20 Ability to communicate with people not expert in the field.	• Know How • Know be

Learning outcomes

Learning outcomes	Competences
Obtain a detailed and realistic vision of the current state of control and industrial automation systems.	CG3 CE12 CT6 CT9
Know which are the elements that constitute an industrial automation system, how they work and how they are dimensioned.	CG3 CE12
Capacity to design and project a complete automation system.	CE12 CT2 CT6 CT9 CT17 CT20
Understand the fundamentals of programmable logic controllers and their application in automating different types of industrial plants.	CE12 CT2 CT6 CT9

Contents

Topic

1. Types of control systems and methods (10C)	<p>Introduce the student to the basic concepts regarding the automatic control of continuous linear systems</p> <ul style="list-style-type: none"> 1.1 Conceptual Introduction <ul style="list-style-type: none"> 1.1.1 On/Off control 1.1.2 Open loop control 1.1.3 Closed loop control 1.2 Modelling physical systems <ul style="list-style-type: none"> 1.2.1 Modelling using differential equations 1.3 Laplace Transform <ul style="list-style-type: none"> 1.3.2 Laplace Transform 1.3.3 Modelling using transfer functions 1.4 Transitory and permanent response <ul style="list-style-type: none"> 1.4.1 First order systems 1.4.2 Second order systems 1.5 Continuous linear controllers <ul style="list-style-type: none"> 1.5.1 PID regulators 1.5.2 Open-loop tuning 1.5.3 Closed-loop tuning 1.6 Examples and Exercises
2. Introduction to industrial automation(2.5C)	<p>Introduce the student to the basic concepts regarding industrial automation, as well as their economic and social relevance.</p> <ul style="list-style-type: none"> 2.1 Why are industrial processes automated? 2.2 Historical evolution of automation: from controlling simple movements to supply chain management 2.3 Economic and social aspects 2.4 Role of the Electrical Engineer 2.5 Types of automation and examples
3. Elements and devices for automation (2.5 C)	<p>Introduce the student to the elements that are commonly used for industrial automation</p> <ul style="list-style-type: none"> 3.1 Sensors <ul style="list-style-type: none"> 3.1.1 Presence 3.1.2 Rotation and speed 3.1.3 Translation 3.1.4 Encoder 3.1.4 Others: temperature, pressure, etc. 3.2 Simple actuators <ul style="list-style-type: none"> 3.2.1 Electrical engines 3.2.2 Cylinders 3.2.3 Pumps 3.2.4 Valves 3.2.5 Contactors 3.3 Complex actuators <ul style="list-style-type: none"> 3.3.1 Guides 3.3.2 Tables 3.3.3 Conveyors 3.3.4 Cranes 3.3.5 Robots and manipulators 3.3.6 Plant transport systems 3.3.7 Plant storage systems 3.4 Plant control elements <ul style="list-style-type: none"> 3.4.1 Industrial regulator 3.4.2 Frequency variator 3.4.3 Programmable Logic Controller 3.4.4 Control by PC 3.4.5 industrial Communications 3.5 Monitorization and management Systems <ul style="list-style-type: none"> 3.5.1 SCADA 3.5.2 MES

4. Programmable Logic Controllers (2,5C)	<p>Introduce basic concepts relative to the design and development of automation systems based on Programmable Logic Controllers (PLC)</p> <p>4.1 Basic concepts</p> <p>4.1.1 Physical and logical architecture</p> <p>4.1.2 Numbering systems</p> <p>4.1.3 Program cycle</p> <p>4.1.4 Set-up</p> <p>4.1.5 Modular programming</p> <p>4.2 Basic elements</p> <p>4.2.1 Inputs</p> <p>4.2.2 Outputs</p> <p>4.2.3 Memory</p> <p>4.2.4 Counters</p> <p>4.2.5 Timers</p> <p>4.3 Operations</p> <p>4.3.1 Memory transfer</p> <p>4.3.2 Combinatorial logic</p> <p>4.3.3 Arithmetic</p> <p>4.4 Low level languages</p> <p>4.5 High level languages</p> <p>4.6 Advanced functions</p>
5. Introduction to the lenguajes and techniques for programming PLCs (5C)	<p>Students learn to develop binary automation systems using a contact diagram language</p> <p>5.1 Contact diagrams concepts</p> <p>5.2 Binary variables</p> <p>5.3 Combinatory systems</p> <p>5.4 Sequential systems</p> <p>5.5 Arithmetic operations</p> <p>5.6 Counters</p> <p>5.7 Timers</p> <p>5.8 Examples</p>
6. Design of basic industrial automatism (10C)	<p>Students learn to model binary automation systems using Petri Nets and Grafcet.</p> <p>5.1 Basic principles. Modeling techniques.</p> <p>5.2 Modeling using Petri Nets.</p> <p>5.2.1 Definition of stages and transitions. Rules of evolution.</p> <p>5.2.2 Conditional selection of alternatives.</p> <p>5.2.3 Simultaneous sequences. Concurrence. Shared resource.</p> <p>5.3 Implementation of Petri Nets.</p> <p>5.3.1 Direct implementation</p> <p>5.3.2 Normalized implementation (Grafcet)</p> <p>5.4 Design of basic industrial automation systems.</p> <p>5.5 Examples.</p>
P1. Introduction to the design of systems of control with Matlab/Simulink (2L)	<p>Explain the basic elements of the Matlab/Simulink program as well as the specific control blocks.</p> <p>Analyse and simulate the temporal response of first and second order continuous systems.</p>
P2. Analysis and control of systems with Matlab and Simulink (2L)	<p>Analysis and simulation of linear control systems with Matlab/Simulink.</p>
P3. Industrial regulator tuning (2L)	<p>Determination of the parameters of a PID regulator using the methods studied in class. Implementation in an industrial regulator connected to a personal computer where the plant model is simulated.</p>
P4. Implementation of a combinational system in a PLC (2L)	<p>Description of the PLC programming environment. Creation of projects, hardware configuration and program editing.</p> <p>Implementation of a simple combinational system using a low level lenguaje (contacts).</p>
P5. Implementation of a sequential system in a PLC (2L)	<p>Implementation of a simple sequential system using a low level language (contacts).</p>
P6. Analyse a complex plant for its automation (2L)	<p>The student will study the operation of a complex electro-pneumatic plant and will create an input/output table. Due to the fact that the plant is connected to a distributed periphery module, she will learn to configure it.</p>
P7. Modelling an industrial automation system with Petri Nets (2L)	<p>Design a Petri Net for automating the plant analysed in the previous practice.</p>
P8. Implementation of an industrial automation system (2L)	<p>Implementation of the Petri Net modelled in the previous practice using a graphical language (Grafcet-like).</p>
P9. Set up of an industrial automation system (2L)	<p>Set up and validation of the system implemented in the previous practice.</p>

Planning			
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Problem solving	0	10	10
Laboratory practical	18	27	45
Lecturing	32.5	32.5	65
Essay questions exam	3	27	30

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

Methodologies	
	Description
Problem solving	The profesor will solve problems and exercises in the classroom and the students will have to resolve similar exercises to obtain the necessary skills
Laboratory practical	Concepts explained in the classroom are applied to specific situations and solved using tools commonly found in the workplace
Lecturing	Exhibition by part of the professor of the contents of the matter

Personalized assistance	
Methodologies	Description
Lecturing	The professor will promote the participation of students in class, reserving time to resolve the topics being discussed, as well as the previous subjects. In the case that a student requires a more personalised attention, he should direct his doubts to the professor by sending him an e-mail (fvazquez@uvigo.es) clearing describing his doubt and indicating his schedule preferences for an eventual tutoring session The professor will try to resolve the doubt by e-mail and, in the case that the answer was satisfactory for the student, will publish the doubt and the answer in Faitic (Wiki section). If the doubt cannot be resolved by e-mail, the professor will summon to the student to a tutoring session at a specific date/hour.
Problem solving	The professor will promote the participation of students in class, reserving time to resolve the topics being discussed, as well as the previous subjects. In the case that a student requires a more personalised attention, he should direct his doubts to the professor by sending him an e-mail (fvazquez@uvigo.es) clearing describing his doubt and indicating his schedule preferences for an eventual tutoring session The professor will try to resolve the doubt by e-mail and, in the case that the answer was satisfactory for the student, will publish the doubt and the answer in Faitic (Wiki section). If the doubt cannot be resolved by e-mail, the professor will summon to the student to a tutoring session at a specific date/hour.
Laboratory practical	The professor will promote the participation of students in class, reserving time to resolve the topics being discussed, as well as the previous subjects. In the case that a student requires a more personalised attention, he should direct his doubts to the professor by sending him an e-mail (fvazquez@uvigo.es) clearing describing his doubt and indicating his schedule preferences for an eventual tutoring session The professor will try to resolve the doubt by e-mail and, in the case that the answer was satisfactory for the student, will publish the doubt and the answer in Faitic (Wiki section). If the doubt cannot be resolved by e-mail, the professor will summon to the student to a tutoring session at a specific date/hour.

Assessment			
	Description	Qualification	Evaluated Competences
Laboratory practical	Continuous evaluation of each student's work will be assed during a total of 9 lab sessions, scoring each session between 0 and 10 points, including the practice report.	25	CE12 CT2 CT6 CT9 CT17 CT20
Essay questions exam	Each final examination will include a test covering conceptual aspects, an exercise on automatic control and a problem on Petri Nets.	75	CG3 CE12 CT2 CT9

Other comments on the Evaluation

For each practice session the profesor will establish specific targets/deliverables, that will include numerical results, graphics and working solutions. The **practice report** will an Exercise on Faitic or a paper form that the student will have to complete during the practice.

Evaluation of the practical sessions:

- Assistance: 3 points
- Participation: 2 points
- Approach of the problem and of the solution: 2 points
- Correct solution: 3 points

The grade of the practices will be the weighted average of the grades obtained in all the sessions and will be saved for the second evaluation if the student has passed then and does not decline continuous evaluation. It is not saved for other course years.

Students that have passed the practices during the continuous evaluation will be able to pass the subject if their score in the exam is of at least 4 points and the total is at least 5 points.

Students that have not passed the practices during the continuous evaluation or decline, will have to pass a practical examination if they pass the final examination (5 points over 10) in any one of the two final course evaluations.

Ethical commitment: It is expected an adequate ethical behaviour of the student. In case of detecting unethical behaviour (copying, plagiarism, unauthorized use of electronic devices, etc.) shall be deemed that the student does not meet the requirements for passing the subject. In this case, the overall rating in the current academic year will be Fail (0.0).

Sources of information

Basic Bibliography

E.MANDADO, J.MARCOS, CELSO FERNANDEZ, J.I.ARMESTO, Autómatas Programables y Sistemas de Automatización, Marcombo, 2009,

MANUEL SILVA, Las Redes de Petri en la Automática y la Informática, Editorial AC,

DORF, BISHOP, Sistemas de control modernos, Ed. Addison-Wesley,

Complementary Bibliography

Ogata, K., Ingeniería de control moderna, Ed. Prentice-hall,

Barrientos, Control de sistemas continuos. Problemas resueltos, Ed. Mcgraw-Hill,

Recommendations

Other comments

Requirements: To register for this module the student must have passed or be registered for all the modules of the previous year.

IDENTIFYING DATA				
Power electronics and automatic control				
Subject	Power electronics and automatic control			
Code	V12G320V01501			
Study programme	Degree in Electrical Engineering			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	9	Mandatory	3rd	1st
Teaching language	Spanish			
Department				
Coordinator	Delgado Romero, M ^a Emma Nogueiras Meléndez, Andres Augusto			
Lecturers	Delgado Romero, M ^a Emma Nogueiras Meléndez, Andres Augusto			
E-mail	aagusto@uvigo.es emmad@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es/			
General description	<p>This subject provides the basics of power electronics and automatic control.</p> <p>The first block provides the power electronics knowledge: basic semiconductor devices, protection and driving of semiconductors, and power circuits connected to the AC grid.</p> <p>The second block provides the automatic control knowledge: fundamental tools to analyze, simulate and design continuous and discrete control systems, and deepens the knowledge on the industrial regulators fields.</p> <p>This educational guide is a translation from the Spanish version. In case of any discrepancy, the only one valid is the Spanish version.</p>			

Competencies		
Code		Typology
CG3	CG3 Knowledge in basic and technological subjects that will enable students to learn new methods and theories, and provide them the versatility to adapt to new situations.	• know • Know How
CE12	CE12 Know the fundamentals of automation and control methods.	• know • Know How
CE25	CE25 Applied knowledge of power electronics.	• know • Know How
CE26	CE26 knowledge of the principles of automatic regulation and its application to industrial automation.	• know • Know How
CT2	CT2 Problems resolution.	• know • Know How • Know be
CT3	CT3 Oral and written proficiency.	
CT6	CT6 Application of computer science in the field of study.	• know • Know How
CT9	CT9 Apply knowledge.	• Know How • Know be
CT10	CT10 Self learning and work.	• Know How • Know be
CT16	CT16 Critical thinking.	
CT17	CT17 Working as a team.	• Know How • Know be

Learning outcomes	
Learning outcomes	Competences
Applied Knowledge of power electronics	CG3 CE25 CT2 CT9 CT10

Protection and control of power semiconductors devices	CG3 CE25 CT2 CT6 CT9 CT10
Basic knowledge of electronic power converters connected to the electric grid and its topologies	CG3 CE25 CT2 CT6 CT9 CT10 CT17
Basic knowledge of DC/AC electronic power converters	CG3 CE25 CT2 CT6 CT9 CT10 CT17
Comprise the systems of regulación automatic realimentados	CG3 CE12 CE26 CT9 CT10
Capacity to analyse continuous and discreet systems, with special attention in electrical systems	CG3 CE12 CE26 CT2 CT6 CT9 CT10 CT16 CT17
Know the fundamentos of the technicians of design of regulatory discreet	CG3 CE12 CE26 CT2 CT6 CT9 CT10 CT16 CT17
Know tools of simulación of systems of control	CG3 CE12 CE26 CT2 CT3 CT6 CT9 CT10 CT16 CT17
Capacity to use practical technicians of adjust of regulatory industrial	CG3 CE12 CE26 CT2 CT3 CT6 CT9 CT10 CT16 CT17

Contents

Topic

Block 1 - Power Electronics

Subject 1.1 - Power Semiconductors Devices	Power Diodes MOSFETs IGBTs Thyristors
Subject 1.2 - Protection and control of power semiconductor devices	Thermal and electrical protections Snubber Networks Control circuits of MOSFET and IGBT transistors Thyristor control circuits
Subject 1.3 - Electronic power converters coupled to the electrical network and their topologies	Single-phase and three-phase uncontrolled rectifiers Single-phase and three-phase semi-controlled and controlled rectifiers
Subject 1.4 - DC / AC Electronic power converters	Part 1 Single phase inverter PWM modulation Harmonics and amplitude control Part 2 Three phase inverters Single-phase and three-phase AC-AC converters AC control
Laboratory Block 1 - Power Electronics Laboratory	Session 1.1 - Introduction to the laboratory, analysis of measurements and use of the simulator Session 1.2 - Simulation of single-phase rectifier circuits Session 1.3 - Three-phase rectification Session 1.4 - Simulation of single-phase inverter circuits. PWM modulation. Session 1.5 - Single phase inverter. PWM modulation.
Block 2 - Automatic Control	
Subject 2.1 - Introduction to control systems	Feedback Modeling and simulation Continuous systems
Subject 2.2 - Analysis of continuous-time systems	Time and frequency response Stability and robustness
Subject 2.3 - Industrial regulators	Design goals PID regulators Practical aspects in the implementation of regulators
Subject 2.4 - Analysis of discrete-time systems	Discrete systems and Z transform Sampling and reconstruction Modeling and simulation Time and frequency response Stability and robustness
Subject 2.5 - Synthesis of regulators in discrete time	Design goals Performance evaluation Analytical design through the roots locus and Bode diagram Discretization of continuous regulators
Laboratory Block 2 - Automatic Control Laboratory	Session 2.1 - Modeling and simulation of continuous systems Session 2.2 - Analysis of systems in continuous time Session 2.3 - Industrial regulator I. Operation and parameterization. Session 2.4 - Industrial regulator II. Design and implementation Session 2.5 - Simulation in discrete time. Design and digital Control.

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Introductory activities	0	4	4
Previous studies	0	64	64
Lecturing	36	0	36
Problem solving	16	24	40
Laboratory practical	20	0	20
Autonomous problem solving	0	52	52
Self-assessment	1	0	1
Practices report	3	2	5
Objective questions exam	0	2	2
Essay questions exam	0	1	1

*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	<p>Awareness of the previous knowledge necessary to face the subject.</p> <p>In advance of the start of the face-to-face sessions, students will have a detailed list of the knowledge they must have acquired throughout their previous training, which will be necessary to successfully complete the subject.</p>
Previous studies	<p>Previous preparation of the classroom theoretical sessions:</p> <p>In advance of the theoretical sessions, the students will have a series of materials to prepare, since they will cover these sessions.</p> <p>Previous preparation of the practical laboratory sessions:</p> <p>It is absolutely essential that, for a correct use, the student performs a prior preparation of laboratory practice sessions. For this purpose, specific instructions and material will be provided for each session with sufficient advance notice. The student must previously work on the materials provided and must also have prepared the theoretical aspects necessary to address the session. This preliminary preparation will be an element that will be taken into account when evaluating each practical session.</p>
Lecturing	<p>They will be developed in the schedules fixed by the direction of the center. They will consist of an exposition, on the part of the professors, of relevant aspects of the subject that will be related to the materials that previously the students had to work. In this way the active participation of the students is encouraged, who will have the opportunity to express doubts and questions during the session. When it is timely or relevant, we will proceed to solve examples and / or problems that adequately illustrate the problem to be treated. To the extent that the size of the groups allows it, the most active participation possible of the students will be encouraged.</p>
Problem solving	<p>During the lectures, when appropriate or relevant, will proceed to solve examples and / or problems that adequately illustrate the problem to be treated. To the extent that the size of the groups allows it, the most active participation possible of the students will be encouraged.</p>
Laboratory practical	<p>482/5000</p> <p>They will be developed in the schedules fixed by the direction of the center. The sessions will be supervised by the professors, who will control the attendance and will value the use of them.</p> <p>During the practice sessions the students will carry out activities of the following types:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Simulation of circuits and systems - Calculation, assembly and measurement of circuits and systems <p>At the end of each practice session each group will deliver the corresponding results sheets.</p>
Autonomous problem solving	<p>477/5000</p> <p>Study of consolidation and review of the master sessions:</p> <p>After each theoretical classroom session the student should systematically carry out a consolidation and review study, where all doubts related to the subject should be resolved. The doubts or unresolved aspects should be exposed to the teacher as soon as possible, so that he / she uses those doubts or questions as an element of feedback of the teaching-learning process.</p>

Personalized assistance

Methodologies	Description
Laboratory practical	
Autonomous problem solving	

Assessment

Description	Qualification	Evaluated Competences
-------------	---------------	-----------------------

Self-assessment	<p>All students will be evaluated continuously throughout the semester. Those students who have been granted the waiver of continuous assessment by the school, the procedure is detailed in the section "Waiver of continuous assessment".</p> <p>Due to the multidisciplinary character of the subject, it has been divided into two blocks:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Block 1 - Power electronics (EP) - Block 2 - Automatic regulation (RA) <p>The evaluation of each of the blocks follows the same methodologies. The note of each one of the blocks will be composed of:</p> <ul style="list-style-type: none"> - 20% of the internship note (see Internship report) - 80% of theory grade, of which 20% is a continuous assessment grade (Self-assessment) and 60% is the final exam grade (see Other) <p>Each of the blocks ponders in the final grade of the subject to 50%, provided that the grade obtained in each block is approved or higher.</p> <p>If one of the blocks is suspended, the final grade of the subject will be the one obtained in said block.</p> <p>If the two blocks are suspended, the final grade of the subject will be the lowest of those obtained in the blocks.</p> <p>Ordinary Calls Ordinary calls are those of January and June / July</p> <p>Theory evaluation of the power electronics block BEP: block note</p> <p>The theory evaluation note is obtained by the same method in the two calls (January and June / July) The theoretical contents of the Power Electronics block are evaluated in four parts, with a score of 0 to 10 each:</p> <ul style="list-style-type: none"> - EP1: Topics 1.1 and 1.2 - EP2: Topic 1.3 - EP3: Topic 1.4 part 1 - EP4: Topic 1.4 part 2 <p>The evaluation in partial theory will be carried out during theory class hours. It will consist of three written tests, individual and face-to-face, lasting 20 minutes (approximately) each. It will correspond to 20% of the final grade in the block, and if approved, release the final exam. In the partial test 1 (PEP1) the EP1 content is evaluated, in the partial test 2 (PEP2) the EP2 content is evaluated and in the partial test 3 (PEP3) the EP3 content is evaluated. The tests may consist of a combination of the following types of exercises: test questions, questions and / or exercises. The marks obtained in PEP1, PEP2 and PEP3 will be valid for the calls of January and June of this course.</p> <p>Theory evaluation of the automatic regulation block BRA: block note</p> <p>The theory evaluation note is obtained by the same method in the two calls (January and June / July) The theoretical contents of the automatic regulation block are evaluated in three parts, with a score of 0 to 10 each:</p> <ul style="list-style-type: none"> - RA1: Themes 1, 2 (content Temporal analysis, Stability, LR) - RA2: Topics 2 (content Frequency analysis), 3 and 4 (discrete Modeling content) - RA3: Topics 4 and 5 <p>The evaluation in partial theory will be carried out during theory class hours. It will consist of two written tests, individual and face-to-face, lasting 20 minutes (approximately) each. It will correspond to 20% of the final grade in the block, and if approved, release the final exam. In the partial test 1 (PRA1) the content RA1 is evaluated, and in the partial test 2 (PRA2) the content RA2 is evaluated. Both tests may consist of a combination of the following types of exercises: test questions, questions and / or exercises. The marks obtained in PRA1 and PRA2 will be valid for the calls of January and June of this course.</p>	20	CG3 CE12 CE25 CE26 CT2 CT9 CT10 CT16
-----------------	---	----	---

Practices report	<p>The laboratory practices will be evaluated continuously (session to session) with a score of 0 to 10 each, obtaining the average grade as a laboratory note (LEP or LRA). It will correspond to 20% of the final grade of the block.</p> <p>The evaluation criteria are:</p> <ul style="list-style-type: none"> - Minimum attendance of 83% (5 of 6 practice sessions per block). - Punctuality. - Previous preparation of the practice. - Delivery of requested exercises. - Attitude and use of the session. - Compliance with the objectives set. <p>The laboratory note for the calls of January and June will be LEP for the block of Power Electronics and LRA for the block of Automatic Regulation.</p> <p>The practical sessions will be carried out in groups. The statements of the practices will be available to students in advance.</p> <p>The students will fill out a set of results sheets, which they will deliver at the end of the practice, and which will justify their attendance and allow them to assess their use.</p>	20	CG3 CE12 CE25 CE26 CT3 CT6 CT9 CT10 CT16 CT17
Objective questions exam	<p>The Final Exam is composed by the Objective questions exam and the Essay questions exam,</p> <p>This exam will be held on the date and time according to the official school calendar, with a score of 0 to 10 points, individual and face-to-face. It will correspond to 60% of the final grade of each block.</p> <p>Power Electronics Block</p> <p>It will consist of four parts EEP1, EEP2, EEP3 and EEP4, with contents EP1, EP2, EP3 and EP4 respectively. Each part may consist of a combination of the following types of exercises: test questions, questions and / or exercises.</p> <p>The first (EEP1), the second (EEP2) and the third (EEP3) part of the Final Exam are compulsory for those students with a grade lower than 5 points in the respective partial tests PEP1, PEP2 and PEP3. Students with a grade equal to or higher than 5 in PEP1, PEP2 and / or PEP3 are exempt from submitting to EEP1, EEP2 and / or EEP3, respectively, provided that in the fourth part of the Final Exam (EEP4) they obtain a higher grade to zero.</p> <p>The fourth part of the Final Exam (EEP4) is mandatory for all students. In case of not presenting to the fourth part of the Final Exam (EEP4), or not obtaining a mark superior to zero, the note of the block (BEP) is calculated with the following formula:</p> $BEP = LEP * 0.2 + PEP1 * 0.067 + PEP2 * 0.067 + PEP3 * 0.067$ <p>With a grade higher than zero in the fourth part of the Final Exam (EEP4), the corresponding note of the block (BEP) is calculated with the following algorithm:</p> <p>If PEP1 >= 5, then TEP1 = PEP1 * 0.2; If PEP1 = 5, then TEP2 = PEP2 * 0.2; If PEP2 = 5, then TEP3 = PEP3 * 0.2; If PEP3 = 5, then TRA1 = PRA1 * 0.3; If PRA1 < 5, then TRA1 = ERA1 * 0.2 + PRA1 * 0.1; If PRA2 >= 5, then TRA2 = PRA2 * 0.3; If PRA2 < 5, then TRA2 = ERA2 * 0.2 + PRA2 * 0.1; TRA3 = ERA3 * 0.2 BRA = LRA * 0.2 + TRA1 + TRA2 + TRA3</p> <p>Final Score on the Subject Act</p> <p>The note of the subject act (NA), which comes from the notes in the blocks, is calculated with the following algorithm:</p> <p>If BEP >= 5 and BRA >= 5, then NA = BEP * 0.5 + BRA * 0.5 If BEP < 5 or BRA < 5, then NA = MINIMUM(BEP, BRA)</p>	60	CG3 CE12 CE25 CE26 CT2 CT9 CT16

Essay questions exam	See the explanation on the previous point: Objective questions exam	0	CG3 CE12 CE25 CE26 CT3 CT9 CT16
----------------------	---	---	---

Other comments on the Evaluation

Extraordinary Calls

Students who have passed the laboratory by continuous assessment may maintain the grade previously achieved (LEP and LRA). If they have not done the practices, they are evaluated with zero.

The Examination of the Extraordinary Convocation, to be held on the date and time according to the official calendar of the school, will consist of a written test, with a score of 0 to 10 points, of an individual and face-to-face character. It will correspond to 80% of the final grade of the block.

The power electronics block will consist of four parts EEP1, EEP2, EEP3 and EEP4, with contents EP1, EP2, EP3 and EP4 respectively. Each part may consist of a combination of the following types of exercises: test questions, questions and / or exercises. The EEP note is calculated as:

$$EEP = EEP1 * 0.2 + EEP2 * 0.2 + EEP3 * 0.2 + EEP4 * 0.2$$

The automatic regulation block will consist of three parts ERA1, ERA2 and ERA3, with contents RA1, RA2 and RA3 respectively. Each part may consist of a combination of the following types of exercises: test questions, questions and / or exercises. The ERA note is calculated as:

$$ERA = ERA1 * 0.3 + ERA2 * 0.3 + ERA3 * 0.2$$

The note of the minutes (NA) is calculated with the following algorithm:

$$BEP = LEP * 0.2 + EEP$$

$$BRA = LRA * 0.2 + ERA$$

$$\text{If } BEP > 5 \text{ and } BRA > 5, \text{ then } NA = BEP * 0.5 + BRA * 0.5$$

$$\text{If } BEP = 5, \text{ then } NA = BEP * 0.5 + BRA * 0.5$$

If BEP

Sources of information

Basic Bibliography

Rashid, Muhamad H., *Electrónica de Potencia*, Pearson-Prentice Hall, 2004,
Dorf, R.C., Bishop, R.H., *Sistemas de Control Modernos*, Addison-Wesley, 2005,

Complementary Bibliography

Barrado Bautista, A. y Lázaro Blanco, A., *Problemas de Electrónica de Potencia*, Pearson-Prentice Hall, 2012,
Moreno, L., Garrido, S., Balaguer, C., *Ingeniería de Control: Modelado y Control de Sistemas Dinámicos*, Ariel, 2003,

Recommendations

Subjects that it is recommended to have taken before

Computer science: Computing for engineering/V12G320V01203
Mathematics: Algebra and statistics/V12G320V01103
Mathematics: Calculus 1/V12G320V01104
Mathematics: Calculus 2 and differential equations/V12G320V01204
Fundamentals of electronics/V12G320V01404

Other comments

It is very important that the students keep updated the profile in the FAITIC platform. All communications related with this course will be made through this platform. All individual communications will be made through the email listed in this platform.

The students can solve doubts related with the laboratory previous activities in the personal attention hours (tutoring time), or by any other contact procedure available in FAITIC.

The students must meet the deadlines for all the activities.

The translations to Galician and English are for informative purposes. In case of discrepancies, the Spanish version of this guide will prevail.

All the achieved results must be justified, in any of the exams or activities. No result will be considered valid unless an appropriate explanation of how it was found is provided. The selected method for solving a problem is considered when grading the solution.

When writing the solutions and answers in reports and tests, avoid spelling mistakes and unreadable symbols.

Exams lacking some of the sheets will not be graded.

Use of cell phones, notes or books is forbidden during exams.

The translations to Galician and English are for informative purposes. In case of discrepancies, the Spanish version of this guide will prevail.

IDENTIFYING DATA**Máquinas térmicas e de fluídos en centrais e enerxías renovables**

Subject	Máquinas térmicas e de fluídos en centrais e enerxías renovables			
Code	V12G320V01502			
Study programme	Grao en Enxeñaría Eléctrica			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	9	Mandatory	2	2c
Teaching language	Castelán Galego			
Department	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinator	Gil Pereira, Christian Dopazo Sánchez, José Alberto			
Lecturers	Conde Fontenla, Marcos Dopazo Sánchez, José Alberto Gil Pereira, Christian			
E-mail	chgil@uvigo.es jdopazo@uvigo.es			
Web				
General description				

Competencias

Code		Typology
CG3	CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.	• saber • saber facer
CG5	CG5 Coñecementos para a realización de medicións, cálculos, valoracións, taxacións, peritaxes, estudos, informes, planes de labores e outros traballos análogos.	• saber
CG6	CG6 Capacidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.	• saber
CG7	CG7 Capacidade para analizar e valorar o impacto social e ambiental das solucións técnicas.	• saber • saber facer
CG11	CG11 Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico Industrial.	• saber
CE27	CE27 Capacidade para o deseño de centrais eléctricas.	• saber • saber facer • Saber estar / ser
CE28	CE28 Coñecemento aplicado sobre enerxías renovables.	• saber • saber facer • Saber estar / ser
CT2	CT2 Resolución de problemas.	• saber • saber facer
CT7	CT7 Capacidade para organizar e planificar.	• saber • saber facer
CT9	CT9 Aplicar coñecementos.	• saber • saber facer • Saber estar / ser
CT10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.	• saber • saber facer • Saber estar / ser
CT17	CT17 Traballo en equipo.	• saber • saber facer • Saber estar / ser

Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes	Competences
Comprender os aspectos básicos de centrais térmicas convencionais	CG3 CG7 CE27 CT2 CT9 CT10 CT17

Comprender os aspectos básicos de sistemas e variables de control para máquinas térmicas en procesos de xeración de enerxía eléctrica	CG3 CE27 CE28 CT2 CT9 CT10 CT17
Profundar nas técnicas de aproveitamento de combustibles fósiles e enerxías renovables para o seu uso nunha central térmica	CG3 CE27 CE28 CT9 CT10 CT17
Comprender os aspectos básicos da radiación solar e o seu aproveitamento para a produción de enerxía térmica e eléctrica	CG3 CG6 CG7 CG11 CE27 CE28 CT2 CT9 CT10 CT17
Coñecer a base tecnolóxica sobre a que se apoian as investigacións máis recentes relativas ao aproveitamento de enerxías renovables, en particular para a produción de enerxía térmica	CG3 CG7 CE27 CE28 CT2 CT9 CT10 CT17
Coñecemento e deseño das máquinas de fluídos empregadas na xeración de enerxía eléctrica	CG3 CG6 CE27 CE28 CT2 CT9 CT10 CT17
Coñecemento dos diferentes tipos de xeración de enerxía con enerxías renovables fluidodinámicas, os seus elementos e compoñentes	CG3 CE27 CE28 CT2 CT9 CT10 CT17
Deseño de sistemas de xeración a partir de enerxías renovables fluidodinámicas	CG3 CG5 CG6 CG7 CG11 CE27 CE28 CT2 CT7 CT9 CT10 CT17

Contidos

Topic

1. O problema enerxético. Enerxía eléctrica	1.1. A crise enerxética 1.2. Tipos de enerxía 1.3. Consumo enerxético 1.4. Unidades de enerxía e potencia
---	--

2. Socio-economía da enerxía	2.1. Ritmo de crecemento 2.2. Reservas de enerxía 2.3. Utilización da enerxía 2.4. Determinación do custo da enerxía
3. Fontes de enerxía térmica en xeración eléctrica	3.1. Recursos non renovables -3.1.1. Combustibles fósiles: carbón/gas/petróleo -3.1.2. Combustibles nucleares 3.2. Recursos renovables -3.2.1. Biomasa -3.2.2. Radiación solar -3.2.3. Xeotermia -3.2.4. Recursos térmicos do océano
4. Centrais térmicas convencionais	4.1. Caldeiras, combustión e emisións 4.2. Ciclos termodinámicos de Potencia -4.2.1. Ciclos de vapor. Ciclos rexenerativos -4.2.2. Ciclos de gas e ciclos combinados -4.2.3. Coxeneración -4.3.4. Equipos auxiliares
5. Centrais nucleares	5.1. Teoría básica de reaccións nucleares 5.2. Tipos de reactores nucleares 5.3. Refrixeración e equipos auxiliares 5.4. Ciclos termodinámicos de potencia 5.5. Residuos radiactivos
6. Centrais solares	6.1. Radiación solar 6.2. Potencial de enerxía solar 6.3. Captadores de enerxía solar 6.4. Centrais termo-solares
7.- Introducción ás máquinas de fluídos	7.1. Clasificación. 7.2. Elementos característicos das máquinas de fluídos
8.- Teoría xeral de turbomáquinas hidráulicas	Teoría ideal unidimensional de turbomáquinas hidráulicas. Ec. EULER 8.2. Potencias e rendementos. 8.3. Semellanza en turbomáquinas.
9.- Introducción ás turbinas hidráulicas	9.1. Introducción e elementos fundamentais. Curvas Características 9.2. Turbinas de Acción.- Pelton 9.3. Turbinas Radiais.- Francis 9.4. Turbinas Axiais.- Hélice, Kaplan, Bulbo...
10.- Fundamentos de Centrais hidráulicas	10.1. Introducción e elementos fundamentais 10.2. Tipos de centrais e funcionamento
11.- Fundamentos de Enerxía eólica	11.1. Introducción e tipos de aeroturbinas 11.2. Características do vento, datos meteorolóxicos e potencial eólico. 11.3. Aerodinámica de turbinas de eixo horizontal. Perfís NACA 11.4. Curvas características.
12.- Fundamentos de Enerxía do mar	12.1. A enerxía undimotriz 12.2. A enerxía maremotriz

Planificación docente

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	52	78	130
Traballo tutelado	3	8	11
Prácticas de laboratorio	4	0	4
Presentación	1	0	1
Eventos científicos	0	2	2
Saídas de estudo	0	4	4
Seminario	12	0	12
Resolución de problemas	4	51	55
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	0	2
Resolución de problemas e/ou exercicios	4	0	4

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

Metodoloxía docente

	Description
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos da materia obxecto de estudo.
Traballo tutelado	Actividade encamiñada a desenvolver exercicios baixo as directrices e supervisión do profesor. Pode estar vinculado o seu desenvolvemento con actividades autónomas do estudante. Actividade en grupo e/ou individual.

Prácticas de laboratorio	Experimentación de procesos reais en laboratorio que complementan os contidos da materia.
Presentación	Exposición pública en Aula do traballo tutelado
Eventos científicos	Asistencia a conferencias, seminarios ou exposicións relacionadas cos contidos da materia
Saídas de estudo	Saídas de estudo para ver instalacións reais que sexan exemplos do contido da materia
Seminario	Titorías por parte do profesor en relación ás actividades de traballos tutelados
Resolución de problemas	Resolución de problemas tanto en clase como externamente de forma autónoma polos alumnos

Atención personalizada

Methodologies	Description
Traballo tutelado	
Prácticas de laboratorio	
Presentación	
Resolución de problemas	
Seminario	
Tests	Description
Resolución de problemas e/ou exercicios	
Resolución de problemas e/ou exercicios	

Avaliación

	Description	Qualification	Evaluated Competences
Lección maxistral	Valórase a atención do alumno na clase e o seu aproveitamento continuo e progresivo da materia. Puntúanse as respostas dos alumnos ás preguntas feitas polo profesor ase como as preguntas interesantes que fan os alumnos	5	CG3 CG5 CG6 CG7 CG11 CE27 CE28 CT2
Traballo tutelado	Valórase e puntúase a calidade dos traballos que presentan os alumnos a proposta do profesor	5	CG3 CG5 CG6 CG7 CG11 CE27 CE28 CT2 CT7 CT9 CT10 CT17
Prácticas de laboratorio	Valórase a implicación do alumno na realización das prácticas e a súa capacidade para aplicar os contidos teóricos na realización das prácticas experimentais	5	CG3 CG6 CE27 CE28 CT9 CT10 CT17
Presentación	Valóranse as capacidades do alumno para expoñer de forma concisa e clara o traballo tutelado	5	CG3 CG5 CE27 CE28

Resolución de problemas	Valórase a capacidade do alumno para atopar solucións ós problemas e exercicios que se prantexen	5	CG3 CG5 CG6 CG7 CG11 CE27 CE28 CT2 CT7 CT10 CT17
Resolución de problemas e/ou exercicios	Valóranse os coñecementos do alumno da teoría vista durante o curso	20	CG3 CG5 CE27 CE28 CT2 CT9 CT10
Resolución de problemas e/ou exercicios	Valórase a capacidade do alumno de aplicar os coñecementos teóricos á resolución de problemas	55	CG3 CG5 CE27 CE28 CT2 CT9 CT10

Other comments on the Evaluation

Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético axeitado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparatos electrónicos non autorizados, e outros) considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no presente curso académico será de suspenso (0.0).

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Complementary Bibliography

Yunus Cengel y Michael Boles, Fundamentos de termodinámica, 6-7,

Merle Potter, Termodinámica para ingenieros,

ASINEL, Ciclos termodinámicos en centrales térmicas convencionales y nucleares,

Tusla, Combined-cycle gas & steam turbine power plants,

Madrid, Centrales de enerxías renovables : generación eléctrica con enerxías renovables,

C. Mataix, Turbomáquinas hidráulicas,

C. Mataix, Mecánica de fluidos y Máquinas hidráulicas,

Agüero Soriano, Mecánica de fluidos incompresibles y turbomáquinas hidráulicas,

Adelardo de Lamadrid, Máquinas hidráulicas, turbinas pelton, bombas centrífugas,

CIEMAT, Principios de conversión de la energía eólica,

Recomendacións

Subjects that continue the syllabus

Centrais eléctricas/V12G320V01702

Xeración eléctrica con enerxías renovables/V12G320V01801

Subjects that it is recommended to have taken before

Física: Física I/V12G320V01102

Física: Física II/V12G320V01202

Matemáticas: Cálculo I/V12G320V01104

Matemáticas: Cálculo II e ecuacións diferenciais/V12G320V01204

Mecánica de fluídos/V12G320V01303

Termodinámica e transmisión de calor/V12G320V01302

Other comments

Requisitos: Para matricularse nesta materia é necesario ter superado ou ben estar matriculado de todas as materias dos cursos inferiores ao curso no que está emprazada esta materia.

IDENTIFYING DATA**Instalacións eléctricas I**

Subject	Instalacións eléctricas I			
Code	V12G320V01503			
Study programme	Grao en Enxeñaría Eléctrica			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Mandatory	3	1c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría eléctrica			
Coordinator	Novo Ramos, Bernardino			
Lecturers	Novo Ramos, Bernardino			
E-mail	bnovo@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
General description	Esta materia presentará aos alumnos a aparatenta básica necesaria para o deseño e implementación das instalacións eléctricas. Outros coñecementos como simboloxía eléctrica, escritura e lectura de planos eléctricos e luminotecnia tamén serán cubertos nesta materia. Por definilo doutra maneira, en Instalacións I ensínanse as pezas para que en Instalacións II móntese o puzzle (cálculo da instalación).			

Competencias

Code		Typology
CG3	CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.	<ul style="list-style-type: none"> • saber • saber facer
CE21	CE21 Capacidade para o cálculo e deseño de instalacións eléctricas de baixa e media tensión.	<ul style="list-style-type: none"> • saber • saber facer
CE22	CE22 Capacidade para o cálculo e deseño de instalacións eléctricas de alta tensión.	<ul style="list-style-type: none"> • saber • saber facer
CT2	CT2 Resolución de problemas.	<ul style="list-style-type: none"> • saber • saber facer
CT6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.	<ul style="list-style-type: none"> • saber • saber facer
CT10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.	<ul style="list-style-type: none"> • saber • saber facer
CT17	CT17 Traballo en equipo.	<ul style="list-style-type: none"> • saber • saber facer

Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes	Competences
<input type="checkbox"/> Comprender os aspectos básicos da constitución e funcionamento das proteccións eléctricas	CG3 CE21 CT6 CT10 CT17
<input type="checkbox"/> Coñecer o proceso experimental utilizado para a caracterización as distintas proteccións	CG3 CE21 CT2 CT17
<input type="checkbox"/> Coñecer as aplicacións industriais dos distintos tipos de máquinas eléctricas	CG3 CT6 CT10
<input type="checkbox"/> Coñecer a diferenza entre as proteccións de BT, MT e AT.	CG3 CE22 CT10 CT17

Contidos

Topic	
Introdución ás instalacións industriais.	Xeneralidades Diferenciación entre mando, control e protección Simbología e esquemas eléctricos

Dispositivos xerais de mando e protección.	Normativa Seccionador Fusible Interruptor. Interruptor automático ou Disyuntor Relé térmico Contactor Protección diferencial.
Selectividade	Diferencial, sobrecarga, cortocircuíto Amperimétrica Cronométrica Lóxica
Cables eléctricos	Normativa Característica técnicas. Illamentos Nomenclatura Utilización Comportamento dos cables ante o lume
Fundamentos básicos de luminotécnica	Magnitudes fundamentais Tipos de luminarias. Deslumbramento. Diagramas de distribución luminosa Graos de iluminación. Cálculos básicos de iluminación. Normativa
Protección de sistemas de potencia.	Características dos sistemas de protección Equipos e zonas de protección Códigos ANSI-CEI Transformadores de medida e protección Protección de sobreintensidade. Protección de distancia. Protección diferencial. Transformadores e Barras Protección direccional. Reenganche Proteccións de respaldo. Teleproteccións

Planificación docente

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	32.5	55.25	87.75
Prácticas de laboratorio	14.5	24.65	39.15
Traballo tutelado	3	18.6	21.6
Exame de preguntas obxectivas	1.5	0	1.5

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

Metodoloxía docente

	Description
Lección maxistral	A típica sesión magistral
Prácticas de laboratorio	As típicas prácticas de laboratorio
Traballo tutelado	O alumno presentará 2 traballos propostos por o profesor a o longo de o curso e valoraranse en a nota final. Os traballos realizaranse en grupos de 2 ou 3 alumnos segundo o criterio de o profesor. Os traballos contan un 20% de a nota total

Atención personalizada

Methodologies	Description
Lección maxistral	Prestarase atención personalizada a todo alumno que o necesite. A tutoría solicitarase via e-mail con propostas de día/hora. Aceptaranse todas as peticións sempre que sexa posible encaixalas en a planificación docente de o profesor.
Traballo tutelado	Prestarase atención personalizada a todo alumno que o necesite. A *tutoría solicitarase *via e-mail con propostas de *día/hora. Aceptaranse todas as peticións sempre que sexa posible encaixalas na planificación docente do profesor.

Avaliación			
	Description	Qualification	Evaluated Competences
Prácticas de laboratorio	Exame tipo test	25	CG3 CE21 CE22 CT2
Lección maxistral	*Exámen tipo test	55	CG3 CE21 CE22 CT2 CT6
Traballo tutelado	O alumno presentará traballos propostos polo profesor ao longo do curso e valoraranse na nota final. A cualificación sumarase á do exame tipo test ata unha nota final máxima de 10	20	CT2 CT6 CT10 CT17

Other comments on the Evaluation

<*p><a>Traballos tutelados VOLUNTARIOS: O alumno presentará traballos propostos polo profesor ao longo do curso e valoraranse na nota final. A cualificación (2 puntos máximo) sumarase á do exame tipo test ata unha nota final máxima de 10. Cóbrense as seguintes competencias: *CT1,*CT2,*CT6,*CT10,*CT16,*CT17,*CT19.</*p><*p><a>
</*p><*p><a>Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, e outros) considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no presente curso académico será de suspenso (0.0).</*p>

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Apuntes del profesor,
Información de fabricantes,
Software de fabricantes,

Complementary Bibliography

Recomendacións

Subjects that continue the syllabus

Instalacións eléctricas II/V12G320V01602
Instalacións eléctricas especiais/V12G320V01914
Liñas eléctricas e transporte de enerxía/V12G320V01703

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Máquinas eléctricas/V12G320V01504

Subjects that it is recommended to have taken before

Electrotecnia/V12G320V01401
Fundamentos de teoría de circuitos e máquinas eléctricas/V12G320V01304

Other comments

Requisitos: Para matricularse nesta materia é necesario superar ou ben estar matriculado de todas as materias dos cursos inferiores ao curso no que está emprazada esta materia.

En caso de discrepancias, prevalecerá a versión en castelán desta guía.

IDENTIFYING DATA				
Máquinas eléctricas				
Subject	Máquinas eléctricas			
Code	V12G320V01504			
Study programme	Grao en Enxeñaría Eléctrica			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	9	Mandatory	3	1c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría eléctrica			
Coordinator	Pérez Donsión, Manuel			
Lecturers	Pérez Donsión, Manuel Prieto Alonso, Manuel Angel			
E-mail	donsion@uvigo.es			
Web	http://www.donsion.org			
General description	(*)Os obxectivos que se perseguen nesta materia son: - A adquisición dos coñecementos básicos sobre a constitución e o funcionamento das máquinas eléctricas clásicas. -O coñecemento do proceso experimental para a caracterización dos distintos tipos de máquinas eléctricas. - O coñecemento das aplicacións industriais dos distintos tipos de máquinas eléctricas.			

Competencias		
Code		Typology
CG3	CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.	• saber
CE10	CE10 Coñecemento e utilización dos principios de teoría de circuitos e máquinas eléctricas.	• saber • saber facer
CT1	CT1 Análise e síntese.	• saber
CT2	CT2 Resolución de problemas.	• saber facer
CT6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.	• saber facer
CT14	CT14 Creatividade.	• saber
CT16	CT16 Razoamento crítico.	• saber
CT17	CT17 Traballo en equipo.	• saber

Resultados de aprendizaxe	
Learning outcomes	Competences
Comprender os aspectos básicos da constitución e funcionamento das máquinas eléctricas.	CG3
Estudar e coñecer o proceso experimental seguido para determinar por ensaios os diferentes parámetros dos circuitos equivalentes que caracterización das diferentes máquinas eléctricas.	CE10 CT1
Dominar as técnicas de aplicación aos procesos produtivos dos distintos tipos de máquinas eléctricas.	CT2
Interpretar e Analizar a influencia que diferentes parámetros críticos teñen no eficiente funcionamento das máquinas eléctricas.	CT6 CT14 CT16 CT17

Contidos
Topic

TEMA I : PRINCIPIOS
FUNDAMENTAIS DAS
MÁQUINAS ELÉCTRICAS

- Importancia das máquinas eléctricas.
- Principios básicos de funcionamento.
- Principios da conversión electromecánica.
- Campos electromagnéticos. Ecuación de *Maxwell.
- Indución magnética.
- Fluxo magnético.
- Forza *magnetomotriz.
- *Reluctancia magnética.
- Paralelismo entre circuítos eléctricos e circuítos magnéticos.
- Máquinas eléctricas (ME).
- Máquina eléctrica elemental.
- Máquinas eléctricas rotativas.
- Forza *electromotriz inducida.
- Efecto xerador.
- Creación de campos magnéticos.
- Forza electromagnética.
- Correlación gráfica.
- Estudo do xerador elemental.
- Estudo do motor elemental

TEMA II: TRANSFORMADORES

Introdución. Aspectos construtivos. Transformador ideal. Funcionamento dun transformador real. Circuito equivalente dun transformador: *fems e tensións. Ensaio do transformador. Caída de tensión nun transformador. Perdas e rendemento dun transformador. Corrente de excitación en baleiro: harmónicos da corrente. Corrente de conexión dun transformador. Simulación dun transformador de dous *devanados. *Autotransformadores. Transformadores *trifásicos: esquemas de conexión. Transformadores de medida e protección. Resolución de problemas.

TEMA III. CARACTERÍSTICAS
XERAIS E ESPECÍFICAS DAS
ME ROTATIVAS

Máquinas eléctricas rotativas. Clasificación.

- *Devanados principais das máquinas eléctricas.
- Evolución do circuito magnético.
- Constitución das máquinas eléctricas.
- Clasificación e detalles diferenciais das máquinas eléctricas.
- Velocidade *síncrona.
- Principio de funcionamento dos motores *síncronos e *asíncronos.
- Aplicacións: M. *asíncronas-M. *síncronas.
- O xerador *síncrono.
- O motor *síncrono. Inconvenientes.
- Materiais utilizados nas ME -Circuíto magnético. Materiais *ferromagnéticos.
- Ciclo de *histéresis.
- Materiais condutores.
- Materiais illantes.
- Clases de illamento e temperaturas admisibles.
- Degradación do illamento.
- Requisitos que debe satisfacer un illante.

Balance de enerxía.

- Perdas das máquinas eléctricas.
- Rendemento das máquinas eléctricas.
- Quecemento das máquinas eléctricas.
- Arrefriado das máquinas eléctricas.
- Clases de servizo das máquinas eléctricas.

Campos magnéticos *giratorio e *devanados das ME de *ca.
-Campo magnético *giratorio.
-*Devanados das máquinas de *ca.
Funcionamento e aplicacións das máquinas *asíncrona
-Principio de funcionamento das máquinas *asíncronas.
- Lei de *Biot e *Savart.
-*Deslizamiento.
-Frecuencias das correntes do *rotor.
-Máquinas *asíncronas. Constitución.
- *Devanados das máquinas *asíncronas.
-Circuíto equivalente.
-Circuíto equivalente co *rotor parado.
-Circuíto equivalente co *rotor virando.
-Circuíto equivalente: Redución do *rotor ao *estator.
-*Diagrama *vectorial.
-Circuíto equivalente simplificado.
-Funcionamento das máquinas *asíncronas.
-Funcionamento en baleiro.
-Funcionamento con *rotor parado.
-Funcionamento en carga.
-Ensaio sen carga ou de *rotor libre.
-Ensaio de cortocircuíto ou de *rotor bloqueado.
-Máquinas *asíncronas. Balance de potencias.
-Motores *asíncronos. Rendemento.
-Motores *asíncronos de alta eficiencia.
-Máquinas *asíncronas. Características de par-*deslizamiento.
-Funcionamento como freo.
-Funcionamento como motor.
-Funcionamento como xerador.
-Máquinas *asíncronas. Curvas características.
-Motores *asíncronos-Máquinas accionadas.
-Motores *asíncronos. Aplicacións.
Arranque
-Motores *asíncronos. Arranque.
-Arranque directo.
-Arranque por resistencias *intercaladas no *estator.
-Arranque por *autotransformador.
-Arranque estrela-triángulo.
-Arranque por inserción de resistencias no circuíto do *rotor.
-Motor de indución de dobre gaiola de esquio
-Motor de indución de *ranura profunda
-Motores *asíncronos. Cambio do sentido de xiro.
-Motores *asíncronos. Características nominais.
-Regulación de velocidade dos motores *asíncronos
-Variación do par de un motor asíncrono coa tensión de alimentación
-O motor asíncrono alimentado en corrente
-O motor asíncrono alimentado a frecuencia variable
-Cicloconvertidores trifásicos
-Bucles de control para os accionamentos de ca.
-Zonas de traballo no control do motor asíncrono
-Control vectorial
Motores de indución *monofásicos
-Sistema *monofásico.
-Constitución e principio de funcionamento.
-*Equivalencia do motor *monofásico a dous motores *trifásicos. *Teorema de *Leblanc.
-Circuíto equivalente.
-Arranque e características funcionais do motor *monofásico.
-Motor de fase partida.
-Motor de arranque por *condensador.
-Motor de expira de sombra.
Aplicacións do motor de indución *monofásico.

TEMA V: A MÁQUINA SÍNCRONA

- O *alternador elemental.
- Constitución da máquina *síncrona.
- *Devanado inducido.
- Tipos de inductores.
- Excitación estática.
- *Devanado *amortiguador.
- Principio de funcionamento.
- O *alternador en baleiro.
- Circuíto equivalente. *Diagrama de *Behn-*Schenburg.
- Funcionamento en carga do *alternador.
- Con carga *resistiva.
- Con carga *inductiva.
- Con carga *capacitiva.
- Reacción do inducido.
- *Diagrama de *Behn-*Schenburg: Caída de tensión.
- Característica exterior.
- Característica de regulación.
- *Diagrama de *Behn-*Schenburg. Determinación da *reactancia *síncrona
- *Diagrama de *Behn-*Schenburg simplificado.
- Representación das potencias.
- Funcionamento do *alternador nunha rede illada.
- Regulación dos *alternadores.
- Balance de potencias. Rendemento.
- O *alternador axustado a unha rede de potencia infinita.
- Estabilidade do *alternador axustado.
- Marcha en paralelo de dous *alternadores.
- *Analogía mecánica da máquina *síncrona.
- O motor *asíncrono.
- Principio de funcionamento.
- Campo magnético do *estator.
- Motor en baleiro.
- Motor en carga.
- Circuíto equivalente. *Diagrama de *Blondel.
- Curvas en *V (de *Mordey).
- Potencia e par do motor.
- Estabilidade do motor.

TEMA VI: A MÁQUINA DE CORRENTE CONTINUA	Aspectos construtivos da máquina de corrente continua: Inductor e Inducido. Partes do inducido: o *devanado, o colector de *delgas e as *escobillas. Principios de funcionamento. Circuíto equivalente. Magnitudes fundamentais: *FEM e Par. A *conmutación e a reacción de inducido. Características de funcionamento dos motores e xeradores de corrente continua: clasificación.- Regulación de velocidade e do par.
TEMA VII: MÁQUINAS ELÉCTRICAS ESPECIAIS	Motores especiais: motores *síncronos de imáns permanentes e motores paso a paso.
TEMA VIII: MANDO E PROTECCIÓN DAS MÁQUINAS ELÉCTRICAS	Mando e protección das Máquinas Eléctricas
PRACTICAS DE LABORATORIO	<p>Práctica 1: Utilización das ferramentas de simulación adecuadas para analizar un sistema de potencia con transformadores, motores, liñas e cargas</p> <p>Práctica 2: Ensaio dun transformador *monofásico e determinación dos parámetros do circuíto equivalente.</p> <p>Práctica 3: Ensaio dun transformador *trifásico e determinación dos parámetros do circuíto equivalente.</p> <p>Práctica 4. Comprobación con *osciloscopio dos índices horarios de diferentes conexións de transformadores *trifásicos.</p> <p>Práctica 5: Realización dos ensaios sen carga e cortocircuíto e determinación dos parámetros do circuíto equivalente dun motor *asíncrono ou de indución.</p> <p>Práctica 6: Determinación mediante ensaios da característica sen carga da máquina *síncrona</p>

Planificación docente

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
--	-------------	-----------------------------	-------------

Lección maxistral	52	104	156
Prácticas en aulas informáticas	12	24	36
Prácticas de laboratorio	12	19	31

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

Metodoloxía docente

	Description
Lección maxistral	Presentación e xustificación dos contidos teóricos
Prácticas en aulas informáticas	Resolución numérica de problemas e simulación informática dos mesmos
Prácticas de laboratorio	Elaboración dos ensaios, xustificación e análise dos resultados

Atención personalizada

Methodologies	Description
Lección maxistral	O profesor impartirá na aula asignada a lección, utilizando como ferramentas o Power Point, a pizarra e videos e responderá a todas as preguntas que sobre a mesma lle fagan os alumnos. Calquera consulta posterior realizarase dentro das horas de tutoría habilitadas o efecto polo profesor para o primeiro cuatrimestre. No segundo cuatrimestre acordarase previamente co alumno a fecha e hora mais axeitada.
Prácticas de laboratorio	Realizaranse no laboratorio de Máquinas Eléctricas, donde primeiro o profesor explicará a práctica para todos os alumnos do grupo, logo fará un montaxe da mesma indicando as precaucións a adoptar, para seguidamente os alumnos, divididos en catro sub-grupos, facer os montaxes correspondentes, baixo a supervisión do profesor, e tratar de obter os resultados que se solicitan no estadillo da práctica que se encontran na web:www.donsion.org. Calquera consulta posterior realizarase dentro das horas de tutoría habilitadas o efecto polo profesor para o primeiro cuatrimestre. No segundo cuatrimestre acordarase previamente co alumno a fecha e hora mais axeitada.
Prácticas en aulas informáticas	O profesor, utilizando as potencialidades do MATLAB/SIMULINK, establecerá modelos de sistemas eléctricos con máquinas eléctricas, e tratará de que os alumnos vexan o comportamento das mesmas ante diferentes incidencias e perturbacións en diferentes puntos do sistema eléctrico. Os alumnos de forma individual implementarán esos modelos e outros similares para comprobar que os resultados obtidos son razoables e comparables cos obtidos polo profesor e outros compañeiros. Calquera consulta posterior realizarase dentro das horas de tutoría habilitadas o efecto polo profesor para o primeiro cuatrimestre. No segundo cuatrimestre acordarase previamente co alumno a fecha e hora mais axeitada.

Avaliación

	Description	Qualification	Evaluated Competences
Lección maxistral	Avaliarase a docencia teórica mediante unha proba a base de preguntas curtas. A esta parte asígnaselle un peso de tres puntos sobre dez (3/10). Para superar a materia é preciso obter nesta parte un mínimo do 40%, é dicir 1,2/10.	30	CG3 CE10 CT1 CT16
Prácticas de laboratorio	Avaliácese o traballo dirixido de simulación e as memorias de prácticas presentadas. A esta parte asígnaselle un peso de dous puntos sobre dez (2/10). Para superar a materia é preciso obter nesta parte un mínimo do 40%, é dicir 0,8/10.	20	CE10 CT17
Prácticas en aulas informáticas	Avaliarase, mediante unha proba, a destreza na resolución numérica de problemas e/ou exercicios. A esta parte asígnaselle un peso de tres puntos sobre dez (3/10). Para superar a materia é preciso obter nesta parte un mínimo do 40%, é dicir 1,2/10.	30	CE10 CT2 CT6 CT14

Other comments on the Evaluation

Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizado, e outros) considérase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no actual curso académico será de suspenso (0.0). Non se permitirá a utilización de ningún dispositivo electrónico durante as probas de avaliación salvo autorización expresa. O feito de introducir un dispositivo electrónico non autorizado na aula de exame será considerado motivo de non superación da materia no presente curso académico e a cualificación global será de suspenso (0.0).

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Jesús Fraile Mora, Máquinas Eléctricas, 7ª, 2015, GarcetaGrupo Editorial

Enrique Ras Oliva, Transformadores de Potencia de Medida y de Protección, 7ª, Marcombo

Jesús Fraile Mora y Jesús Fraile Ardanuy, Problemas de Máquinas Eléctricas, -, McGraw-Hill/interamericana de España S.A.U.

Stephen J. Chapman, Máquinas Eléctricas, 5ª, McGraw-Hill

Manuel Cortés Cherta, Curso Moderno de Máquinas Eléctricas Rotativas, -, Editores Técnicos Asociados

Complementary Bibliography

Recomendacións

Subjects that continue the syllabus

Diseño e cálculo de máquinas eléctricas/V12G320V01601

Control de máquinas e accionamentos eléctricos/V12G320V01701

Subjects that it is recommended to have taken before

Fundamentos de teoría de circuitos e máquinas eléctricas/V12G320V01304

Other comments

Para matricularse nesta materia é necesario superar ou ben estar matriculado de todas as materias dos cursos inferiores ao curso en que está situada esta materia

En caso de discrepancias, prevalecerá a versión en castelán desta guía.

IDENTIFYING DATA				
Resistencia de materiais				
Subject	Resistencia de materiais			
Code	V12G320V01505			
Study programme	Grao en Enxeñaría Eléctrica			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Mandatory	3	1c
Teaching language	Castelán Galego			
Department	Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción			
Coordinator	Caamaño Martínez, José Carlos Cabaleiro Núñez, Manuel			
Lecturers	Caamaño Martínez, José Carlos Cabaleiro Núñez, Manuel Fernández Abalde, Félix Fuentes Fernández, Eugenio Ignacio			
E-mail	jccaam@uvigo.es mcabaleiro@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
General description	Nesta materia estúdase o comportamento dos sólidos deformables, analizando as relacións entre solicitacións, tensións e deformacións. Estúdanse os principios básicos da Resistencia de Materiais, especialmente en elementos tipo barra.			

Competencias		
Code		Typology
CG3	CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.	• saber • saber facer
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e capacidade para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial na especialidade Eléctrica.	• saber • saber facer
CE14	CE14 Coñecemento e utilización dos principios da resistencia de materiais.	• saber • saber facer
CT1	CT1 Análise e síntese.	• saber • saber facer
CT2	CT2 Resolución de problemas.	• saber • saber facer
CT9	CT9 Aplicar coñecementos.	• saber • saber facer
CT10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.	• saber • saber facer
CT16	CT16 Razoamento crítico.	• saber • saber facer
CT17	CT17 Traballo en equipo.	• saber • saber facer

Resultados de aprendizaxe	
Learning outcomes	Competences
Coñecer as diferencias entre sólido ríxido e sólido elástico.	CG3
Coñecer os estados de tensión e deformación nun sólido deformable e a relación entre eles.	CG4
Aplicar o coñecemento adquirido á determinación dos valores máximos da tensión nun punto dun sólido deformable.	CE14 CT1
Coñecer os principios básicos que rexen a Resistencia de Materiais.	CT2
Coñecer as relacións entre as diferentes solicitacións e as tensións que orixinan.	CT9
Aplicar os coñecementos adquiridos á determinación de solicitacións.	CT10
Aplicar os coñecementos adquiridos sobre tensións ó cálculo das mesmas en elementos barra.	CT16
Coñecer os fundamentos das deformacións de elementos barra.	CT17
Aplicar os coñecementos adquiridos ao dimensionamento de elementos barra.	

Contidos
Topic

1. Refuerzo de conceptos de estática necesarios para o estudio da Resistencia de materiais	1.1. Vector. Producto escalar e producto vectorial 1.2. Tipos de ligaduras. 1.3. Momento dunha forza 1.4. Equilibrio estático. Ecuacións. 1.5. Elementos sometidos a 2 ou 3 forzas 1.6. Forzas distribuídas e centroides 1.7. Redución dun sistema de forzas a un sistema forza-par 1.8. Entramados e máquinas. Celosías. 1.9. Momentos e produtos de inercia 1.10. Cables
2. Conceptos básicos da elasticidade e de resistencia de materiais	2.1 Tensións e deformacións. Sólido elástico 2.2 Relacións entre tensións e deformacións unitarias. 2.3 Principios de rixidez relativa e superposición. 2.4 Equilibrio elástico. 2.5 Solicitacións. Diagramas de esforzos
3. Tracción-compresión	3.1. Esfuerzo normal nun prisma mecánico. 3.2. Deformacións por tracción. 3.3. Problemas estáticamente determinados. 3.4. Problemas hiperestáticos. 3.5. Tracción ou compresión uniaxial producida por variacións térmicas ou defectos de montaxe
4. Flexión e cortante	3.1. Vigas: definición e clases. Forzas aplicadas a vigas. 3.2. Esfuerzo cortante e momento flector. 3.3. Relacións entre esfuerzo cortante, momento flector e carga. 3.4. Diagramas de esforzos cortantes e momentos flectores. 3.5. Tipos de flexión. Hipótesis e limitacións. 3.6. Tensións normais. Ley de Navier. 3.7. Tensións en flexión desviada. 3.8. Concepto de módulo resistente. Seccións óptimas. 3.9. Análise de deformacións: xiros e frechas. Relación momento-curvatura. Ecuación da elástica. Teoremas para o calculo de deformacións 4.10 Flexión hiperestática 4.11 Fórmula de Zuravski
5. Fundamentos de pandeo	4.1. Definición 4.2. Carga crítica. Formulación de Euler 4.3. Límites de aplicación da formulación de Euler. 4.4. Aplicacións prácticas
6. Introducción á torsión	6.1. Definición. 6.2. Introducción á teoría de torsión en prismas de sección circular. 6.3. Diagramas de momentos torsores. 6.4. Análisis tensional e de deformacións.

Planificación docente

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	32.5	49	81.5
Prácticas de laboratorio	9	23	32
Aprendizaxe baseado en proxectos	9	24.5	33.5
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	0	3

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

Metodoloxía docente

	Description
Lección maxistral	Exposición dos contidos da materia, con apoio de pizarra e canón de vídeo.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia de estudo.
Aprendizaxe baseado en proxectos	Resolución de problemas e exercicios

Atención personalizada

Methodologies	Description
Prácticas de laboratorio	

Avaliación

	Description	Qualification	Evaluated Competences
Prácticas de laboratorio	A) Valorarse a asistencia e participación activa en todas as clases prácticas do cuadrimestre, así como a entrega en tempo e forma de toda a documentación solicitada nas mesmas (informes, memorias de prácticas, etc.). A parte presencial correspondente a cada práctica realízase nunha data determinada, polo que non é posible recuperar as faltas de asistencia. Escusarase aquelas prácticas nas que o alumno presente un xustificante oficial (médico, xulgado,...) debidas a razóns inevitables. Puntuarase co valor indicado, a condición de que se alcance como mínimo o 45% da cualificación posible no exame final. (Ver apartado seguinte: 'Outros comentarios')	2.5	CG3 CG4 CE14 CT1 CT2 CT9 CT10 CT16 CT17
Aprendizaxe baseado en proxectos	*C) Probas escritas de avaliación do traballo individual realizado polo alumno. Será condición imprescindible a asistencia polo menos do 90% das prácticas do cuadrimestre para poder optar a cualificación neste apartado *C. A nota obtida no apartado A anterior afectará proporcionalmente á cualificación do apartado *C. O apartado *C, puntuarase cun valor máximo do 12.5% da nota total, a condición de que se alcance como mínimo o 45% da cualificación posible no exame final. (Ver apartado seguinte: 'Outros comentarios')	12.5	CG3 CG4 CE14 CT1 CT2 CT9 CT10 CT16
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame escrito nas datas establecidas polo centro	85	CG3 CG4 CE14 CT1 CT2 CT9 CT10 CT16

Other comments on the Evaluation

Valoración sobre o 100% do exame escrito para alumnos con renuncia a avaliación continua concedida oficialmente.

Avaliación continua (*NEC) sobre 10 puntos, obtérase coa expresión seguinte:

*NEC = $(0'25 \cdot A) + 1'25 \cdot (*C)$; onde A e C:

0-1

Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético axeitado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparatos electrónicos non autorizados, e outros) considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no presente curso académico será de suspenso (0.0).

Non se permitirá a utilización de ningún dispositivo electrónico durante as probas de avaliación salvo autorización expresa. O feito de introducir un dispositivo electrónico non autorizado na aula de exame será considerado motivo de non superación da materia no presente curso académico e a cualificación global será de suspenso (0.0).

XML tags: <!--[if gte mso 9]><xml>

<o:officedocumentsettings>

<o:allowpng/>

</o:officedocumentsettings>

</xml><p><!--[if gte mso 9]><xml>

<w:worddocument>

<w:view>Normal</w:view>

<w:zoom>0</w:zoom>

<w:trackmoves/>

<w:trackformatting/>

<w:hyphenationzone>21</w:hyphenationzone>

<w:punctuationkerning/>

<w:validateagainstschemas/>

<w:saveifxmlinvalid>>false</w:saveifxmlinvalid>

<w:ignoremixedcontent>>false</w:ignoremixedcontent>

<w:alwaysshowplaceholdertext>>false</w:alwaysshowplaceholdertext>

<w:donotpromoteqf/>


```

<w:lidthemeother>ES</w:lidthemeother>
<w:lidthemeasian>X-NONE</w:lidthemeasian>
<w:lidthemecomplexscript>X-NONE</w:lidthemecomplexscript>
<w:compatibility>
<w:breakwrappedtables/>
<w:snaptogridincell/>
<w:wraptextwithpunct/>
<w:useasianbreakrules/>
<w:dontgrowautofit/>
<w:splitpgbreakandparamark/>
<w:enableopentypekerning/>
<w:dontflipmirrorindents/>
<w:overrideablestylehps/>
</w:compatibility>
<m:mathpr>
<m:mathfont m:val=&quot;Cambria Math&quot;/>
<m:brkbin m:val=&quot;before&quot;/>
<m:brkbinsub m:val=&quot;--&quot;/>
<m:smallfrac m:val=&quot;off&quot;/>
<m:dispdef/>
<m:lmargin m:val=&quot;0&quot;/>
<m:rmargin m:val=&quot;0&quot;/>
<m:defjc m:val=&quot;centerGroup&quot;/>
<m:wrapindent m:val=&quot;1440&quot;/>
<m:intlim m:val=&quot;subSup&quot;/>
<m:narylim m:val=&quot;undOvr&quot;/>
</m:mathpr></w:worddocument>
</xml><![endif]--><!--[if gte mso 9]><xml>
<w:latentstyles deflockedstate=&quot;false&quot; defunhidewhenused=&quot;false&quot;
defsemihidden=&quot;false&quot; defqformat=&quot;false&quot; defpriority=&quot;99&quot;
latentstylecount=&quot;371&quot;>
<w:lsdexception locked=&quot;false&quot; priority=&quot;0&quot; qformat=&quot;true&quot;
name=&quot;Normal&quot;/>
<w:lsdexception locked=&quot;false&quot; priority=&quot;9&quot; qformat=&quot;true&quot; name=&quot;heading
1&quot;/>
<w:lsdexception locked=&quot;false&quot; priority=&quot;9&quot; semihidden=&quot;true&quot;
unhidewhenused=&quot;true&quot; qformat=&quot;true&quot; name=&quot;heading 2&quot;/>
<w:lsdexception locked=&quot;false&quot; priority=&quot;9&quot; semihidden=&quot;true&quot;
unhidewhenused=&quot;true&quot; qformat=&quot;true&quot; name=&quot;heading 3&quot;/>
<w:lsdexception locked=&quot;false&quot; priority=&quot;9&quot; semihidden=&quot;true&quot;
unhidewhenused=&quot;true&quot; qformat=&quot;true&quot; name=&quot;heading 4&quot;/>
<w:lsdexception locked=&quot;false&quot; priority=&quot;9&quot; semihidden=&quot;true&quot;
unhidewhenused=&quot;true&quot; qformat=&quot;true&quot; name=&quot;heading 5&quot;/>
<w:lsdexception locked=&quot;false&quot; priority=&quot;9&quot; semihidden=&quot;true&quot;
unhidewhenused=&quot;true&quot; qformat=&quot;true&quot; name=&quot;heading 6&quot;/>
<w:lsdexception locked=&quot;false&quot; priority=&quot;9&quot; semihidden=&quot;true&quot;
unhidewhenused=&quot;true&quot; qformat=&quot;true&quot; name=&quot;heading 7&quot;/>
<w:lsdexception locked=&quot;false&quot; priority=&quot;9&quot; semihidden=&quot;true&quot;
unhidewhenused=&quot;true&quot; qformat=&quot;true&quot; name=&quot;heading 8&quot;/>
<w:lsdexception locked=&quot;false&quot; priority=&quot;9&quot; semihidden=&quot;true&quot;
unhidewhenused=&quot;true&quot; qformat=&quot;true&quot; name=&quot;heading 9&quot;/>
<w:lsdexception locked=&quot;false&quot; semihidden=&quot;true&quot; unhidewhenused=&quot;true&quot;
name=&quot;index 1&quot;/>
<w:lsdexception locked=&quot;false&quot; semihidden=&quot;true&quot; unhidewhenused=&quot;true&quot;
name=&quot;index 2&quot;/>
<w:lsdexception locked=&quot;false&quot; semihidden=&quot;true&quot; unhidewhenused=&quot;true&quot;
name=&quot;index 3&quot;/>
<w:lsdexception locked=&quot;false&quot; semihidden=&quot;true&quot; unhidewhenused=&quot;true&quot;
name=&quot;index 4&quot;/>
<w:lsdexception locked=&quot;false&quot; semihidden=&quot;true&quot; unhidewhenused=&quot;true&quot;
name=&quot;index 5&quot;/>
<w:lsdexception locked=&quot;false&quot; semihidden=&quot;true&quot; unhidewhenused=&quot;true&quot;

```


<w:lsdexception locked="false" priority="46" name="Grid Table 1 Light Accent 3"/>
<w:lsdexception locked="false" priority="47" name="Grid Table 2 Accent 3"/>
<w:lsdexception locked="false" priority="48" name="Grid Table 3 Accent 3"/>
<w:lsdexception locked="false" priority="49" name="Grid Table 4 Accent 3"/>
<w:lsdexception locked="false" priority="50" name="Grid Table 5 Dark Accent 3"/>
<w:lsdexception locked="false" priority="51" name="Grid Table 6 Colorful Accent 3"/>
<w:lsdexception locked="false" priority="52" name="Grid Table 7 Colorful Accent 3"/>
<w:lsdexception locked="false" priority="46" name="Grid Table 1 Light Accent 4"/>
<w:lsdexception locked="false" priority="47" name="Grid Table 2 Accent 4"/>
<w:lsdexception locked="false" priority="48" name="Grid Table 3 Accent 4"/>
<w:lsdexception locked="false" priority="49" name="Grid Table 4 Accent 4"/>
<w:lsdexception locked="false" priority="50" name="Grid Table 5 Dark Accent 4"/>
<w:lsdexception locked="false" priority="51"

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Manuel Vázquez, Resistencia de materiales, Ed. Noela

Complementary Bibliography

Hibbeler, R., Mecánica de materiales, Pearson

Ortiz Berrocal, L., Resistencia de materiales, Ed. McGraw-Hill,

González Taboada, J.A., Tensiones y deformaciones en materiales elásticos, Ed. Autor,

González Taboada, J.A., Fundamentos y problemas de tensiones y deformaciones en materiales elásticos, Ed. Autor,

Recomendacións

Other comments

Requisitos: Para matricularse nesta materia é necesario ter superado ou ben estar matriculado de todas as materias dos cursos inferiores ao curso no que está emprazada esta materia.

IDENTIFYING DATA**Deseño e cálculo de máquinas eléctricas**

Subject	Deseño e cálculo de máquinas eléctricas			
Code	V12G320V01601			
Study programme	Grao en Enxeñaría Eléctrica			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Mandatory	3	2c
Teaching language				
Department	Enxeñaría eléctrica			
Coordinator	López Fernández, Xosé Manuel			
Lecturers	López Fernández, Xosé Manuel			
E-mail	xmlopez@uvigo.es			
Web	http://webs.uvigo.es/lbcalmaq			
General description	A principal finalidade desta materia, é ofrecer ao alumno unha visión xeral dos factores que inflúen no deseño e cálculo das máquinas eléctricas. Abórdase, por unha banda, as aplicacións e as limitacións dos materiais empregados na construción de máquinas eléctricas, e doutra banda, identifícanse os elementos construtivos de cada unha das máquinas eléctricas máis utilizadas. Para iso, estableceranse as pautas analíticas xerais de *dimensionamiento electromagnético e térmico, así como a de ferramentas de deseño e cálculo baseadas no método dos elementos *finitos (*MEF-*CAD).			

Competencias

Code		Typology
CG3	CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.	<ul style="list-style-type: none"> • saber • saber facer
CE19	CE19 Capacidade para o cálculo e deseño de máquinas eléctricas.	<ul style="list-style-type: none"> • saber • saber facer • Saber estar / ser
CT2	CT2 Resolución de problemas.	<ul style="list-style-type: none"> • saber • saber facer • Saber estar / ser
CT3	CT3 Comunicación oral e escrita de coñecementos.	<ul style="list-style-type: none"> • saber • saber facer • Saber estar / ser
CT7	CT7 Capacidade para organizar e planificar.	<ul style="list-style-type: none"> • saber • saber facer
CT8	CT8 Toma de decisións.	<ul style="list-style-type: none"> • saber • saber facer • Saber estar / ser

Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes	Competences
Coñecer o funcionamento e estrutura interna dos accionamentos eléctricos	CG3
Coñecer os distintos modos de control electrónico das máquinas eléctricas	CE19
Coñecer os criterios de selección de máquinas eléctricas e do correspondente control no ámbito da súa aplicación como accionamento eléctrico.	CT2 CT3
Comprender os aspectos básicos da constitución e funcionamento das proteccións eléctricas	CT7
Coñecer o proceso experimental utilizado para a caracterización as distintas proteccións.	CT8
Coñecer as aplicacións industriais dos distintos tipos de máquinas eléctricas.	

Contidos

Topic	
Tema *I. Materiais eléctricos e magnéticos	*Subtema *I Introducción. Materiais magnéticos. Materiais condutores. Materiais illantes. Imáns permanentes.

Tema *II. Conceptos xerais e restricións no deseño	<p>*Subtema *II</p> <p>Introdución.</p> <p>Factores de deseño.</p> <p>Par e Potencia nas máquinas de corrente continua.</p> <p>Par e potencia nas máquinas de corrente alterna.</p> <p>Coefficiente de potencia.</p> <p>Factores que afectan o tamaño das máquinas rotativas.</p> <p>Variación da potencia e das perdas coas dimensións.</p> <p>*Interdependencia entre D e *L. Criterios xerais.</p>
Tema *III. Deseño de máquinas de corrente continua	<p>*Subtema *III</p> <p>Introdución.</p> <p>Detalles de construción: *Estator; *Devanado de excitación; Inducido; *Devanado do inducido; Colector; *Escobillas.</p> <p>Pauta de cálculo: Indución no *entrehierro; Capa de corrente; Número de polos; Diámetro; Lonxitude.</p> <p>Cálculo do inducido: Número de *ranuras e dimensións das mesmas; *Devanado; Colector.</p> <p>Cálculo do *estator: Perfil do polo; Coroa; *Arrollamiento de excitación; Polos auxiliares.</p>
Tema *IV. Deseño de máquinas *asíncronas	<p>*Subtema *IV</p> <p>Introdución.</p> <p>Detalles de construción: *Estator; *Rotor; Forma das *ranuras do *rotor.</p> <p>Pauta de cálculo: Indución no *entrehierro; Capa de corrente; Número de polos; Diámetro; Lonxitude.</p> <p>Cálculo do *estator: Número de *ranuras e dimensións das mesmas; *Devanado.</p> <p>Cálculo do *rotor: Número de *ranuras e dimensións das mesmas; Anel de cortocircuíto.</p>
Tema *V. Deseño de máquinas con imáns permanentes.	<p>*Subtema *V</p> <p>Introdución</p> <p>*Dimensionado do imán.</p> <p>Deseño de máquinas de corrente continua con imáns.</p> <p>Deseño de máquinas *síncronas con imáns permanentes.</p>
Tema *VI. Determinación de perdas. Quecemento.	<p>*Subtema *VI</p> <p>Introdución.</p> <p>Clasificación das perdas.</p> <p>Cálculo das perdas.</p> <p>Tipos de servizo normalizados.</p> <p>Sistemas de ventilación e tipos de *carcasa.</p> <p>Transmisión da calor: Condución; *Convección; Radiación.</p>
Tema *VII. Técnicas *MEF-*CAD no deseño das máquinas eléctricas	<p>*Subtema *VII</p> <p>Introdución.</p> <p>Ecuacións de campo.</p> <p>Concepto de potencial.</p> <p>Etapas de modelado e análise</p> <p>*Preprocesado e as consideracións previas: Xeometría; Periodicidade; Materiais; Condicións de Contorno; Tipo de análise. Criterios de *mallado.</p> <p>Fontes de campo.</p> <p>Procesado: Formulación e resolución matemática do modelo.</p> <p>*Postprocesado: Representación e análise dos resultados.</p> <p>Aplicación das técnicas *MEF-*CAD ao estudo electromagnético e térmico.</p>

Planificación docente

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Prácticas de laboratorio	20	40	60
Resolución de problemas de forma autónoma	0	12.5	12.5
Presentación	10	15	25
Lección maxistral	15	37.5	52.5

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

Metodoloxía docente

	Description
Prácticas de laboratorio	Materialización do coñecemento da *signatura con aplicacións prácticas.
Resolución de problemas de forma autónoma	Explorar por propia iniciativa e compromiso do alumno a profundización no contido mediante a realización de problemas de forma individual ou en equipo.

Presentación	Exercitar recursos de análises e sínteses das prácticas de laboratorio e resolución de problemas. Promover a adopción de aptitudes autocríticas e a aceptación de enfoques contrarios que lle permitan ao alumno concienciarse do esforzo a adoptar e adoptado polos seus compañeiros.
Lección maxistral	Exposición dos núcleos dos temas, seguida da explicación conveniente para favorecer a súa comprensión. Motivación do interese polo coñecemento da materia.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Lección maxistral	
Prácticas de laboratorio	
Presentación	

Avaliación

	Description	Qualification	Evaluated Competences
Lección maxistral	<p>*TEORIA Proba escrita na que se avaliará a docencia de Aula, cun peso de tres con cinco puntos sobre dez (3,5/10).</p> <p>PROBLEMAS Proba escrita na que se avaliará a aplicación práctica dos coñecementos teóricos na resolución de problemas tipo de cálculo de máquinas eléctricas. A esta parte asígnaselle un peso de tres punto dous puntos sobre dez (3,2/10).</p> <p>Non se permite a utilización de ningún dispositivo electrónico durante as probas de avaliación salvo autorización expresa. O feito de introducir un dispositivo electrónico non autorizado no exame será considerado motivo para non superar a materia no presente curso académico, e a *cualificación global será de suspenso (0.00).</p>	67	CG3 CT2
Prácticas de laboratorio	Proba escrita na que se avaliará a docencia de Laboratorio, cun peso dun con cinco puntos sobre dez (1,5/10)	15	CG3 CT3 CT7
Presentación	<p>Pero, así mesmo, terán que realizar obrigatoriamente unha presentación en *PowerPoint sobre a materia desenvolvida nas prácticas. Esta presentación será puntuable ata un máximo dun con oito puntos sobre dez (1,8/10). Os criterios da puntuación serán en base a:</p> <p>Presentación Estrutura Claridade de conceptos Achegas Conclusións</p>	18	CT3 CT7 CT8

Other comments on the Evaluation

O alumno poderá escoller entre unha das dúas opcións, Opción A (Avaliación Final) ou Opción *B (Avaliación continua), para a súa avaliación, segundo detállase a continuación.

Opción A

A esta Opción A poderá optar calquera alumno matriculado na materia.

A avaliación dos coñecementos adquiridos polo alumno farase de forma individual, e sen a utilización de ningún tipo de fonte de información, nun único exame escrito que englobará toda a materia impartida nun cuadrimestre tanto na aula como no Laboratorio. Os exames coincidirán coas convocatorias correspondentes, e constarán de tres partes diferenciadas: Teoría, Problemas e Laboratorio.

- Teoría: 3,5/10 Puntos

Proba escrita na que se avaliará a docencia de Aula, cun peso de tres con cinco puntos sobre dez (3,5/10).

- Laboratorio: 3,3/10 Puntos

Proba escrita na que se avaliará a docencia de Laboratorio, cun peso de tres con tres puntos sobre dez (3,3/10).

- Problemas: 3,2/10 Puntos

Proba escrita na que se avaliará a aplicación práctica dos coñecementos teóricos na resolución de problemas tipo de cálculo de máquinas eléctricas. A esta parte asígnaselle un peso de tres con dous puntos sobre dez (3,2/10).

Para superar a proba de avaliación, é condición necesaria, pero non suficiente, obter como mínimo o 40% da nota máxima tanto en Teoría, Laboratorio como en Problemas.

A materia estará superada cando na avaliación escrita (Teoría + Laboratorio + Problemas) obteña unha nota final mínima de cinco puntos sobre dez (5/10).

Naqueles casos nos que a pesar de non superar o 40% da nota máxima dalgunha das partes (Teoría, e/ou Laboratorio, e/ou Problemas), resulte unha nota igual ou maior a cinco puntos sobre dez (5/10), a nota final traducirase nun catro puntos sobre dez (4/10) o que significará un suspenso.

Opción *B

A esta Opción *B poderán optar só os alumnos que asistan e participen en todas as prácticas de Laboratorio de acordo cos horarios asignados.

Os exames das partes de Teoría e Problemas coincidirán coas convocatorias correspondentes. A avaliación da parte de Laboratorio será única, de acordo a como se describe a continuación.

- Laboratorio: 3,3/10 Puntos

Os alumnos que asistan e participen en todas as sesións de prácticas da materia co grupo que lle sexa asignado puntuaráselle cun punto cinco puntos sobre dez (1,5/10), pola asistencia e participación en todas as prácticas. Pero, así mesmo, terán que realizar obrigatoriamente unha presentación en *PowerPoint sobre a materia desenvolvida nas prácticas. Esta presentación será puntuable ata un máximo dun con oito puntos sobre dez (1,8/10). Os criterios da puntuación serán en base a:

Presentación

Estrutura

Claridade de conceptos

Precisión da información

Achegas

Resultados

Conclusións

Para superar a presentación o alumno deberán alcanzar unha puntuación mínima dun punto sobre dez (1/10) do un con oito sobre dez (1,8/10) asignados.

A puntuación desta proba de Laboratorio gardarase unicamente nas convocatorias do Ano Académico en curso.

- Teoría: 3,5/10 Puntos

Proba escrita e sen a utilización de ningún tipo de fonte de información por parte do alumno, na que se avaliará a docencia de Aula, cun peso de tres con cinco puntos sobre dez (3,5/10).

- Problemas: 3,2/10 Puntos

Proba escrita sen a utilización de ningún tipo de fonte de información por parte do alumno, na que se avaliará a aplicación práctica dos coñecementos teóricos na resolución de problemas tipo de cálculo de máquinas eléctricas. A esta parte asígnaselle un peso de tres puntos sobre dez (3,2/10).

Para superar a proba de avaliación, é condición necesaria, pero non suficiente, obter como mínimo o 40% da nota máxima tanto en Teoría como Problemas.

A materia estará superada cando na avaliación escrita (Teoría + Laboratorio + Problemas) obteña unha nota final mínima de cinco puntos sobre dez (5/10).

Naqueles casos nos que a pesar de non superar o 40% da nota máxima asignada dalgunha de pártelas Teoría e/ou Problemas, ou non alcanzar o punto sobre dez (1/10) mínimo da presentación de prácticas de Laboratorio, resulte unha nota igual ou maior a cinco puntos sobre dez (5/10), a nota final traducirase nun catro sobre dez (4/10) o que significará un suspenso.

COMPROMISO ÉTICO: Espérase do alumno unha aptitude adecuada ao lugar que lle corresponde en relación ao profesor, aos seus compañeiros e en base ás pautas tanto *explícitas como implícitas para superar a materia. Representará un comportamento non ético: copiar, *plagiar, utilizar dispositivos electrónicos ou métodos non explicitamente autorizados. Nestas circunstancias indicadas considérase que o alumno non reúne requisitos para superar esta materia, implicarao que a *cualificación global neste curso académico ser de suspenso (0.00).

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Complementary Bibliography

E.S. Hamdi, DESIGN OF SMALL ELECTRICAL MACHINES, John Wiley, 1996

J. Pyrhönen, T. Jokinen, V. Hrabovcova., DESIGN OF ROTATION ELECTRICAL MACHINES, John Wiley & Sons, Ltd, 2008

Recomendacións

Subjects that it is recommended to have taken before

Física: Física II/V12G320V01202

Matemáticas: Cálculo II e ecuacións diferenciais/V12G320V01204

Electrotecnia/V12G320V01401

Máquinas eléctricas/V12G320V01504

Other comments

REQUISITO

Para matricularse nesta materia é necesario ter superadas ou ben estar matriculado de todas as materias dos cursos inferiores ao curso no que está emprazada esta materia.

En caso de discrepancias, prevalecerá a versión en castelán desta guía.

IDENTIFYING DATA**Instalacións eléctricas II**

Subject	Instalacións eléctricas II			
Code	V12G320V01602			
Study programme	Grao en Enxeñaría Eléctrica			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Mandatory	3	2c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría eléctrica			
Coordinator	Parajo Calvo, Bernardo José			
Lecturers	Parajo Calvo, Bernardo José			
E-mail	berpc@uvigo.gal			
Web	http://faiatic.uvigo.es			
General description	Co coñecemento adquirido na asignatura "Instalacións Eléctricas I", o alumnado aprenderá a deseñar, calcular e xustificar o cumprimento das esixencias que establece a regulamentación sectorial aplicable ás instalacións eléctricas nos sectores industriais, servizos e residencial: entre outros o RCE, RLAT, RBT e CTE.			

Competencias

Code		Typology
CG3	CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.	• saber • saber facer
CE21	CE21 Capacidade para o cálculo e deseño de instalacións eléctricas de baixa e media tensión.	• saber • saber facer
CE22	CE22 Capacidade para o cálculo e deseño de instalacións eléctricas de alta tensión.	• saber • saber facer
CT2	CT2 Resolución de problemas.	• saber • saber facer
CT6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.	• saber • saber facer
CT10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.	• saber • saber facer
CT16	CT16 Razoamento crítico.	• saber • saber facer

Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes	Competences
<input type="checkbox"/> Comprender e aplicar os aspectos fundamentais para o cálculo e deseño das instalacións eléctricas	CG3 CE21
<input type="checkbox"/> Comprender e aplicar os aspectos fundamentais para o cálculo e deseño de subestacións e centros de transformación.	CG3 CE22 CT2 CT6
<input type="checkbox"/> Coñecer e aplicar as proteccións contra *sobretensións.	CE21 CE22 CT16
<input type="checkbox"/> Coñecer as instalacións auxiliares e a coordinación de illamentos.	CE21 CE22 CT10 CT16

Contidos

Topic	
1. Introducción.	Regulamentación sectorial en instalacións eléctricas de AT, BT e MT: ámbito de aplicación e estrutura. Descrición xeral das instalacións: redes de transporte, subestacións, redes de distribución en AT, MT e BT, centros de transformación MT/BT, instalacións de enlace e instalacións interiores. Aparata de manobra e protección: simboloxía e esquemas.
2. Receptores.	Aparatos de alumado exterior, interior e de emerxencia. Motores. Transformadores e autotransformadores. Condensadores e compensación de enerxía reactiva.

3. Requisitos de deseño e cálculos eléctricos.	Requisitos de deseño. Previsión de cargas. Cálculo da caída de tensión. Cálculo da intensidade en réxime permanente. Cálculo da intensidade de cortocircuíto.
4. Protección contra sobreintensidades.	Selección e axuste das proteccións fronte a sobreintensidades. Selección dos materiais eléctricos da instalación: cabos e canalizacións.
5. Protección contra choques eléctricos.	Postas a terra das instalacións. Sistemas de conexión do neutro e das masas. Protección contra contactos indirectos. Protección contra contactos directos. Prevención de riscos eléctricos.
6. Protección contra sobretensións.	Protección contra o risco pola acción dos raios. Protección contra sobretensións transitorias transmitidas polas redes.
7. Instalacións interiores ou receptoras.	Consideracións xerais. Cadros eléctricos de manobra e protección. Canalizacións de alimentación. Instalacións industriais e de servizos. Instalacións de alumado exterior. Instalacións en locais clasificados. Subministros complementarios. Instalacións xeradoras para autoconsumo. Instalacións interiores en vivendas.
8. Instalacións de enlace en BT.	Derivacións individuais e liñas xerais de alimentación. Protección das instalacións de enlace. Medida de enerxía en baixa tensión.
10. Distribución en MT e centros de transformación MT/BT.	Liñas de MT aéreas e subterráneas. Centros de transformación e seccionamento para distribución pública. Centros de transformación e distribución en instalacións privadas. Manobra e protección de instalacións de media tensión. Celas prefabricadas baixo envoltente metálica. Transformadores de potencia. Medida de enerxía en media tensión. Postas a terra das instalacións de media tensión. Requisitos dos locais e instalacións auxiliares.
11. Subestacións AT/MT: descrición xeral.	Aparamenta de alta tensión: AIS, HIS, GIS. Subestacións de transporte. Subestacións de distribución. Subestacións de grandes centros de consumo. Transformadores de potencia. Celas de distribución primaria. Previsións de cargas global e parciais. Cálculos eléctricos de liñas de BT.
Prácticas bloque 1. (3 sesións)	
Prácticas bloque 2. (3 sesións)	Esquemas unifilares. Cálculo, selección e regulación da aparamenta de manobra e protección.
Prácticas bloque 3. (3 sesións)	Centro de transformación: esquema e selección de equipamento principal. Cálculos eléctricos. Postas a terra.

Planificación docente

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	25.5	51	76.5
Resolución de problemas	7	17.5	24.5
Prácticas en aulas informáticas	18	27	45
Exame de preguntas obxectivas	2	0	2
Resolución de problemas e/ou exercicios	2	0	2
Informe de prácticas	0	9	9

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

Metodoloxía docente

	Description
Lección maxistral	Exposición dos contidos técnicos da materia, criterios de deseño e métodos de cálculo e selección.
Resolución de problemas	Análise de casos prácticos de aplicación dos conceptos introducidos nas leccións maxistras, que o alumnado deberá resolver de forma autónoma e individual. O profesor resolverá de seguido os casos expostos.
Prácticas en aulas informáticas	Desenvolveranse sobre unha instalación industrial complexa, que o alumnado, organizado en grupos ate tres participantes, deberá deseñar e calcular seguindo as esixencias da normativa sectorial aplicable. Os obxectivos específicos a acadar en cada unha das sesións prácticas estarán coordinados co desenvolvemento dos contidos nas leccións maxistras. Empregarase soporte informático para os cálculos, descrición da solución e para a selección da aparamenta e os materiais principais da instalación.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Resolución de problemas	O profesor atenderá presencialmente ao alumnado no horario de titorías, publicado na secretaría virtual e en faitic. Atenderanse cuestións breves formuladas por correo-e.
Prácticas en aulas informáticas	O profesor atenderá presencialmente ao alumnado no horario de titorías, publicado na secretaría virtual e en faitic. Atenderanse cuestións breves formuladas por correo-e.

Avaliación			
	Description	Qualification	Evaluated Competences
Exame de preguntas obxectivas	Cuestionario sobre aspectos tratados nas sesións maxistras.	30	CG3 CE21 CE22
Resolución de problemas e/ou exercicios	Exercicios de deseño e cálculo de instalacións eléctricas de media e baixa tensión.	40	CE21 CE22 CT2 CT6 CT10
Informe de prácticas	Calidade dos informes das prácticas e das solucións achegadas: presentación de tres memorias de avance das prácticas (unha por cada bloque de tres sesións). Haberá unha proba escrita obrigatoria para o alumnado que non haxa realizado un mínimo de dúas prácticas de cada un dos tres bloques de prácticas, ou ben non haxa presentado as tres memorias; será o día da proba final da materia.	30	CE21 CT6 CT10 CT16

Other comments on the Evaluation

É necesario obter un mínimo de 30 % da nota máxima de tódolos criterios de avaliación para superar a materia; no caso de que nalgún deles non se acadese ese mínimo, a nota media final da materia quedará truncada en 3 puntos sobre 10.

As notas individuais de cada un dos tres criterios de avaliación da primeira oportunidade (maio) gárdanse para a segunda (xullo). Non se gardan para oportunidades posteriores.

COMPROMISO ETICO: o alumnado se compromete a cumprir co compromiso ético da Escuela

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

García Trasancos, José, Instalaciones eléctricas en media y baja tensión, 7, Paraninfo, 2016, España
da Costa, Manoel, Centros de transformación. Anatomía y fisiología, Andavira, 2014, España

Complementary Bibliography

Colmenar Santos, Antonio, Instalaciones eléctricas en Baja Tensión, 2, Ra-Ma, 2012, España
BOE (códigos electrónicos), Reglamento electrotécnico para baja tensión e ITC, Ed. actualizada, Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado, España
Ministerio de Industria, Energía y Turismo, Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en instalaciones eléctricas de alta tensión, Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado, España
Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, Reglamento sobre condiciones técnicas y garantías de seguridad en líneas eléctricas de alta tensión, Ed. consolidada, Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado, España
Ministerio de Industria, Turismo y Comercio, Reglamento unificado de puntos de medida del sistema eléctrico, Ed. consolidada, Agencia Estatal Boletín Oficial del Estado, España

Recomendacións

Subjects that continue the syllabus

Instalacións eléctricas especiais/V12G320V01914

Subjects that it is recommended to have taken before

Física: Física I/V12G320V01102
Física: Física II/V12G320V01202
Informática: Informática para a enxeñaría/V12G320V01203
Electrotecnia/V12G320V01401
Instalacións eléctricas I/V12G320V01503
Máquinas eléctricas/V12G320V01504

Other comments

Requisitos: Para matricularse nesta materia é necesario superar ou ben estar matriculado de todas as materias dos cursos inferiores ao curso no que está situada esta materia.

IDENTIFYING DATA**Fundamentos de sistemas e tecnoloxías de fabricación**

Subject	Fundamentos de sistemas e tecnoloxías de fabricación			
Code	V12G320V01603			
Study programme	Grao en Enxeñaría Eléctrica			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Mandatory	3	2c
Teaching language	Castelán			
Department	Deseño na enxeñaría			
Coordinator	Fenollera Bolívar, María Inmaculada Diéguez Quintas, José Luís			
Lecturers	Fenollera Bolívar, María Inmaculada			
E-mail	mfenollera@uvigo.es jdieguez@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			

General description Os obxectivos docentes de Fundamentos de Sistemas e Tecnoloxías de Fabricación, nos seus aspectos fundamentais e descritivos, céntranse no estudo e a aplicación de coñecementos científicos e técnicos relacionados cos procesos de fabricación de compoñentes e conxuntos cuxa finalidade funcional é mecánica, así como a avaliación da súa precisión *dimensional e a dos produtos a obter, cunha calidade determinada. Todo iso incluíndo desde as fases de preparación ata as de utilización dos instrumentos, as ferramentas, *utillaxes, equipos, máquinas ferramenta e sistemas necesarios para a súa realización, de acordo coas normas e especificacións establecidas, e aplicando criterios de optimización.

Para alcanzar os obxectivos mencionados impartirase a seguinte temática docente:

- Fundamentos de *metroloxía *dimensional. Medida de lonxitude, ángulos, formas e elementos de máquinas.
- Estudo, análise e avaliación das tolerancias *dimensionais. Cadea de tolerancias. Optimización das tolerancias. Sistemas de axustes e tolerancias.
- Procesos de conformado de materiais mediante arranque de material, operacións, *máquinas, equipos e *utillaje
- Procesos de conformado mediante deformación plástica, operacións, *máquinas, equipos e *utillaje
- Procesos de conformado por moldeo, operacións, *máquinas, equipos e *utillaje
- Procesos de conformado non convencionais, operacións, *máquinas, equipos e *utillaje.
- Conformado de *polímeros, e outros materiais non metálicos, operacións, *máquinas, equipos e *utillaje
- Procesos de unión e ensamblaxe, operacións, *máquinas, equipos e *utillaje
- Fundamentos da programación de *máquinas con *CNC, utilizadas na fabricación mecánica.

Competencias

Code	Typology
CG3 CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.	• saber
CE15 CE15 Coñecementos básicos dos sistemas de produción e fabricación.	• saber
CT1 CT1 Análise e síntese.	
CT2 CT2 Resolución de problemas.	• saber facer
CT3 CT3 Comunicación oral e escrita de coñecementos.	
CT8 CT8 Toma de decisións.	• saber facer
CT9 CT9 Aplicar coñecementos.	• saber facer
CT10 CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.	• saber facer
CT16 CT16 Razoamento crítico.	
CT17 CT17 Traballo en equipo.	• saber facer • Saber estar / ser
CT20 CT20 Capacidade para comunicarse con persoas non expertas na materia.	• saber facer • Saber estar / ser

Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes	Competences
-------------------	-------------

Coñecer a base tecnolóxica e aspectos básicos dos procesos de fabricación	CE15 CT2 CT3 CT9 CT10 CT16 CT20
Comprender os aspectos básicos dos sistemas de fabricación	CG3 CE15 CT2 CT10
Adquirir habilidades para a selección de procesos de fabricación e elaboración da planificación de fabricación	CE15 CT1 CT2 CT3 CT8 CT17
Desenvolver habilidades para a fabricación de conxuntos e elementos en contornas *CAD/*CAM	CG3 CE15 CT2 CT8 CT9 CT16 CT17 CT20

Contidos

Topic	
UNIDADE DIDÁCTICA 1. INTRODUCCIÓN ÁS TECNOLOXÍAS E SISTEMAS DE FABRICACIÓN.	Lección 1. INTRODUCCIÓN Á ENXEÑARÍA DE *FABRICACION. O ciclo produtivo. Clasificación de industrias. Tecnoloxías de fabricación.
UNIDADE DIDÁCTICA 2. *METROTECNIA.	Lección 2. PRINCIPIOS DE *METROLOGÍA *DIMENSIONAL. Introdución. Definicións e conceptos. O Sistema Internacional de Unidades. Magnitudes físicas que abarca a *Metrología *Dimensional. Elementos que interveñen na medición. Clasificacións dos métodos de medida. Patróns. A cadea de *trazabilidade. *Calibración. Incerteza. Cadea de *calibración e transmisión da incerteza. Relación entre tolerancia e incerteza. Expresión da incerteza de medida en *calibración. Lección 3. INSTRUMENTOS E MÉTODOS DE MEDIDA. Introdución. Patróns. Instrumentos de verificación. Patróns *interferométricos. Principios de *interferometría. Instrumentos de medida directa. Métodos e instrumentos de medida indirecta. Lección 4. MEDICIÓN POR COORDENADAS. MEDICIÓN POR IMAXE. CALIDADE SUPERFICIAL. Máquinas de medición por coordenadas. Concepto. Principios das *MMC. Clasificación das máquinas. Principais compoñentes das *MMC. Proceso a seguir para o desenvolvemento dunha medida. Sistemas de medición por imaxe. Calidade Superficial. Métodos de medida da rugosidade. Parámetros de rugosidade.

<p>UNIDADE DIDÁCTICA 3. PROCESOS DE CONFORMADO POR ARRANQUE DE MATERIAL</p>	<p>Lección 5. INTRODUCCIÓN Ao CONFORMADO POR ARRANQUE DE MATERIAL. Introducción. Movements no proceso de arranque de material. Factores a ter en conta na elección da ferramenta. Xeometría de ferramenta. Materiais de ferramenta. Mecanismo de formación da labra. Tipos de labras. Potencia e forzas de corte. Desgaste de ferramenta. Criterios de desgaste de ferramenta. Determinación da vida da ferramenta. Flúidos de corte.</p>
	<p>Lección 6. *TORNEADO: OPERACIÓNS, *MAQUINAS E *UTILLAJE. Introducción. Principais operacións en torno. A máquina-ferramenta: o torno. Partes principais do torno. Montaxe ou *sujeción de pezas. Ferramentas típicas do torno. *Tornos especiais.</p>
	<p>Lección 7. *FRESADO: OPERACIÓNS, MÁQUINAS E *UTILLAJE. Introducción. Descrición e clasificación das operacións de *fresado. Partes e tipos principais de *fresadoras. Tipos de fresas. Montaxe da ferramenta. *Sujeción de pezas. Diferentes configuracións de *fresadoras. *Fresadoras especiais.</p>
	<p>Lección 8. MECANIZADO DE BURACOS E CON MOVEMENTO PRINCIPAL *RECTILÍNEO: OPERACIÓNS, MÁQUINAS E *UTILLAJE. Introducción ás operacións de mecanizado de buracos. *Taladradoras. *Mandrinadoras. Características xerais dos procesos de mecanizado con movemento principal *rectilíneo. *Limadora. *Mortajadora. *Cepilladora. *Brochadora. Serras.</p>
	<p>Lección 9. CONFORMADO CON *ABRASIVOS: OPERACIÓNS, MÁQUINAS E *UTILLAJE. Introducción ás operacións de mecanizado de buracos. Muelas *abrasivas. Operación de rectificación. Tipos de *rectificadoras. *Honeado. *Lapeado. Pulido. *Bruñido. *Superacabado</p>
	<p>Lección 10. PROCESOS DE MECANIZADO NON CONVENCIONAIS. Introducción. O mecanizado por *electroerosión ou *electro-descarga. Mecanizado *electroquímico. Mecanizado por láser. Mecanizado por chorro de auga. Corte por arco de plasma. Mecanizado por ultrasóns. *Fresado químico.</p>
<p>UNIDADE DIDÁCTICA 4. AUTOMATIZACIÓN E XESTIÓN DOS PROCESOS DE FABRICACIÓN.</p>	<p>Lección 11. CONTROL NUMÉRICO DE MÁQUINAS FERRAMENTA. Introducción. Vantaxes da aplicación do *CN nas máquinas ferramenta. Información necesaria para a creación dun programa de *CN. Programación manual de *MHCN. Tipos de linguaxe de *CN. Estrutura dun programa en código *ISO. Caracteres empregados. Funcións preparatorias (*G_). Funcións auxiliares (*M_). Interpretación das principais funcións. Exemplos. Programación automática en control numérico.</p>

UNIDADE DIDÁCTICA 5.
PROCESOS DE CONFORMADO DE MATERIAIS EN
ESTADO LÍQUIDO E *GRANULAR.

Lección 12. ASPECTOS XERAIS DO CONFORMADO POR *FUNDICIÓN DE METAIS.
Introdución. Etapas no conformado por *fundición. Nomenclatura das principais partes do *molde. Materiais empregados no conformado por *fundición. Fluxo do fluído no sistema de alimentación. *Solidificación dos metais. Contracción dos metais. O *rechupe. Procedemento de cálculo do sistema distribución de coada. Consideracións sobre deseño e defectos en pezas fundidas.

Lección 13. PROCESOS DE FABRICACIÓN POR *FUNDICIÓN.
Clasificación dos procesos de *fundición. Moldeo en area. Moldeo en casca. Moldeo en *yeso. Moldeo en cerámica. Moldeo ao CO₂. Moldeo á cera perdida
*Fundición en *molde cheo. Moldeo *MerCast. Moldeo en *molde permanente. *Fundición inxectada. *Fundición *centrifugada. Fornos empregados en *fundición.

Lección 14. *METALURXIA DE POS (*PULVIMETALURXIA).
Introdución. Fabricación dos pos metálicos. Características e propiedades dos pos metálicos. *Dosificación e mestura de pos metálicos.
*Compactación. *Sinterizado. Fornos de *sinterización. *Sinterizado por descarga *disruptiva. *Presinterizado. Operacións posteriores. Consideracións de deseño. Produtos *obtenibles por *sinterización.

Lección 15. CONFORMADO DE PLÁSTICOS.
Introdución. Clasificación materiais *poliméricos. Propiedades físicas de *polímeros. Clasificación dos procesos. Moldeo por *extrusión. Moldeo por inxección. Moldeo por *compresión. Moldeo por transferencia. Moldeo *rotacional. *Termoconformado.

UNIDADE DIDÁCTICA 6.
PROCESOS DE CONFORMADO POR UNIÓN.

Lección 16. PROCESOS DE SOLDADURA.
Introdución aos procesos de soldadura. Soldadura con arco eléctrico. Soldadura por resistencia. Soldadura con osíxeno e gas combustible. Soldadura con temperatura de fusión de metal de achegue menor que a dos metais a unir.

Lección 17. PROCESOS DE UNIÓN E MONTAXE SEN SOLDADURA.
Procesos de unión mediante adhesivos. Resistencia á adhesión. Condicións para o pegado. Deseño de unións Tipos de adhesivos segundo orixe e composición. Procesos de unión mecánica. Unións mecánicas *desmontables e permanentes.

UNIDADE DIDÁCTICA 7.
PROCESOS DE CONFORMADO POR DEFORMACIÓN PLÁSTICA DE METAIS.

Lección 18. ASPECTOS XERAIS DO CONFORMADO POR DEFORMACIÓN PLÁSTICA.
Introdución. Curvas de esforzo-deformación. Expresións da deformación. Constancia do volume. Modelos aproximados da curva esforzo real-deformación natural. Estado de deformación plana. Procesos primarios e secundarios. Procesos de traballo en quente e en frío. Condicións e control do proceso.

Lección 19. PROCESOS DE *LAMINACIÓN E FORXA.
*Laminación: fundamentos; temperatura de *laminación; equipos para a *laminación en quente; características, calidade e tolerancias dos produtos *laminados en quente; *laminación en frío. Forxa: libre; en matriz de impresión; en prensa; por recalado; *encabezamiento en frío; por *laminación; en frío.

Lección 20. *EXTRUSIÓN, *EMBUTICIÓN E AFÍNS.
*Extrusión. Estirado de barras e tubos. *Trefilado. Redución de sección. *Embutición. *Repujado en torno. Pezas realizables por *repujado: consideracións de deseño. Conformación por estirado. Conformación con *almohadillas de caucho e con líquido a presión. Conformación a gran potencia.

Lección 21. CONFORMADO DE CHAPA METÁLICA.
*Curvado ou dobrado de chapas. *Curvado con rodets. Conformado con rodets. Endereitado. *Engatillado. Operacións de corte de chapa.

Práctica 1.- Utilización dos aparellos convencionais de *metrología. Medición de pezas utilizando pé de rei normal e de profundidades e *micrómetro de exteriores e interiores. Emprego de reloxo *comparador. Comprobación de superficies planas. Uso de calibres pasa/non pasa, regras, escuadras e calas patrón. Medición e comprobación de roscas. Realización de medicións *métricas e en unidades inglesas.

Práctica 2.-Medicións indirectas.

Comprobación dun cono utilizando rodetes e un pé de rei, medición dunha cola de *milano utilizando rodetes, medición dos ángulos dunha dobre cola de *milano e medicións utilizando unha regra de seos. Medicións directas con *goniómetro.

Práctica 3.- Máquina de medición por coordenadas.

Establecer un sistema de coordenadas. Comprobar medidas en peza, utilizando unha máquina de medir por coordenadas. Verificar tolerancias forma e posición.

Práctica 4.- Fabricación con máquinas ferramentas convencionais.

Fabricación dunha peza empregando o torno, a *fresadora e o trade convencionais, definindo as operacións básicas e realizándoas sobre a máquina.

Práctica 5.- Selección de condicións de corte asistida por computador.

Realización de follas de proceso de tres pezas utilizando programa de planificación de procesos asistida por ordenador

Práctica 6, 7 e 8.- Iniciación ao control numérico aplicadas ao torno e á *fresadora.

Realización dun programa en *CNC utilizando un simulador, coas ordes principais e máis sinxelas; realizando ao final diversas pezas tanto no torno como na *fresadora da aula taller.

Práctica 9.- Soldadura.

Coñecemento de diferentes equipos de soldadura eléctrica. *Soldeo de diferentes materiais empregado as técnicas de eléctrodo revestido, *TIG e *MIG.

Planificación docente

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	32.5	0	32.5
Prácticas de laboratorio	18	0	18
Exame de preguntas obxectivas	0	2	2
Práctica de laboratorio	0	50	50

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

Metodoloxía docente

	Description
Lección maxistral	As clases teóricas realizaranse combinando as explicacións de lousa co emprego de vídeos e presentacións de computador. A finalidade destas é complementar o contido dos apuntamentos, interpretando os conceptos nestes expostos mediante a mostra de exemplos e a realización de exercicios.
Prácticas de laboratorio	As clases prácticas de laboratorio realizaranse en 9 sesións de 2 horas, salvo os alumnos do curso ponte que realizarán as prácticas nas 6 sesións que contempla o seu horario particular, en grupos de 20 alumnos máximo, e empregando os recursos dispoñibles de instrumentos e máquinas, combinándose coas simulacións por computador.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Lección maxistral	
Prácticas de laboratorio	
Tests	Description
Exame de preguntas obxectivas	
Práctica de laboratorio	

Avaliación

Description	Qualification	Evaluated Competences

Exame de preguntas obxectivas	<p>PROBA TIPO A (para todos os alumnos -60% nota final-) O carácter desta proba é escrita e presencial, é obrigatoria para todos os alumnos, con ou sen avaliación continua. Estará composta esta proba por 20 preguntas tipo test sobre os contidos teóricos e prácticos. A valoración de próbaa tipo test realizarase nunha escala de 6 puntos, o que representa o 60% da nota total, sendo necesario obter polo menos 2 puntos, para que xunto coas probas prácticas poidase obter polo menos 5 puntos e superar a materia A nota deste test obterase sumando 0,3 puntos por cada cuestión correctamente contestada e restaranse 0,1 puntos se a cuestión é resolta de forma incorrecta. As cuestións en branco non puntúan.</p>	60	<p>CG3 CE15 CT1 CT3 CT8 CT9 CT10 CT16</p>
Práctica de laboratorio	<p>PROBA TIPO *B (avaliación continua -30% nota final-): Dous probas tipo test a realizar no horario de clase, consistentes en 5 preguntas sobre a materia impartida ata o momento, cada pregunta correcta valerá 0,3 puntos e as incorrectas restarán 0,1 puntos. As cuestións en branco non puntúan. Cada proba será por tanto o 15% da nota final.</p> <p>PROBA TIPO *C (avaliación continua -10% nota final-): Unha proba escrita ou traballo a propor polo profesor ao longo do cuadrimestre. Esta proba valorarase cun máximo de 1 punto, o 10% da nota final. Estas notas sumaranse á cualificación de próbaa tipo test, para poder obter polo menos 5 puntos e superar a materia.</p> <p>PROBA TIPO (renuncia á avaliación continua -40% nota final-): Resolución de varios problemas prácticos, cuxo valor será o 40% da nota final, ou sexa como máximo 4 puntos, sendo necesario obter un mínimo de 1 punto nesta segunda proba para que a cualificación poidase sumar á de próbaa tipo test, e se iguala ou supera 5 puntos, aprobar a materia. Esta proba tipo D, realizarana os alumnos aos que se lles concedeu a renuncia á avaliación continua, e realizarase o mesmo día que se realice próbaa test obrigatoria, despois de que este finalizase.</p>	40	<p>CE15 CT2 CT8 CT9 CT10 CT16 CT17 CT20</p>

Other comments on the Evaluation

<*/p>APROBADO<*/p><*/p>Alumnos cualificados mediante avaliación continua:<*/p><*/p>Para superar esta materia é necesario polo menos obter 5 puntos sumando a puntuación de próbalas tipos □A□, □*B□ e □*C□. <*/p><*/p>Todos os alumnos en principio deberán seguir o procedemento de avaliación continua, salvo aqueles que expresamente renuncien no prazo e forma que marque a escola. <*/p><*/p>–Alumnos cualificados con renuncia concedida á avaliación continua:<*/p><*/p>Para superar esta materia é necesario polo menos obter 5 puntos sumando a puntuación de próbalas tipos □A□ e □D□.<*/p><*/p>ASISTENCIA A CLASES PRÁCTICAS<*/p><*/p>A asistencia a clases prácticas non é obrigatoria, pero será sempre materia de exame o nelas impartido.<*/p><*/p>CONVOCATORIA DE 2º EDICIÓN<*/p><*/p>Alumnos con avaliación continua, cualificación na convocatoria de 2º edición: <*/p><*/p>–Esta segunda edición da convocatoria ordinaria cualificarase da seguinte maneira: <*/p><*/p>- Mediante a realización da proba obrigatoria tipo □A□ <*/p><*/p>- Consérvanse as cualificacións das dúas probas tipo □*B□ nesta 2ª oportunidade, pero poderase, se se desexa, mellorar esta cualificación, mediante a repetición destas probas tipo □*B□ ao finalizar próbaa tipo □A□.<*/p><*/p>- Manterase a puntuación alcanzada en próbaa tipo □*C□ por valor máximo de 1 punto, pero poderase mellorar esta nota se se desexa mediante unha proba escrita ou traballo a propor polo profesor, a entregar antes do día da convocatoria desta segunda edición.<*/p><*/p>Para superar esta materia é necesario polo menos obter 5 puntos sumando o tres anteriores probas.<*/p><*/p>As notas das probas de avaliación continua, correspondentes ao 40% da cualificación final, non se conservará dun curso para outro. <*/p><*/p>Alumnos sen avaliación continua, cualificación na convocatoria de 2º edición:<*/p><*/p>Os alumnos que non realicen avaliación continua, debido a que o centro lles aceptou a renuncia, sempre deberán realizar en todas as convocatorias próbaa tipo □A□ (por valor de 6 puntos) e próbaa tipo □D□ (por valor de 4 puntos), nos termos especificados nos anteriores apartados. <*/p><*/p>Para superar esta materia é necesario polo menos obter 5 puntos sumando as dúas anteriores probas. <*/p><*/p>CONVOCATORIA EXTRAORDINARIA: <*/p><*/p>Esta proba será igual para todos os alumnos e consistirá nunha próbaa tipo □A□ (por valor de 6 puntos) e próbaa tipo □D□ (por valor de 4 puntos), nos termos especificados nos anteriores apartados. <*/p><*/p>Para superar esta materia é necesario polo menos obter 5 puntos sumando as dúas anteriores probas. <*/p><*/p>COMPROMISO ÉTICO:<*/p><*/p>Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado, libre de fraude. En caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, por exemplo) considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no presente curso académico será de suspenso (0.0).<*/p>

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Complementary Bibliography

Dieguez, J.L.; Pereira, A.; Ares, J.E., ´Fundamentos de fabricaci3n mec3nica,
Alting, L., Procesos para ingenieria de manufactura,
De Garmo; Black; Kohser, Materiales y procesos de fabricaci3n,
Kalpakjian, Serope, Manufactura, ingenieria y tecnologa,
Lasheras, J.M., Tecnologia mec3nica y metrotecnica,

Recomendaci3ns**Subjects that are recommended to be taken simultaneously**

Ciencia e tecnologa dos materiais/V12G350V01305

Other comments

Requisitos: Para matricularse de esta materia es necesario tener superado o bien estar matriculado de todas las materias de los cursos inferiores al curso al que est3 emplazada esta materia.

En caso de discrepancias, prevalecer3 la versi3n en castellano de esta gua.:(Gateway Time-out:<http://tradutorsw.uvigo.es/trad-docx/web/translate-string.php?wsdl>)

IDENTIFYING DATA**Environmental technology**

Subject	Environmental technology			
Code	V12G320V01604			
Study programme	Degree in Electrical Engineering			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Mandatory	3rd	2nd
Teaching language	Spanish Galician			
Department				
Coordinator	Álvarez da Costa, Estrella			
Lecturers	Álvarez da Costa, Estrella Yañez Diaz, Maria Remedios			
E-mail	ealvarez@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
General description	Subject that belongs to the Block of Common Subjects of the Industrial Technologies. It is part of the curricula of all Degrees of Industrial Engineering.			

The main objective is to achieve a basic knowledge about the Treatment and management of solid wastes, wastewaters and pollutant emission to the atmosphere. It includes also the concepts of pollution prevention and sustainability.

Subject of the "English Friendly" program.

International students may request the teacher María Remedios Yañez Díaz:

- Materials and bibliographic references for the follow-up of the subject in English.
- Attend tutorials in English.
- Tests and evaluations in English.

Competencies

Code		Typology
CG7	CG7 Ability to analyze and assess the social and environmental impact of the technical solutions.	• know • Know How
CE16	CE16 Basic knowledge and application of environmental technologies and sustainability.	• know • Know How
CT1	CT1 Analysis and synthesis.	• Know How
CT2	CT2 Problems resolution.	• Know How
CT3	CT3 Oral and written proficiency.	• know • Know How
CT9	CT9 Apply knowledge.	• Know How
CT10	CT10 Self learning and work.	• Know be
CT12	CT12 Research skills.	• Know How
CT17	CT17 Working as a team.	• Know be

Learning outcomes

Learning outcomes	Competences
Basic knowledge and application of environmental technologies and sustainability	CE16 CT2 CT3 CT10
Problem solving	CE16 CT2 CT3 CT10
Oral and writing communication	CE16 CT2 CT3 CT10
Knowledge application to practical and real cases	CE16 CT2 CT3 CT10

Ability to analyze and determine the social and environmental impact of the technical solutions to environmental problems

CG7
CT1
CT3
CT9
CT10
CT17

Contents

Topic	
Lesson 1: Introduction to the environmental technology.	1. Material cycle economy. 2. Introduction to the best available techniques (BAT).
Lesson 2: Management of waste and effluents.	1. Generation of waste. Types and classification of wastes. 2. Codification of wastes. 3. Urban waste management. 4. Industrial waste management. Industrial waste treatment facilities. 5. Regulations
Lesson 3: Treatment of urban and industrial wastes.	1. Valorization. 2. Physico-chemical treatment. 3. Biological treatment. 4. Thermal treatment. 5. Landfilling. 6. Soil remediation technologies.
Lesson 4: Treatment of industrial and municipal wastewaters.	1. Characteristics of municipal and industrial wastewaters. 2. Wastewater treatment plant. 3. Sludge treatment. 4. Water treatment and reuse. 5. Regulations
Lesson 5: Atmospheric pollution.	1. Types and origin of atmospheric pollutants. 2. Dispersion of pollutants in the atmosphere. 3. Effects of the atmospheric pollution. 4. Treatment of polluting gas emissions. 5. Regulations
Lesson 6: Sustainability and environmental impact assessment .	1. Sustainable development 2. Life cycle analysis and economy. 3. Ecological footprint and carbon footprint. 4. Introduction to the environmental impact assessment .
Practice 1: Codification of wastes	
Practice 2: Preparation of immobilized activated charcoal for use as an adsorbent.	
Practice 3: Contaminants removal by adsorption with immobilized activated charcoal.	
Practice 4: Pollutants removal by extraction with solvents.	
Practice 5: Coagulation-flocculation: Establishment of optimal working conditions.	
Practice 6: Simulation of certain stages of a EDAR	

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lecturing	26	52	78
Problem solving	11	22	33
Laboratory practical	12	12	24
Objective questions exam	1	0	1
Problem and/or exercise solving	2	0	2
Practices report	0	6	6
Case studies	0	6	6

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

Methodologies	
Methodologies	Description
Lecturing	Teaching in the classroom of the key concepts and procedures for learning the syllabus contents
Problem solving	Solving exercises with the teacher's help and independently
Laboratory practical	Application of the knowledge acquired to the resolution of problems of environmental technology, using equipment and facilities available in the laboratory/computer room.

Personalized assistance	
Methodologies	Description
Laboratory practical	In tutorials, students can consult with their teacher any questions about laboratory practices or the report of practices to be done. The tutoring schedule of the teaching staff will be public and accessible to the students.
Lecturing	In tutorials, students can consult with their teacher any questions arising in the lectures and related to the contents seen in them. The schedule of tutorials of teachers will be public and accessible to students.
Problem solving	In tutorials, students can consult their teacher any questions about the resolution of problems raised in the classroom. The tutoring schedule of the teaching staff will be public and accessible to the students.

Assessment			
	Description	Qualification	Evaluated Competences
Problem and/or exercise solving	"FINAL EXAM" consisting of problems related to the syllabus of the subject. CT2 and CT9 competences will be assessed in this exam, based on the resolution of various exercises of environmental technology, which require the use of applied knowledge related to the contents of the subject. CT1, CT3 and CT10 competences are also evaluated, since the exam is written and requires students' analysis and synthesis skills.	30	CT1 CT2 CT3 CT9 CT10
Practices report	Detailed report for each practices that includes the results and their discussion. The competences: CG7, CE16, CT1, CT3, CT9 and CT10, are assessed based on the quality of the written report elaborated by each student on his/her own. The following points will be evaluated in the report: text style and correctness, structure and presentation, analysis and discussion of the results, and conclusions. Competences CT12 and CT17 will be assessed based on the laboratory work. Lab practices will be carried out in pairs, and it is expected the student develop research skills in the field of environmental technology. The written report must be done in pairs.	10	CG7 CE16 CT1 CT3 CT9 CT10 CT12 CT17
Case studies	All exercises, seminars, practical cases and theoretical / practical tests that are made and delivered to the teacher throughout the course, related to the concepts and contents of the syllabus. Throughout a four-month time several tests are performed. Competences CG7 and CE16 will be assessed considering the students' answers to the theoretical questions. Competences CT2, CT10 and CT12 will be assessed considering the students answers to the exercises. Competenci CT3 will be assessed base on the two parts of the exam: theory and exercises; considering the precision and clarity of the answers.	30	CG7 CE16 CT2 CT3 CT10 CT12

Objective questions exam	"FINAL EXAM" consisting of theoretical questions related to the syllabus of the subject. CG7 and CE16 competences will be assessed in this exam, based on student responses to the questions. CT1, CT3 and CT10 competences are also evaluated, since the exam is written and requires students' analysis and synthesis skills.	30	CG7 CE16 CT1 CT3 CT10
--------------------------	---	----	-----------------------------------

Other comments on the Evaluation

EVALUATION:

A student who choose continuous assessment, to pass the course, must achieve a **MINIMUM SCORE** of **4.0 points** (out of 10) **in each of the parts of the "FINAL EXAM"** , ie, theory (Objective questions exam) and problems (Problem and/or exercise solving). If a student reaches the minimum grade in both parts of the "FINAL EXAM", to pass the subject must obtain a **final grade of ≥ 5.0** , that is, when the sum of grades of the "practice report", "Case study" and the "FINAL EXAM" (Exam of objective questions + Problem solving and/or exercises) is ≥ 5.0 .

Students who "officially renounces continuous assessment", will make a "FINAL EXAM" (Objective questions exam + Problem and/or exercise solving) that will be worth 90% of the final grade, and a "EXAM OF PRACTICES" that will be worth 10% of the final grade. In any case, to pass the course, the student must achieve 50% of the maximum score in each of the constituent parts of the subject, ie, theory, problems and practices.

SECOND CALL:

In the second call the same criteria apply.

In relation to the July exam, grades of the "Case studies" and "Practices report" are maintained, and students only have to repeat the "FINAL EXAM", ie, "Objective questions exam" + "Problem and/or exercise solving".

If, at the 1st call, a student suspended one of the parts of the "FINAL EXAM" (theory or problems) and approves the other party with a grade ≥ 6 , on the July exam, you only need to repeat the suspended part.

Ethical commitment:

The student is expected to present an adequate ethical behavior. If you detect unethical behavior (copying, plagiarism, unauthorized use of electronic devices, etc.) shall be deemed that the student does not meet the requirements for passing the subject. In this case the final grade, in the current academic year, will FAIL (0.0 points).

The use of electronic devices during the assessment tests will be allowed. The fact of introducing into the examination room an unauthorized electronic device, will be reason not pass the course in the current academic year, and the final grade will FAIL (0.0 points)

Sources of information

Basic Bibliography

Mihelcic, J.R. and Zimmerman, J. B., Environmental Engineering: Fundamentals, sustainability, design, Wiley, 2014

Davis, M.L. and Masten S.J., Principles of Environmental Engineering and Science, McGraw-Hill, 2014

Metcalf & Eddy, Ingeniería de aguas residuales : tratamiento, vertido y reutilización, McGraw-Hill, 1998

Acosta, J.A. et al., Introducción a la contaminación de suelos, Mundi-prensa, 2017

Complementary Bibliography

Tchobanoglous, G., Gestión integral de residuos sólidos, McGraw-Hill, 1996

Nemerow, N. L., Tratamiento de vertidos industriales y peligrosos, Diaz de Santos, 1998

Baird, C y Cann M., Química Ambiental, Reverté, 2014

Kiely, G., Ingeniería Ambiental: fundamentos, entornos, tecnología y sistemas de gestión, McGraw-Hill, 2001

Castells et al., Reciclaje de residuos industriales: residuos sólidos urbanos y fangos de depuradora, Diaz de Santos, 2009

Albergaria, J.M. and Nouws H.P.A., Soil remediation, Taylor and Francis, 2016

Sharma, H. D. and Reddy, K. R., Geoenvironmental engineering: site remediation, waste containment, and emerging waste management technologies, John Wiley & Sons, 2004

Wark and Warner, Contaminación del aire: origen y control, Limusa, 1996

Jonker, G. y Harmsen, J., Ingeniería para la sostenibilidad, Reverté, 2014

Azapagic, A. and Perdan S., Sustainable development in practice: Case studies for engineers and scientists, Wiley, 2011

Reddy, K.R., Cameselle, C. and Adams, J.A., Sustainable Engineering: Drivers, Metrics, Tools, and Applications, Wiley, 2019

Recommendations

Subjects that it is recommended to have taken before

Physics: Physics 1/V12G360V01102

Physics: Physics 2/V12G360V01202

Chemistry: Chemistry/V12G380V01205

Other comments

Recommendations:

To enroll in this subject is necessary to have passed or be enrolled in all subjects of previous courses to the course that is located this subject.

IDENTIFYING DATA**Fundamentos de organización de empresas**

Subject	Fundamentos de organización de empresas			
Code	V12G320V01605			
Study programme	Grao en Enxeñaría Eléctrica			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Mandatory	3	2c
Teaching language	Castelán			
Department	Organización de empresas e márketing			
Coordinator	Doiro Sancho, Manuel			
Lecturers	Doiro Sancho, Manuel García Lorenzo, Antonio			
E-mail	mdoiro@uvigo.es			
Web				
General description				

Competencias

Code	Typology
CG8 CG8 Capacidade para aplicar os principios e métodos da calidade.	<ul style="list-style-type: none"> • saber • saber facer
CG9 CG9 Capacidade de organización e planificación no ámbito da empresa, e outras institucións e organizacións.	<ul style="list-style-type: none"> • saber • saber facer • Saber estar / ser
CE15 CE15 Coñecementos básicos dos sistemas de produción e fabricación.	<ul style="list-style-type: none"> • saber • saber facer
CE17 CE17 Coñecementos aplicados de organización de empresas.	<ul style="list-style-type: none"> • saber • saber facer • Saber estar / ser
CT1 CT1 Análise e síntese.	<ul style="list-style-type: none"> • saber • saber facer
CT2 CT2 Resolución de problemas.	<ul style="list-style-type: none"> • saber • saber facer
CT7 CT7 Capacidade para organizar e planificar.	<ul style="list-style-type: none"> • saber • saber facer • Saber estar / ser
CT8 CT8 Toma de decisións.	<ul style="list-style-type: none"> • saber • saber facer • Saber estar / ser
CT9 CT9 Aplicar coñecementos.	<ul style="list-style-type: none"> • saber • saber facer
CT11 CT11 Capacidade para comprender o significado e aplicación da perspectiva de xénero nos diferentes campos de coñecemento e na práctica profesional co obxectivo de lograr unha sociedade máis xusta e igualitaria.	<ul style="list-style-type: none"> • saber • saber facer
CT18 CT18 Traballo nun contexto internacional.	<ul style="list-style-type: none"> • saber • saber facer • Saber estar / ser

Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes	Competences
<input type="checkbox"/> Coñecer a base sobre a que apoian as actividades relacionadas con a organización e xestión de a produción.	CG8 CG9
<input type="checkbox"/> Coñecer o alcance de as distintas actividades relacionadas con a produción.	CE15
<input type="checkbox"/> Adquirir unha visión de conxunto para a execución de as actividades relacionadas con a organización e xestión de a produción.	CE17 CT1
<input type="checkbox"/> Realizar unha valoración de os postos de traballo desde un enfoque que axude a o desenvolvemento de as persoas con unha perspectiva de eficiencia e igualdade.	CT2 CT7 CT8 CT9 CT11 CT18

Contidos	
Topic	
PARTE I. CONTORNA ACTUAL E SISTEMAS PRODUTIVOS	1.CONTORNA ACTUAL DE A EMPRESA.Os SISTEMAS PRODUTIVOS
PARTE II. PREVISIÓN DE A DEMANDA	2. INTRODUCCIÓN. COMPOÑENTES. MÉTODOS DE PREVISIÓN DE A DEMANDA: CUANTITATIVOS E CUALITATIVOS
PARTE III. XESTIÓN DE INVENTARIOS E XESTIÓN DE PRODUCCIÓN	3.CONCEPTOS BÁSICOS DE Os INVENTARIOS. CONTROL DE INVENTARIOS 4.XESTIÓN DE INVENTARIOS. MODELOS BÁSICOS
PARTE *IV. XESTIÓN DE PRODUCCIÓN EN EMPRESAS INDUSTRIAIS	5.PLANIFICACIÓN DE PRODUCCIÓN. PLAN AGREGADO. PLAN MESTRE DE PRODUCCIÓN 6.PLANIFICACIÓN DE NECESIDADES DE MATERIAIS (*MRP) 7.PLANIFICACIÓN DE CAPACIDADE. PROGRAMACIÓN DE PRODUCCIÓN: CRITERIOS E REGRAS BÁSICAS
PARTE *V. INTRODUCCIÓN Ao ESTUDO DO TRABALLO	8.INTRODUCCIÓN Ao ESTUDO DO TRABALLO. DISTRIBUCIÓN EN PLANTA
PARTE VIN. XESTIÓN LEAN	9.O ENFOQUE LEAN NA XESTIÓN. DEFINICIÓN E OBXECTIVOS. ELEMENTOS LEAN
PARTE *VII. INTRODUCCIÓN Á XESTIÓN DA CALIDADE, A SEGURIDADE E O MEDIO AMBIENTE PRÁCTICAS	10. INTRODUCCIÓN Á XESTIÓN DA CALIDADE, A SEGURIDADE E O MEDIO AMBIENTE 1. PREVISIÓN DA DEMANDA 2. CONTROL E XESTIÓN DE INVENTARIOS 3. PLANIFICACIÓN DA PRODUCCIÓN *I 4. PLANIFICACIÓN DA PRODUCCIÓN *II 5. LISTAS DE MATERIAIS E OPERACIÓNS 6. PLANIFICACIÓN DA CAPACIDADE 7. PROGRAMACIÓN DA PRODUCCIÓN 8. ESTUDO DO TRABALLO 9. PROBA GLOBAL

Planificación docente

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	32.5	64.5	97
Prácticas en aulas informáticas	18	18	36
Exame de preguntas obxectivas	6	6	12
Práctica de laboratorio	2	3	5

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

Metodoloxía docente

	Description
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos sobre a materia obxecto de estudo, bases teóricas e/ou directrices do traballo, exercicio ou proxecto a desenvolver polo estudante.
Prácticas en aulas informáticas	Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e *procedimentales relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense en espazos especiais con equipamento adecuado.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Lección maxistral	
Prácticas en aulas informáticas	

Avaliación

Description	Qualification	Evaluated Competences

Exame de preguntas obxectivas	2 Teórico-Prácticas: Probas de avaliación continua que se realizarán a o longo de o curso, en as clases de teoría, distribuídas de forma uniforme e programadas para que non interfiran en o resto de as materias.	60	CG8 CG9 CE15 CE17 CT1 CT2 CT7 CT8 CT9 CT18
Práctica de laboratorio	1 Práctica de exercicios: Proba de avaliación continua que se realizará en as clases de prácticas.	40	CG8 CG9 CE15 CE17 CT1 CT2 CT7 CT8 CT9 CT18

Other comments on the Evaluation

COMPROMISO ÉTICO Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. En o caso de detectar un comportamento non ético (copia, plagio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, e outros) considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. En este caso a cualificación global en o presente curso académico será de suspenso (0,0). Non se permitirá a utilización de ningún dispositivo electrónico durante as probas de avaliación salvo autorización expresa. O feito de introducir un dispositivo electrónico non autorizado en o aula de exame será considerado motivo de non superación de a materia en o presente curso académico e a cualificación global será de suspenso (0,0) OUTROS COMENTARIOS En todos os casos, en cada proba (teórico-práctica ou de exercicios) debe alcanzarse un mínimo de 4 puntos para que se poida compensar con o resto de notas. Soamente poderase compensar unha proba cando o resto de as notas estean por encima de o valor mínimo (4). Aclaración A modo de exemplo, un alumno que teña as seguintes puntuacións: 4, 4 e 7 compensaría as partes con a nota de 4 e superaría a materia. En o caso de que as notas obtidas fosen 3, 4 e 8 NON compensa a materia e tampouco compensa a proba con a nota de 4 (xa que o resto de as notas non cumpren a condición de o valor mínimo de 4 puntos). En este último caso o alumno tería que ir a Xaneiro/Xuño con a proba reducida ou ampliada, segundo o caso. Sinalar que a a hora de facer a media entre as diferentes partes debe terse en conta a ponderación de as mesmas. AVALIACIÓN CONTINUA (cualificación sobre 10) Para superar a materia por Avaliación Continua deben cumprirse os seguintes puntos: 1. É imprescindible realizar con aproveitamento as prácticas de a asignatura asistindo a as mesmas e entregando a resolución de os exercicios propostos. Só se permitirán 2 faltas a o longo de todo o curso, debéndose entregar a resolución de as mesmas. O comportamento inadecuado en as clases se penalizará coma se fose unha falta. Unha vez superado o tope de as 2 faltas non se poderá aprobar a materia por avaliación continua. 2. . Débense superar (e/ou compensar) todas as probas (teórico-prácticas e de exercicios). Os alumnos que superen a Avaliación Continua quedarán exentos de as convocatorias oficiais. No entanto, poderán presentarse en o caso de que queiran optar a maior nota. En o caso de superar a Avaliación Continua e presentarse a as convocatorias oficiais, a nota final será a que se obteña como resultado de ambas probas. CONVOCATORIAS OFICIAIS (cualificación sobre 10) Os alumnos que NON superen a avaliación continua e teñan soamente una de as tres probas pendente, poderán recuperar esta únicamente en a convocatoria de Xaneiro/Xuño. En o resto de os casos: a) Aqueles alumnos que desenvolvan con aproveitamento as prácticas (é dicir, que asistan e entregado as resolución de as mesmas), realizarán unha proba reducida con un parte teórico-práctica (60% de a nota) e outra de exercicios (40% de a nota). b) Aqueles alumnos que non cumpran a condición de as prácticas, realizarán unha proba ampliada con unha parte teórico-práctica (60% de a nota) e outra de exercicios (40% de a nota). Cualificación final. A nota final de o alumno calcularase a partir de as notas de as distintas probas tendo en conta a ponderación de estas (probas tipo test 60% e parte de prácticas 40%). En calquera caso, para superar a materia é condición necesaria superar todas a partes ou ben ter unha media de aprobado sen que ningunha de as notas sexa inferior a o 4 (nota mínima para compensar). En os casos en os que a nota media sexa igual ou superior a o valor de o aprobado pero en algunha de as parte non se alcanzou o valor mínimo de 4, a cualificación final será de suspenso. A modo de exemplo, un alumno que obteña as seguintes cualificacións: 5, 9 e 1 estaría suspenso, aínda cando a nota media dá un valor ≥ 5 , a o ter unha de as partes por baixo de a nota de corte (4). En estes casos, a nota que se reflectirá en o acta será de suspenso (4).

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Chase, R.B y Davis, M.M., Administración de Operaciones. Producción y cadena de suministros, McGraw-Hill, 2014,

hase, R.B y Davis, M.M., Administración de Operaciones. Producción y cadena de suministros, McGraw-Hill, 2014,

Krajewski, Ritzman y Malhotra, Administración de Operaciones. Procesos y cadena de suministro, Pearson, 2013,

Complementary Bibliography

Heizer, J. y Render, B., Dirección de la Producción y de Operaciones. Decisiones Estratégicas y Tácticas, Pearson, 2015,

Larrañeta, J.C., Onieva, L. y Lozano, S., Métodos Modernos de gestión de la Producción, Alianza Editorial, 1995,

Schroeder, R.G., Administración de Operaciones, McGraw-Hill, 2011,

Recomendacións

Other comments

Para matricularse nesta materia é necesario ter superadas ou ben estar matriculado de todas as materias dos cursos inferiores ao curso no que está emprazada esta materia.

En caso de discrepancias, prevalecerá a versión en castelán desta guía.

IDENTIFYING DATA**Control de máquinas e accionamentos eléctricos**

Subject	Control de máquinas e accionamentos eléctricos			
Code	V12G320V01701			
Study programme	Grao en Enxeñaría Eléctrica			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Mandatory	4	1c
Teaching language	Castelán Galego			
Department	Enxeñaría eléctrica			
Coordinator	Prieto Alonso, Manuel Angel			
Lecturers	Prieto Alonso, Manuel Angel			
E-mail	maprieto@uvigo.es			
Web	http://faiticuvigo.es			
General description	O obxectivo que se persegue con esta materia é que o alumno adquira os coñecementos básicos, tanto teóricos como prácticos, sobre accionamentos eléctricos e o control dos mesmos. Sistemas e estratexias de control tanto en corrente continua como en alterna que permitan a elección do accionamento eléctrico máis adecuado a cada aplicación.			

Competencias

Code		Typology
CG3	CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.	• saber
CE20	CE20 Coñecementos sobre control de máquinas e accionamentos eléctricos e as súas aplicacións.	• saber • saber facer
CT1	CT1 Análise e síntese.	• saber
CT2	CT2 Resolución de problemas.	• saber • saber facer
CT6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.	• saber • saber facer
CT10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.	• saber
CT16	CT16 Razoamento crítico.	• saber
CT17	CT17 Traballo en equipo.	• saber

Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes	Competences
Conocer el funcionamiento y estructura interna de los accionamientos eléctricos	CG3 CE20 CT1 CT6 CT16
Conocer los distintos modos de control electrónico de las máquinas eléctricas	CE20 CT1 CT2 CT6 CT10 CT16 CT17
Conocer los criterios de selección de máquinas eléctricas y del correspondiente control en el ámbito de su aplicación como accionamiento eléctrico	CE20 CT1 CT2 CT10 CT16

Contidos

Topic

TEMA 1. INTRODUCCIÓN ÓS ACCIONAMENTOS ELÉCTRICOS	<p>1.1. Introducción</p> <p>1.2. Tipos de accionamientos eléctricos</p> <p>1.3. Estado actual dos accionamentos eléctricos</p> <p>1.4. Accionamentos eléctricos a velocidade variable: Estructura xeral. Campos de aplicación. Ventaxas e inconvenientes da regulación de velocidade.</p> <p>1.5. Máquinas eléctricas para aplicacións de control</p> <p>1.6. Dinámica dos accionamentos</p> <p>1.7. Tipos de cargas</p> <p>1.8. Funcionamiento nos catro cuadrantes do plano par-velocidade</p>
TEMA 2. ACCIONAMIENTOS BASADOS EN MOTORES DE CC	<p>2.1. Introducción</p> <p>2.2. O motor de CC funcionando a tensión constante</p> <p>2.3. Métodos de frenado eléctrico do motor de CC</p> <p>2.4. Variación de velocidade del motor de excitación independente: Comportamiento dinámico. Convertidores utilizados. Funcionamiento a par constante. Funcionamiento a potencia constante. Control do motor de excitación independente. Control en cascada a fluxo constante.</p> <p>2.5. Variación de velocidade do motor de excitación serie</p>
TEMA 3. ACCIONAMIENTOS BASADOS EN MOTORES ASÍNCRONOS	<p>3.1. Introducción</p> <p>3.2. Accionamientos non controlados</p> <p>3.3. Convertidores de potencia utilizados no control dos motores de inducción</p> <p>3.4. Control escalar: Control en lazo aberto. Control en lazo cerrado</p> <p>3.5. Control vectorial: Modelo dinámico do motor de inducción. Modelo en fasores espaciais. Mecanismo de produción del par. Control por campo orientado. Control con referencia á corrente de magnetización. Motor alimentado en fonte de tensión. Motor alimentado en fonte de corrente.</p> <p>3.6. Control directo de par (DTC)</p> <p>3.7. Control sin sensores</p> <p>3.8. Aplicacións</p>
TEMA 4. ACCIONAMIENTOS BASADOS EN MOTORES SÍNCRONOS, MOTORES DE RELUCTANCIA CONMUTADA, MOTORES BRUSLESS DC e MOTORES PASO A PASO	<p>4.1. Introducción</p> <p>4.2. Control de velocidad de los motores síncronos: Motres síncronos de imanes permanentes. El motor síncrono alimentado a través de convertidores y control en lazo abierto. Control en lazo cerrado. Características de funcionamiento y regulación del motor síncrono.</p> <p>4.3. Control dos motores brushless DC: Características e control. Motores BLDC de onda cadrada. Motores BLDC de onda sinusoidal.</p> <p>4.4. Control dos motores de reluctancia conmutada: Convertidores de potencia utilizados. Características e regulación.</p> <p>4.5 Control dos motores paso a paso: Motores paso a paso utilizando motores de reluctancia, motores híbridos ou outros. Características en réximen permanente. Tipos de convertidores utilizados e curvas par máximo-velocidad .</p>
TEMA 5. SELECCIÓN DUN ACCIONAMIENTO	<p>5.1. Introducción</p> <p>5.2. Procedemento de selección</p> <p>5.3. Factores que afectan á selección dun accionamento</p> <p>5.4. Criterios para a definición dun variador de velocidade</p> <p>5.5. Selección do accionamiento e especificación</p> <p>5.6. Interacción entre as distintas partes do accionamiento</p>

Planificación docente

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	32.5	65	97.5
Prácticas de laboratorio	8	8	16
Prácticas en aulas informáticas	10	15	25
Resolución de problemas e/ou exercicios	1.5	0	1.5
Práctica de laboratorio	1.5	0	1.5
Traballo	0	8.5	8.5

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

Metodoloxía docente

	Description
Lección maxistral	Exposición por parte do profesor dos contidos da materia de control de máquinas accionamientos eléctricos.
Prácticas de laboratorio	Actividades que desenvolverá o alumno no laboratorio de control de máquinas eléctricas donde porán en práctica os coñecementos adquiridos nas clases teóricas.

Prácticas en aulas informáticas	Actividade na que o alumno realizará problemas de cálculo e simulación de comportamento de sistemas reais correspondientes utilizando programas informáticos.
---------------------------------	---

Atención personalizada

Methodologies	Description
Prácticas de laboratorio	Durante a realización das prácticas, o profesor atenderá personalmente as dudas que podan exponer os alumnos.
Prácticas en aulas informáticas	Durante a realización das prácticas na aula de informática, o profesor atenderá personalmente as dudas que podan expoñer os alumnos.

Avaliación

	Description	Qualification	Evaluated Competences
Prácticas de laboratorio	A avaliación da parte práctica de laboratorio realizarase de forma continua (sesión a sesión). Os elementos de avaliación son: - Asistencia (mínimo do 80%). -Puntualidade. - Preparación previa das prácticas. - Utilización correcta do material. -Resultados entregados por cada alumno ou grupo de alumnos ao finalizar cada práctica. A non asistencia a unha sesión de prácticas supón que será puntuada con 0 puntos. Unha asistencia a clases de practicas inferior ao 80% supón que a nota total de prácticas é de cero puntos. Para poder aprobar a materia é necesario obter unha nota mínima do 40%, sobre a nota máxima nesta parte.	10	CE20 CT1 CT2 CT6 CT10 CT16 CT17
Prácticas en aulas informáticas	A avaliación da parte práctica de aulas de informática realizarase de forma continua (sesión a sesión). Os elementos de avaliación son: - Asistencia (mínimo do 80%). -Puntualidade. - Preparación previa das prácticas. - Utilización correcta do material. -Resultados entregados por cada alumno ó finalizar cada práctica. A non asistencia a unha sesión de prácticas supón que será puntuada con 0 puntos. Unha asistencia a clases de practicas inferior ao 80% supón que a nota total de prácticas é de cero puntos. Para poder aprobar a materia é necesario obter unha nota mínima do 40%, sobre a nota máxima nesta parte.	10	CE20 CT1 CT2 CT6 CT10 CT16
Resolución de problemas e/ou exercicios	A avaliación dos coñecementos adquiridos polo alumno farase de forma individual e sen a utilización de ningún tipo de fonte de información, nun único exame que englobará toda a materia impartida no cuadrimestre, tanto en teoría como en prácticas de laboratorio. Para poder aprobar a materia é necesario obter unha nota mínima do 40%, sobre a nota máxima nesta parte.	50	CG3 CE20 CT1 CT2 CT10 CT16
Práctica de laboratorio	Proba escrita na que se evaluará a aplicación práctica dos coñecementos teóricos á resolución de problemas tipo de acionamentos eléctricos. Para poder aprobar a materia é necesario obter unha nota mínima de 40%, sobre a nota máxima nesta parte.	20	CG3 CE20 CT1 CT2 CT10
Traballo	A realización do traballo é obligatoria e a avaliación do mesmo terá dúas compoñentes: unha correspondente ó propio traballo realizado en equipo e a outra correspondente á exposición del mesmo. Para poder aprobar a materia é necesario obter unha nota mínima do 40%, sobre a nota máxima nesta parte.	10	CG3 CE20 CT1 CT2 CT6 CT10 CT16 CT17

Other comments on the Evaluation

Segunda convocatoria:

Se un alumno non alcanza o 80% de asistencia en clases de practicas ou ben a nota obtida non alcanza o valor mínimo requirido, ten a opción de realizar un exame de practicas. Para poder aprobar a materia é necesario obter unha nota mínima do 50% da nota máxima nesta parte.

Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético axeitado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparatos electrónicos non autorizados, e outros) considerárase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no presente curso académico será de suspenso (0.0).

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Jesús Fraile Mora, Accionamientos Eléctricos, Garceta, 2016, España

Jean Bonal, Accionamientos Eléctricos a velocidad variable, 1999, Schneider Electric, Editions TEC&DOC,

Trzynadlowski, Andrzej M., Control of induction motors, Academic Press Series in engineering

Werner Leonhard, Control of Electrical Drives, Segunda, Springer Verlag

Jesús Fraile Mora, Máquinas Eléctricas, Quinta, McGraw-Hill/Interamericana de España S.A.U

Complementary Bibliography

Recomendacións

Subjects that it is recommended to have taken before

Fundamentos de teoría de circuitos e máquinas eléctricas/V12G320V01304

Electrónica de potencia e regulación automática/V12G320V01501

Máquinas eléctricas/V12G320V01504

Other comments

Para matricularse nesta materia é necesario haber superado, ou ben, matricularse de todas as materias dos cursos inferiores ó curso en que está ubicada esta materia.

IDENTIFYING DATA				
Centrales eléctricas				
Subject	Centrales eléctricas			
Code	V12G320V01702			
Study programme	Grado en Ingeniería Eléctrica			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Mandatory	4	1c
Teaching language	Castellano			
Department	Ingeniería eléctrica			
Coordinator	Manzanedo García, José Fernando			
Lecturers	Manzanedo García, José Fernando			
E-mail	manzaned@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
General description	En esta materia se persigue, por un lado, conocer los elementos que componen las instalaciones generadoras de energía eléctrica, su interrelación y, en definitiva, cómo se diseñan y cómo se explotan las centrales hidráulicas y térmicas dentro del sistema eléctrico nacional, y por otro, ahondar en el conocimiento de los sistemas eléctricos de las centrales, y de las protecciones eléctricas asociadas a sus elementos.			

Competencias		
Code		Typology
CG3	CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.	• saber
CE27	CE27 Capacidad para el diseño de centrales eléctricas.	• saber • saber hacer
CT2	CT2 Resolución de problemas.	• saber • saber hacer
CT5	CT5 Gestión de la información.	• saber hacer
CT9	CT9 Aplicar conocimientos.	• saber hacer
CT10	CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.	• saber hacer
CT17	CT17 Trabajo en equipo.	• saber hacer

Resultados de aprendizaje	
Learning outcomes	Competences
□ Comprender los aspectos básicos y la base tecnológica sobre la que se apoya la generación de energía eléctrica en cada uno de los distintos tipos de Centrales Eléctricas.	CG3 CE27
□ Conocer los elementos y componentes de los diferentes tipos de centrales.	CT2
□ Entender el funcionamiento de los generadores eléctricos como elemento fundamental de las Centrales Eléctricas, y su interrelación, tanto con otros elementos de la Central como con la red eléctrica exterior, para el control y protección de los mismos.	CT5 CT9 CT10 CT17

Contenidos	
Topic	
Introducción a las Centrales Eléctricas	Conceptos Generales Parque de Generación Planificación a largo plazo
Centrales Térmicas	Generación eléctrica en Centrales Térmicas Servicios Auxiliares e Instalaciones Complementarias en Centrales Térmicas Operación de Centrales Térmicas
Otras Centrales Termoeléctricas	Ciclos Combinados Grupos Nucleares
Centrales Hidroeléctricas	Generación eléctrica en Centrales Hidroeléctricas Servicios Auxiliares e Instalaciones Complementarias en Centrales Hidroeléctricas Operación de Centrales Hidroeléctricas
Generadores Eléctricos y sistemas asociados a los mismos	Sistemas de excitación y desexcitación Sistemas de refrigeración Montaje y desmontaje del rotor Cojinetes y equilibrados

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección magistral	32.5	76.375	108.875
Estudio de casos	9	21.15	30.15
Prácticas de laboratorio	4	1	5
Salidas de estudio	5	0.975	5.975

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

Metodologías

	Description
Lección magistral	Exposición por parte del profesor del contenido de la materia en el aula.
Estudio de casos	Se intercalarán con las clases de aula en función del tema a tratar en cada momento.
Prácticas de laboratorio	Se realizarán en los Laboratorios del Dpto. de Ingeniería Eléctrica de la Escuela de Ingeniería Industrial (Sede Campus) y consistirán en una generación asíncrona y una generación síncrona con acoplamiento a red.
Salidas de estudio	Se procurará hacer -dependiendo de la disponibilidad presupuestaria del Centro- una visita a una central térmica y otra a una central hidroeléctrica.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Lección magistral	El profesor atenderá de forma personalizada las dudas y cuestiones que planteen los alumnos presencialmente en las horas oficiales de tutorías, pero también fuera de ellas e incluso -y cuando sea posible- por correo electrónico.
Prácticas de laboratorio	El profesor atenderá de forma personalizada, in situ y en el mismo momento en el que aparezcan, las dudas y cuestiones que planteen los alumnos en relación a la práctica a desarrollar.
Salidas de estudio	El profesor, pero especialmente el personal de la empresa o instalación a visitar, atenderá de forma personalizada in situ y en el mismo momento en el que aparezcan, las dudas y cuestiones que planteen los alumnos en relación a la salida de estudio/práctica de campo realizada.
Estudio de casos	El profesor atenderá de forma personalizada las dudas y cuestiones que planteen los alumnos presencialmente en las horas oficiales de tutorías, pero también fuera de ellas e incluso -y cuando sea posible- por correo electrónico.

Evaluación

	Description	Qualification	Evaluated Competences
Lección magistral	Se realizará un examen al final del semestre para valorar el conocimiento adquirido por los alumnos, tanto de las sesiones magistrales como del estudio de casos prácticos descritos en las mismas.	90	CG3 CE27 CT2 CT5 CT9 CT10
Prácticas de laboratorio	Se podrá plantear en el examen final alguna cuestión relacionada con dichas prácticas.	10	CE27 CT9 CT17

Other comments on the Evaluation

Se ruega a todos alumnos que se quieran matricular en esta materia - y en especial a los pertenecientes a programas de intercambio- que comprueben que los exámenes no les coincidan con pruebas de otras materias porque no se harán más exámenes que los oficialmente establecidos y no se cambiarán, por tanto, las fechas/horas de los mismos en ninguna de las convocatorias. Se intentará ir poniendo en la plataforma Tema la documentación correspondiente a la materia explicada en clase en cada momento, entendiendo ésta como "documentación de apoyo" y no estando, por tanto, necesariamente vinculados los exámenes a dicha documentación (aunque, obviamente, sí a lo explicado!). Los alumnos que no superen el correspondiente examen deberán presentarse en otra convocatoria. No se guardarán, por tanto "partes de la asignatura". Asimismo, y aunque sobre decirlo, todo alumno que se presente a examen será calificado según la nota del mismo, y le

correrá la correspondiente convocatoria. No existirá, por tanto, la posibilidad de calificar con "No presentado" a un alumno que haya entrado al examen. Las calificaciones podrán consultadas por los alumnos a través de Internet a través de la Secretaría Virtual de la UVigo.

Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En el caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, y otros) se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la cualificación global en el presente curso académico será de suspenso (0.0). No se permitirá la utilización de ningún dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación, salvo autorización expresa, ni de calculadoras programables. El hecho de introducir cualquiera de los dispositivos anteriormente citados en el aula de examen será considerado motivo de no superación de la materia en el presente curso académico y la cualificación global será de suspenso (0.0).

Fuentes de información

Basic Bibliography

Sánchez Naranjo, Tecnología de las centrales termoeléctricas convencionales, Cualquiera, UNED,

Sanz Osorio, Energía Hidroeléctrica, Cualquiera, Prensas Univesitarias de Zaragoza,

Asociación de Investigación Industrial Eléctrica (ASINEL), Colección de textos sobre centrales termoeléctricas convencionales y nucleares, Cualquiera, ASINEL,

Grupo Formación Empresas Eléctricas, Centrales Hidroeléctricas I y II, Cualquiera, Paraninfo,

Complementary Bibliography

Black & Veatch, Power Plant Engineering, Cualquiera, Chapman & Hall,

Montané, Protecciones en las instalaciones eléctricas, Cualquiera, Marcombo,

Recomendaciones

Subjects that continue the syllabus

Generación eléctrica con energías renovables/V12G320V01801

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Líneas eléctricas y transporte de energía/V12G320V01703

Subjects that it is recommended to have taken before

Máquinas térmicas y de fluidos en centrales y energías renovables/V12G320V01502

Máquinas eléctricas/V12G320V01504

Other comments

Lectures will be given entirely in Spanish and enrolment in this subject of Erasmus students who do not have a high knowledge of this language is therefore discouraged.

Para matricularse en esta materia es aconsejable haber superado o bien estar matriculado de todas las materias de los cursos inferiores al curso en el que está emplazada esta materia.

IDENTIFYING DATA**Power lines and electric energy transmission**

Subject	Power lines and electric energy transmission			
Code	V12G320V01703			
Study programme	Degree in Electrical Engineering			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Mandatory	4th	1st
Teaching language	Spanish			
Department				
Coordinator	Fernández Otero, Antonio			
Lecturers	Fernández Otero, Antonio Manzanedo García, José Fernando			
E-mail	afotero@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
General description	<p>(*)O obxectivo desta materia é proporcionar ao alumno os coñecementos necesarios para ser capaz de planificar, xestionar, deseñar e calcular as instalacións eléctricas de alta tensión que constitúen a estrutura básica das redes de transporte e distribución da enerxía eléctrica.</p> <p>Nunha primeira parte da materia, desenvólvese o cálculo e deseño das devanditas instalacións de alta tensión, empezando polas liñas eléctricas de alta tensión, tanto aéreas como subterráneas para a continuación, abordar a descrición das instalacións de transformación e/ou *interconexión coñecidas como subestacións eléctricas.</p> <p>Unha segunda parte do programa dedícase á análise das redes eléctricas de alta tensión en condicións de falta e a tratar os conceptos básicos de coordinación de illamento ligados cos problemas de *sobretensións que se producen neste tipo de sistemas.</p> <p>Finalmente, nun último tema introdúcense os aspectos básicos do transporte da enerxía eléctrica mediante sistemas de corrente continua.</p>			

Competencies

Code		Typology
CG3	CG3 Knowledge in basic and technological subjects that will enable students to learn new methods and theories, and provide them the versatility to adapt to new situations.	• know • Know How
CE23	CE23 Ability to calculate and design of power lines and electricity transmission.	• know • Know How
CT1	CT1 Analysis and synthesis.	• Know How
CT2	CT2 Problems resolution.	• Know How
CT6	CT6 Application of computer science in the field of study.	• Know How
CT10	CT10 Self learning and work.	• know
CT16	CT16 Critical thinking.	• Know How
CT17	CT17 Working as a team.	• Know How • Know be

Learning outcomes

Learning outcomes	Competences
New	CG3 CE23 CT1 CT2 CT6 CT10 CT16 CT17
New	CG3 CE23 CT1 CT2 CT6 CT10 CT16 CT17

Contents

Topic

1. Introduction to the electric power systems	1) Structure and description of an electric power system b) Models of the fundamental elements of an electric power system -Electric lines, transformers, generators, motor and generic loads
2. Analysis of faults in electric systems	a) Balanced faults b) Unbalanced faults - symmetrical Components - sequence networks
3. High Voltage electric lines	a) Electrical models of lines - Parameters - Equivalent Circuits - Steady-state - Transient state b) Mechanical calculation of overhead lines - Conductors - Supports - Insulators
4. Overvoltages and insulation coordination	a) Types of overvoltages b) Insulations coordination c) Overvoltage protection devices
5. Substations	a) Configuration types b) Substation components c) Grounding systems in high voltage installations

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lecturing	18	36	54
Problem solving	12.5	25	37.5
Computer practices	18	36	54
Essay questions exam	4.5	0	4.5

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

Methodologies

	Description
Lecturing	(*)Exposición por parte do profesor dos conceptos teóricos de cada tema a todo o grupo no horario de aula establecida polo centro. Fomentárase a participación activa dos alumnos en forma de preguntas e respostas en ambos os sentidos.
Problem solving	(*)Formulación e resolución por parte do profesor de exercicios tipo básicos de aplicación práctica dos contidos teóricos previamente desenvolvidos.
Computer practices	(*)Proporáanse casos prácticos de maior dimensión e complexidade como aplicación dos contidos da materia e que deben ser resoltos polos alumnos na aula informática coa utilización de ferramentas de software comercial e/ou de desenvolvemento propio. Este tipo de exercicios normalmente son expostos e iniciados na aula informática e finalizados polo alumno de forma autónoma. Serán entregados antes da seguinte práctica.

Personalized assistance

Methodologies	Description
Problem solving	
Computer practices	

Assessment

Description	Qualification	Evaluated Competences
Problem solving It Will evaluate the correct resolution and delivery in time and form of diverse exercises of practical type proposed in the kinds of problems and in the practices of laboratory.	40	CG3 CE23 CT1 CT2 CT6 CT10 CT16 CT17

Essay questions exam	Examination of theoretical type-@práctico with resolution of exercises of application of the concepts of the subject. Minimum note of 4 on 10 in this part to approve the subject.	60	CG3 CE23 CT1 CT2 CT6 CT10 CT16 CT17
	In this *examen, any part of the subject will be able to be freed stop the student in function of the evaluation obtained in the "Resolution of problems"		

Other comments on the Evaluation

In the announcement of July the *examen of developmental questions *contará a 100%.

Commitment *tico:&*Espase that the present student a behaviour *tico suitable. In the case to detect a behaviour no *tico (copy, *plaxio, *utilizaciñ of devices *electrñicos unlicensed, and others) will consider that the student no *reñe the necessary requirements to surpass the subject. In this case to *cualificaciñ global in the present course *acadñcat *serñ of *suspensio (0.0).

No *permitirñ to *utilizaciñ of *ningñ device *electrñico during them test of *avaliaciñ except *autorizaciñ expresses. The fact to enter a device *electrñico unlicensed in the classroom of examination *serñ considered reason of no *superaciñ of the subject in the present course *acadñcat and the *cualificaciñ global *serñ of *suspensio (0.0)

Sources of information

Basic Bibliography

Pascual Simón Comín y otros, Cálculo y Diseño de Líneas Eléctricas de Alta Tensión, Garceta, 2012

A. G. Exposito, Análisis y Operación de Sistemas de Energía Eléctrica, McGraw Hill, 2002

J. Moreno Mohino y otros, Reglamento de Líneas de Alta Tensión y sus fundamentos, Paraninfo,

J. A. Martínez Velasco, Coordinación de aislamiento en redes eléctricas de alta tensión, McGraw Hill,

Complementary Bibliography

Recommendations

Subjects that continue the syllabus

Electric power systems/V12G320V01802

Subjects that it is recommended to have taken before

Electrical engineering/V12G320V01401

Basics of circuit analysis and electrical machines/V12G320V01304

Electrical machines/V12G320V01504

IDENTIFYING DATA**Technical Office**

Subject	Technical Office			
Code	V12G320V01704			
Study programme	Degree in Electrical Engineering			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Mandatory	4th	1st
Teaching language	Spanish			
Department				
Coordinator	Comesaña Campos, Alberto Troncoso Saracho, José Carlos			
Lecturers	Comesaña Campos, Alberto Troncoso Saracho, José Carlos			
E-mail	acomesana@uvigo.es tsaracho@uvigo.es			
Web	http://http://webs.uvigo.es/oficinatecnica/			
General description	<p>(*)Esta materia ten como visión e como misión achegar ao alumno á súa vida profesional posterior a través do coñecemento, manexo e aplicación de metodoloxías, técnicas e ferramentas orientadas á elaboración, organización e xestión de proxectos e outros documentos técnicos.</p> <p>Empregábase un enfoque práctico dos temas, buscando a integración dos coñecementos adquiridos ao longo da carreira de face á súa aplicación ao desenvolvemento da metodoloxía, organización e xestión de traballos técnicos, como verdadeira esencia da profesión de enxeñeiro no marco das súas atribucións e campos de actividade.</p> <p>Promoverase o desenvolvemento das competencias da materia por medio dunha aproximación teórico-práctica, na que os contidos expostos de modo teórico desenvólvanse por medio da realización de actividades prácticas e traballos de aplicación orientados á realidade industrial da profesión, asimilando o emprego áxil e preciso da distinta normativa de aplicación e das boas prácticas establecidas.</p> <p>Dada a variedade que se produce no espectro de saídas profesionais, o programa académico posúe unha parte de contidos xerais a todos os Enxeñeiros Industriais, no que se trata de transmitir aqueles aspectos que reforcen a *pluridisciplinaridade e posúe outra parte máis específica da especialidade, que fai referencia a aspectos metodolóxicos ou normativos dese campo.</p> <p>Así mesmo a estratexia empregada permite expor ao alumno as alternativas profesionais que se lle abren, desde o exercicio profesional libre (*peritaciones, ditames, informes, proxectos, etc.), ata a súa inmersión nunha pequena / mediana oficina técnica máis orientada a instalacións ou mesmo ao deseño de produto.</p>			

Competencies

Code	Typology
CG1 CG1 Skills for writing, signing and developing projects in the field of industrial engineering, whose purpose, within the field of Electric Engineering, construction, alteration, repair, maintenance, demolition, manufacturing, installation, assembly or operation of: structures, mechanical equipments, energy facilities, electrical systems and electronic installations and industrial plants, and manufacturing processes and automation.	• know • Know How
CG2 CG2 Ability to manage the activities object of the engineering projects described in CG1.	• know • Know How
CE18 CE18 Knowledge and skills to organize and manage projects. Know the organizational structure and functions of a project office.	• know • Know How
CT1 CT1 Analysis and synthesis.	
CT2 CT2 Problems resolution.	• know • Know How
CT3 CT3 Oral and written proficiency.	• know • Know How
CT5 CT5 Information Management.	• know • Know How
CT6 CT6 Application of computer science in the field of study.	
CT7 CT7 Ability to organize and plan.	• know • Know How
CT8 CT8 Decision making.	• know • Know How
CT9 CT9 Apply knowledge.	• know • Know How
CT10 CT10 Self learning and work.	• know • Know How

CT11	CT11 Ability to understand the meaning and application of the gender perspective in the different fields of knowledge and in professional practice with the aim of achieving a more just and equal society.	
CT12	CT12 Research skills.	
CT13	CT13 Ability to communicate orally and in writing in the Galician language.	
CT14	CT14 Creativity.	<ul style="list-style-type: none"> • know • Know How
CT15	CT15 Objectification, identification and organization.	<ul style="list-style-type: none"> • know • Know How
CT16	CT16 Critical thinking.	
CT17	CT17 Working as a team.	<ul style="list-style-type: none"> • know • Know How
CT20	CT20 Ability to communicate with people not expert in the field.	<ul style="list-style-type: none"> • know • Know How

Learning outcomes

Learning outcomes	Competences
(*)CT1 Análisis y síntesis. Saber Saber hacer	CE18 CT3 CT5 CT6 CT9 CT10 CT17
(*)CT2 Resolución de problemas	CG1 CG2 CE18 CT2 CT5 CT7 CT8 CT10 CT12 CT15 CT17 CT20
(*)CT3 Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua propia	CG1 CG2 CT1 CT3 CT5 CT6 CT7 CT9 CT14 CT15 CT17
(*)CT5 Gestión de la información	CG2 CE18 CT1 CT2 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT11 CT13 CT14 CT16 CT17 CT20

Contents

Topic	
1.- Presentation	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Presentation <input type="checkbox"/> Guides Educational <input type="checkbox"/> Methodology of work. <input type="checkbox"/> Groups of work <input type="checkbox"/> Sources of information and communication: SUBJECT and other <input type="checkbox"/> Knowledges and Computer Applications for the matter.
2.- Technical office.	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Introduction <input type="checkbox"/> Work. <input type="checkbox"/> Organisation of the work <input type="checkbox"/> Integration with the systems gives company <input type="checkbox"/> Takes of decisions <input type="checkbox"/> Communication.
3.- Industrial project	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Project: Concept, classification, structure, cycle of life. <input type="checkbox"/> Documents of the project: Index, memory, plans. Specifications, budget, studies with own entity. <input type="checkbox"/> Normalisation. UNE 157002.
4.- Technical documents	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Technical reports <input type="checkbox"/> Certifications <input type="checkbox"/> Homologation <input type="checkbox"/> *Peritaciones <input type="checkbox"/> Valuations
5.- Legislation	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Legislative legislation <input type="checkbox"/> Interpretation gives technical legislation <input type="checkbox"/> technical Legislation *generica applied the speciality
6.- Budget and planning	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Measurement <input type="checkbox"/> economic assessment <input type="checkbox"/> Theory of management and planning of projects. <input type="checkbox"/> Agile methodologies, <input type="checkbox"/> Gantt, CPM and PERT
7.- Studies with own entity	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Relative studies to the fulfillment of the legislation of labour risks. <input type="checkbox"/> Relative studies to the fulfillment of the legislation of management of waste. <input type="checkbox"/> Other studies.
8.- Administrative management of works of engineering.	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> *Tramitación: Visa, notary, Public Organisms, etc. <input type="checkbox"/> Management of licences, permissions and permissions in front of public and personal institutions. <input type="checkbox"/> Bidding and contracting of projects.
9.- Professional activity	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Professions regulated <input type="checkbox"/> free Exercise of the profession <input type="checkbox"/> Exercise of the profession by extraneous account. <input type="checkbox"/> Exercise of the profession in the public administration <input type="checkbox"/> Direction *facultativa <input type="checkbox"/> civil and professional Responsibility <input type="checkbox"/> Schools and professional associations.
10.- Patent rights.	<ul style="list-style-type: none"> <input type="checkbox"/> Technological innovation and patent rights. <input type="checkbox"/> Patents and models of utility.

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Introductory activities	2	1	3
Lecturing	12	24	36
Presentation	2	4	6
Mentored work	2	6	8
Project based learning	12	24	36
Problem solving	6	6	12

Computer practices	4	4	8
Project based learning	8	24	32
Scientific events	1	4	5
Objective questions exam	0.5	1.5	2
Problem and/or exercise solving	0.5	1.5	2

*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	The subject will be presented, information of the contents of the same, methodologies that are going to be applied, work to be done in the subject and form of evaluation. In addition, classroom dynamics will be developed to foster interrelation in students.
Lecturing	Teacher presentation of the contents of the subject of study, theoretical bases and / or guidelines of a work, exercise or project to be developed by the student.
Presentation	It will be presented by the students, either individually or in groups, in front of the teacher and the rest of the class, content of the subject, results of work done, etc.
Mentored work	Prepare a technical report on any matter related to Industrial Engineering, with the quality and rigor expected from an Industrial Engineer.
Project based learning	A work will be carried out applying the methodology of "Project Based Learning - ABP". Performing an engineering project, working with an open team. Emphasis will be placed on the application of industrial engineering tools and knowledge to create engineering solutions for the real needs of an industry.
Problem solving	A work will be carried out applying the methodology of "Project Based Learning - ABP". Performing an engineering project, working with an open team. Emphasis will be placed on the application of industrial engineering tools and knowledge to create engineering solutions for the real needs of an industry.
Computer practices	Activities of application of knowledge in a given context, and acquisition of basic and procedural skills in relation to the subject, through ICT.
Project based learning	An interdisciplinary group will be created with students from other subjects and grades. This group, applying the methodology "design thinking" will provoke a work of implantation and / or improvement on a concrete activity.
Scientific events	To present the ideas developed by the students in the collaborative groups, a presentation is organized in a congress format. This will be published and disseminated in different media.

Personalized assistance

Methodologies	Description
Project based learning	The student, of individual way, elaborates a technical report, or similar document, on a subject proposed by the professor. The *tutorías will be individual. They cleared the doubts of the student and helped him in the organisation and planning of the work. Can realise *tutorías in small group. Gathering to students with the even problem, for a better efficiency.
Mentored work	The student realised a project of *ingenieria, working with an open team. It will do upsetting in the application of tools and knowledges of industrial engineering to create solutions of engineering for the real needs of an industry. They will do *tutorías of group with the professor to clear doubts and for the follow-up of the work.
Scientific events	It worked with the different groups of students to help them to prepare the public exhibition of his work. It realised several essays with them and oriented them to achieve an effective presentation.

Assessment

	Description	Qualification	Evaluated	Competences
Presentation	(*)Presentación breve dun tema concreto proposto polo profesor. A exposición realizácese en clase. Publicarase unha rubrica de avaliación na plataforma TEMA da materia.	5		CT1 CT3 CT5 CT6 CT17 CT20

Project based learning	(*)Realización dun traballo en grupo interdisciplinar, con alumnos doutras materias e graos. Este grupo, aplicando a metodoloxía "design thinking" fara un traballo de implantación e/ou mellora sobre unha actividade concreta. Pubricarase unha rubrica de avaliación na plataforma TEMA da materia.	15	CG1 CG2 CT1 CT2 CT5 CT7 CT8 CT9 CT11 CT12 CT13 CT14 CT15 CT16 CT17 CT20
Mentored work	(*)Elaborar un informe técnico relativo a calqueira cuestión relacionada coa Enxeñaría Industrial, coa calidade e o rigor que se espera dun Enxeñeiro Industrial. Pubricarase unha rubrica de avaliación na plataforma TEMA da materia.	10	CG1 CT1 CT2 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT10 CT12 CT15 CT16 CT20
Project based learning	(*)Realización dun proxecto de enxeñería, traballando cun equipo aberto. Farase fincapé na aplicación de ferramentas e coñecementos de enxeñaría industrial para crear solucións de enxeñaría para as necesidades reais dunha industria. Pubricarase unha rubrica de avaliación na plataforma TEMA da materia.	40	CG1 CG2 CE18 CT1 CT2 CT3 CT5 CT6 CT7 CT8 CT9 CT16 CT17 CT20
Scientific events	(*)Presentación das ideas desenvolvidas polos alumnos nos grupos colaborativos. Esta actividade será publica e con difusión en diferentes medios de comunicación. Pubricarase unha rubrica de avaliación na plataforma TEMA da materia.	10	CT1 CT3 CT5 CT6 CT17 CT20

Objective questions(*) exam	Probas para avaliación das competencias adquiridas que inclúen preguntas pechadas con diferentes alternativas de resposta. Os alumnos seleccionan unha resposta entre un número limitado de posibilidades.	10
Problem and/or exercise solving	(*)Probas para avaliación das competencias adquiridas que inclúen preguntas directas sobre un aspecto concreto. Os alumnos deben responder de maneira directa e breve en base aos coñecementos que teñen sobre a materia.	10

Other comments on the Evaluation

EVALUATION SYSTEM:

=====

The default evaluation system is the continuous evaluation system.

The student who wishes to host a non-continuous evaluation system must officially request it, within the time and manner established for that, in the E.E.I. If the student requests and obtains the favorable verdict of the resignation to the continuous evaluation, it is understood that it is in the continuous evaluation system.

The student who intends to request the resignation of evaluation will continue to notify the teacher as soon as possible. It is recommended to do so at the beginning of the course, or before beginning the teaching.

The evaluation will be made based on the rubrics that are published in the TEMA palaforma of the subject.

CRITERIA FOR OVERCOMING THE MATTER THROUGH CONTINUOUS EVALUATION:

=====

To overcome the subject by means of continuous assessment, they must simultaneously fulfill two conditions:

A) obtain a minimum score of 4 out of 10 in each of the evaluable sections.

B) obtain an average grade, weighted according to the percentages indicated above, minimum of 5 out of 10.

If a section is suspended, or the student wishes to improve the grade of a section, he / she will have a maximum of * two (2) opportunities to do so. In this case, a correction coefficient will be applied to the qualification of the section. The score will be multiplied by 0.85, the first time and by 0.75 the second time. The deadline for such corrections will be set by the teacher.

CRITERIA FOR OVERCOMING THE MATTER THROUGH EVALUATION NOT CONTINUOUS:

=====

Students who choose to officially resign to continuous assessment must carry out a tutored work by the teacher, consisting of an industrial project or similar, and an evaluation test.

To obtain the grade, you will find the average proportional (60% theory and 40% practical). It is obligatory to obtain a minimum grade of 4 points out of 10 in each of the two parts.

To overcome the matter, the aforementioned average must be a minimum of 5 points out of 10 possible.

ETHICAL COMMITMENT:

=====

It is expected that the student presents an appropriate ethical behavior.

In attending the course, the student, acquires a commitment of teamwork, collaboration and respect to colleagues and teachers.

In the case of detecting unethical behavior (copying, plagiarism, use of unauthorized electronic devices and others) it will be considered that the student meets the necessary requirements to overcome the matter. In this case the overall grade in this academic year will be suspended (0.0).

Sources of information

Basic Bibliography

O profesor da asignatura, Apuntes de Oficina Técnica, Plataforma Teledocencia, 2017, español

Comité CTN 157 - PROYECTOS, UNE 157001:2014:Criterios generales para la elaboración formal de los documentos que constituyen un proyecto técnico, AENOR, 2014, español

Cos Castillo, Manuel de, Teoría general del proyecto, Sintesis, 1995, español

Cos Castillo, Manuel de, Teoría general del proyecto II, Sintesis, 1997, español

Paso a paso con GanttProject, conectareducacion.educ.ar, 2016, español

Complementary Bibliography

GARCIA-HERAS PINO, ÁLVARO y JULIÁN RODRÍGUEZ FERNÁNDEZ, Documentación técnica en instalaciones eléctricas, 2, Paraninfo, 2017, español

Recommendations

Subjects that continue the syllabus

Methodology for the preparation, presentation and management of technical projects/V12G320V01905

Final Year Dissertation/V12G330V01991

Subjects that it is recommended to have taken before

Graphic expression: Fundamentals of engineering graphics/V12G320V01101

Computer science: Computing for engineering/V12G320V01203

Electrical engineering/V12G320V01401

Basics of circuit analysis and electrical machines/V12G320V01304

Basics of operations management/V12G320V01605

Electrical installations 1/V12G320V01503

Electrical installations 2/V12G320V01602

Other comments

Basic knowledge of computer science, systems representation, standardization of drawing, industrial standardization and construction.

For the acquisition of the competences envisaged in this matter, it is recommended that active participation and participation in all planned activities and the use of tutorials, especially those related to the review of the works.

The key point to successfully pass the subject is to "understand" the subject and not so much its "memorization". In case of doubts or questions, the student should ask the teacher well in class, during the student's hours or telematically.

As a general rule a resolute doubt avoids five questions in the future.

Students are advised to attend the tutorials to expose doubts. Active participation in the tutoring mechanisms is recommended.

Finally, with regard to attendance, although some minimums are set in theory and practice, students are advised to attend all the theoretical and practical sessions of the subject.

Didactic materials

=====

It requires access to the internet and the usual office tools.

The documentation will be facilitated through the TEMA platform and will be expanded and commented on the face-to-face classes and other face-to-face activities.

IDENTIFYING DATA**Xeración eléctrica con enerxías renovables**

Subject	Xeración eléctrica con enerxías renovables			
Code	V12G320V01801			
Study programme	Grao en Enxeñaría Eléctrica			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Mandatory	4	2c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría eléctrica			
Coordinator	Carrillo González, Camilo José			
Lecturers	Carrillo González, Camilo José Parajo Calvo, Bernardo José			
E-mail	carrillo@uvigo.es			
Web				
General description				

Competencias

Code	Typology
CG3 CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.	• saber
CE28 CE28 Coñecemento aplicado sobre enerxías renovables.	• saber • saber facer
CT2 CT2 Resolución de problemas.	• saber • saber facer
CT5 CT5 Xestión da información.	• saber facer
CT9 CT9 Aplicar coñecementos.	• saber facer
CT10 CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.	• saber facer
CT17 CT17 Traballo en equipo.	• saber facer
CT19 CT19 Sustainability and environmental commitment. Equitable, responsible and efficient use of resources.	

Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes	Competences
<input type="checkbox"/> Coñecemento dos diferentes tipos de xeración eléctrica con enerxías renovables, os seus elementos e compoñentes.	CG3 CE28
<input type="checkbox"/> *Dimensionamiento de sistemas de xeración a partir de enerxías renovables.	CT2
<input type="checkbox"/> Coñecer a influencia da xeración de enerxía eléctrica con enerxías renovables sobre o comportamento da rede.	CT5 CT9
<input type="checkbox"/> Analizar os distintos sistemas de almacenamento de enerxía.	CT10 CT17 CT19

Contidos

Topic	
Aproveitamento de enerxía de orixe eólica.	Avaliación do recurso eólico Aerogeneradores
Instalacións eólicas de produción de enerxía eléctrica.	Dimensionamento do parque eólico. Avaliación da produción de enerxía eléctrica. Análise da implantación de parques eólicos nas redes de enerxía eléctrica.
Aproveitamento de enerxía de orixe solar.	Avaliación do recurso solar. Paneis fotovoltaicos e investidores.
Instalacións fotovoltaicas.	Dimensionamento do campo fotovoltaico. Avaliación da produción de enerxía eléctrica. Análise da implantación de parques fotovoltaicos nas redes de enerxía eléctrica
Sistemas de almacenamento de enerxía.	Baterías: tipoloxía e dimensionamento. Outros sistemas de almacenamento de enerxía: volantes de inercia, supercondensadores...
Condicións técnicas e réxime económico das enerxías renovables.	Condicións técnicas de conexión a rede da EE.RR. Avaliación económica dos aproveitamentos renovables e a súa incorporación ao mercado eléctrico.

Planificación docente			
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	20	40	60
Resolución de problemas	12.5	13.5	26
Prácticas en aulas informáticas	18	18	36
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	0	3
Estudo de casos	0	25	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
Lección maxistral	O profesor exporá o contido da materia.
Resolución de problemas	Resolveranse problemas e exercicios tipo en clase e o alumno terá que resolver problemas similares.
Prácticas en aulas informáticas	Realizaranse problemas e exercicios prácticos con soporte informático (procuras de información, uso de programas de cálculo,...)

Atención personalizada	
Methodologies	Description
Lección maxistral	
Resolución de problemas	
Prácticas en aulas informáticas	
Tests	Description
Estudo de casos	

Avaliación			
	Description	Qualification	Evaluated Competences
Prácticas en aulas informáticas	Presentación da memoria resolta das actividades expostas nas clases prácticas programadas no horario previsto. O alumnado que non realice un mínimo do 75% de horas prácticas no horario previsto terán que realizar unha proba de está docencia práctica.	20	CT9 CT19
Exame de preguntas de desenvolvemento	Resolución de casos prácticos e desenvolvemento de cuestións teóricas, relacionada coa docencia teórica e práctica. Hase de alcanzar polo menos un 30% da cualificación máxima desta proba para aprobar a materia.	70	CG3 CE28 CT2 CT5 CT9 CT10 CT17 CT19
Estudo de casos	Presentación dos casos prácticos expostos polo profesorado.	10	CT9 CT19

Other comments on the Evaluation

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

L. Rodríguez Amenedo, J. C. Burgos Díaz, S. Arnalte Gómez, Sistemas eólicos de producción de energía eléctrica,

Varios, Principios de conversión de la energía eólica, CIEMAT,

L. L. Freris, Wind energy conversion systems, Prentice Hall,

Domínguez Garrido, Energías renovables y medio ambiente, Díaz de Santos,

CENSOLAR, La energía solar: aplicaciones practicas,

IDAE, Pliego de Condiciones Técnicas del IDAE para Instalaciones de Energía Solar Fotovoltaica Conectadas a Red, IDAE,

IDAE, Pliegos de Condiciones Técnicas del IDAE para Instalaciones de Energía Solar Fotovoltaica Aisladas de Red, IDAE,

Complementary Bibliography

Recomendacións

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Centrais eléctricas/V12G320V01702

Sistemas eléctricos de potencia/V12G320V01802

Subjects that it is recommended to have taken before

Electrotecnia/V12G320V01401

Fundamentos de teoría de circuitos e máquinas eléctricas/V12G320V01304

Termodinámica e transmisión de calor/V12G320V01302

Instalacións eléctricas I/V12G320V01503

Instalacións eléctricas II/V12G320V01602

IDENTIFYING DATA				
Sistemas eléctricos de potencia				
Subject	Sistemas eléctricos de potencia			
Code	V12G320V01802			
Study programme	Grao en Enxeñaría Eléctrica			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Mandatory	4	2c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría eléctrica			
Coordinator	Cidrás Pidre, Jose			
Lecturers	Cidrás Pidre, Jose Miranda Blanco, Blanca Nieves			
E-mail	jcidras@uvigo.es			
Web				
General description				

Competencias		Typology
CG3	CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.	• saber
CE24	CE24 Coñecemento sobre sistemas eléctricos de potencia e as súas aplicacións.	• saber
CT1	CT1 Análise e síntese.	• saber
CT2	CT2 Resolución de problemas.	• saber
CT6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.	• saber
CT10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.	• saber
CT16	CT16 Razoamento crítico.	• saber
CT17	CT17 Traballo en equipo.	• saber

Resultados de aprendizaxe	
Learning outcomes	Competences
* Adquirir habilidades sobre o proceso de análise de sistemas eléctricos de potencia en réxime estacionario e dinámico.	CG3 CE24
* Adquirir habilidades sobre o proceso de operación e xestión de redes eléctricas.	CT1 CT2 CT6 CT10 CT16 CT17

Contidos	
Topic	
Análise de sistemas de enerxía eléctrica en réxime estacionario.	Ecuacións básicas do fluxo de potencia: Clasificación de nós. Métodos de resolución
Operación e Control de SEP: Control Pf e Regulación QV. Seguridade estacionaria.	O problema do control potencia-frecuencia: Regulación primaria e secundaria. Definición de área de control. O control da tensión e da potencia reactiva: Regulador de tensión, transformadores con regulación e compensadores de enerxía reactiva. Seguridade estacionaria nos SEP.
Xestión de SEP: Análise e Despacho económico en SEP.	Análisis económico de SEP: Tipos de SEP atendendo a xestión. Mercados. Métodos de análise e procedementos de xestión.
Protección de SEP ante faltas	Tipos de protección. Coordinación de protección.
Análise da estabilidade transitoria de sistemas de enerxía eléctrica.	Ecuacións básicas. Simulación de análise de estabilidade. Métodos de resolución.

Planificación docente			
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	20	40	60
Resolución de problemas	12.5	13.5	26
Prácticas en aulas informáticas	18	18	36

Exame de preguntas de desenvolvemento	3	0	3
Estudo de casos	0	25	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
Lección maxistral	O profesor exporá na clase o contido da materia.
Resolución de problemas	O profesor realizará exercicios e problemas tipo dos diferentes contidos da materia, e os alumnos realizarán problemas e exercicios similares.
Prácticas en aulas informáticas	Realizaranse problemas e exercicios prácticos que requiran soporte informático, *busqueda de *informacion, uso de programas de cálculo, ...

Atención personalizada

Methodologies	Description
Lección maxistral	O profesorado atenderá persoalmente as dúbidas e preguntas dos alumnos, segundo xurdan durante a realización dos problemas/exercicios.
Resolución de problemas	O profesorado atenderá persoalmente as dúbidas e preguntas dos alumnos, segundo xurdan durante a realización dos problemas/exercicios.
Prácticas en aulas informáticas	O profesorado atenderá persoalmente as dúbidas e preguntas dos alumnos, segundo xurdan durante a realización dos problemas/exercicios.

Avaliación

	Description	Qualification	Evaluated Competences
Prácticas en aulas informáticas	Asistencia ás prácticas e presentación das memorias da resolución das actividades expostas. Para superar esta parte é necesario asistir ao 75% das horas asignadas. En caso contrario realizarase unha proba.	20	CG3 CE24 CT2 CT6 CT10 CT16
Exame de preguntas de desenvolvemento	Realizarase un exame que consistirá na resolución de casos prácticos e desenvolvemento de cuestións teóricas relacionadas coa docencia teórica e práctica. Deberase alcanzar unha nota superior ao 30% da cualificación máxima da proba para aprobar a materia.	70	CG3 CE24 CT1 CT2 CT10 CT16
Estudo de casos	Presentación dos casos prácticos expostos polo profesorado.	10	CG3 CE24 CT1 CT2 CT6 CT10 CT16 CT17

Other comments on the Evaluation

Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizado, e outros) considérase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no actual curso académico será de suspenso (0.0). Non se permitirá a utilización de ningún dispositivo electrónico durante as probas de avaliación salvo autorización expresa. O feito de introducir un dispositivo electrónico non autorizado na aula de exame será considerado motivo de non superación da materia no presente curso académico e a cualificación global será de suspenso (0.0).

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Coord: Antonio Gómez Expósito, Análisis y Operación de Sistemas de Energía Eléctrica, Mc. Graw Hill
Prof. dpto. Ingeniería Eléctrica, Análisis de redes eléctricas, Laboratorio de Electrotecnia y Redes Eléctricas -
J. J. Grainger y W.D. Stevenson, Análisis de sistemas de potencia, McGraw-Hill
Fermín Barrero, Sistemas de Energía Eléctrica, THOMSON
Ley del Sector Eléctrico (Ley 54/1997), B.O.E.

Complementary Bibliography

Recomendacións

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Xeración eléctrica con enerxías renovables/V12G320V01801

Subjects that it is recommended to have taken before

Electrotecnia/V12G320V01401

Máquinas eléctricas/V12G320V01504

Centrais eléctricas/V12G320V01702

Liñas eléctricas e transporte de enerxía/V12G320V01703

Other comments

Requisitos: Para matricularse nesta materia é necesario superar ou ben estar matriculado de todas as materias dos cursos inferiores ao curso no que está situada esta materia.

IDENTIFYING DATA**Instrumental analysis**

Subject	Instrumental analysis			
Code	V12G320V01901			
Study programme	Degree in Electrical Engineering			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	4th	2nd
Teaching language				
Department				
Coordinator				
Lecturers				
E-mail				

----- UNPUBLISHED TEACHING GUIDE -----

IDENTIFYING DATA**Compoñentes eléctricos en vehículos**

Subject	Compoñentes eléctricos en vehículos			
Code	V12G320V01902			
Study programme	Grao en Enxeñaría Eléctrica			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	4	2c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría eléctrica			
Coordinator	López Fernández, Xosé Manuel			
Lecturers	López Fernández, Xosé Manuel Sueiro Domínguez, José Antonio			
E-mail	xmlopez@uvigo.es			
Web	http://http://fatic.uvigo.es/			
General description				

Competencias

Code	Typology
CG3 CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.	• saber
CT3 CT3 Comunicación oral e escrita de coñecementos.	• saber • saber facer
CT5 CT5 Xestión da información.	• saber
CT10 CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.	• saber
CT17 CT17 Traballo en equipo.	• saber

Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes	Competences
Coñecer el desenvolvemento histórico e retos futuros de la rede eléctrica de abordo utilizada nos vehículos (*Kfz *Bornetz)	CG3 CT3 CT5 CT10 CT17
Coñecer as variantes de rede eléctrica de abordo co aumento de tensión.	CG3 CT3 CT5 CT10 CT17
Coñecer propiedades, funcionamento e compoñentes que proceden de a rede eléctrica de abordo tradicional en vehículos.	CG3 CT3 CT5 CT10 CT17

Contidos

Topic	
Introdución.	Introdución. Tipos de vehículo. Historia do vehículo eléctrico. Perspectivas de futuro.
Esquemas eléctricos en vehículos.	Introducción. Instalación eléctrica. Esquemas eléctricos. Localización dos compoñentes eléctricos no esquema eléctrico. Principais circuitos que compoñen o esquema.

Compoñentes eléctricos de abordo.	Introducción. Sistemas eléctricos principais. Sistemas eléctricos auxiliares. Accionamiento. Tracción. Dispositivos auxiliares. Equipos de abordo. Sensores.
Tracción en vehículos eléctricos.	Introducción. Requisitos para a tracción eléctrica. Motor asíncrono. Motor síncrono. Motor de reluctancia. Motor de imáns permanentes. Control e accionamento. Aplicacións.
Sistemas de control e comunicación.	Introducción. Sistemas de comunicación: Elementos; Configuracións; Buses Sistemas de control: Estáticos; Dinámicos; Seguridade; Motor
Sistemas de almacenamento de enerxía.	Introducción. Baterías. Células de combustión. Supercondensadores. Volante de inercia Tendencias. Integración na red eléctrica
Sistemas de recarga e infraestrutura de soporte.	Introducción. Modos de recarga. Tipos de conectores. Infraestructura de soporte. Tipos de redes de alimentación. Enerxías alternativas. Arquitectura de un xestor de carga. Redes intelixentes.
Prácticas de laboratorio	Achegamento aos diferentes compoñentes eléctricos, análises e identificación dos mesmos.

Planificación docente

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	12	36	48
Saídas de estudo	10	10	20
Traballo tutelado	10	30	40
Presentación	10	32	42

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

Metodoloxía docente

	Description
Lección maxistral	Exposición dos núcleos dos temas, seguida da explicación conveniente para favorecer a súa comprensión. Motivación do interese polo coñecemento da materia.
Saídas de estudo	Coñecemento dos procesos de fabricación de compoñentes relacionados coa materia e a súa diferenciación dentro do sector.
Traballo tutelado	Profundización no contido detallado da materia adoptando un enfoque estruturado e de rigor. Promover o debate e a confrontación de ideas.
Presentación	Exercitar recursos de análises e sínteses dos traballos tutelados elaborados. Promover a adopción de aptitudes autocríticas e a aceptación de enfoques contrarios.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Saídas de estudo	
Traballo tutelado	
Presentación	

Avaliación			
	Description	Qualification	Evaluated Competences
Traballo tutelado	Valoración dos traballos individuais e en equipo, materializados nunha memoria.	60	CG3 CT3 CT5 CT10 CT17
Presentación	Presentación individual dos resultados dos traballos tutelados, onde se puntuará: Motivación polo tema. Claridade da exposición. Medios utilizados. Resposta ás dúbidas e suxestións presentadas. Claridade de conceptos Precisión da información Achegas Resultados Conclusións	40	CG3 CT3 CT5 CT10 CT17

Other comments on the Evaluation

El alumno/a podrá escoger entre una de las dos opciones, Opción A (Evaluación Final) o Opción B (Evaluación continua), para su evaluación, según se detalla a continuación. Opción A A esta Opción A podrá optar cualquier alumno/a matriculado/a en la asignatura. La evaluación de los conocimientos adquiridos por el alumno/a se hará de forma individual, y sin la utilización de ningún tipo de fuente de información, en un único examen escrito que englobará toda la materia recogida en el Temario relativa al Aula, Laboratorio y Salidas de estudios o Prácticas de campo. Los exámenes coincidirán con las convocatorias oficiales correspondientes. Para superar la asignatura, será necesario obtener una puntuación igual o superior al 50% de la puntuación asignada. Opción B A esta Opción B podrán optar sólo los alumnos/as que participen de forma presencial en todos los ejercicios y actividades que se propongan en el Aula, para realizar tanto de forma individual como en equipo, y que además asistan a todas y cada una de las actividades de Laboratorio y Salidas de estudio o Prácticas de campo programadas. Dichas actividades consistirán en: Trabajos tutelados individuales y en equipo, evaluados a través de una memoria escrita, con un peso de 60%. Presentaciones individuales y en equipo de los resultados de los trabajos tutelados, con un peso de 40%. Para superar la asignatura, es condición necesaria, pero no suficiente, obtener como mínimo el 30% de la nota máxima asignada a cada una de las partes, tanto en Trabajos tutelados (mínimo 2%), como en Presentaciones (mínimo 1,20%). La materia estará superada cuando la puntuación total (Trabajos tutelados + Presentaciones) resulta una nota final mínima del 50%. En aquellos casos en los que a pesar de no superar el 30% de la nota máxima asignada de alguna de las partes Trabajos tutelados y/o Presentaciones, resulte una nota igual o mayor al 50% requerido, la nota final se traducirá en un 30%, lo que significará un suspenso.

Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizado, e outros) considérase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no actual curso académico será de suspenso (0.0). Non se permitirá a utilización de ningún dispositivo electrónico durante as probas de avaliación salvo autorización expresa. O feito de introducir un dispositivo electrónico non autorizado na aula de exame será considerado motivo de non superación da materia no presente curso académico e a cualificación global será de suspenso (0.0).

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

TOM DENTON, AUTOMOBILE ELECTRICAL AND ELECTRONIC SYSTEMS, THIRD EDITION, Elsevier Butterworth-Heinemann, 2004, Elsevier Butterworth-Heinemann
Bosch, Automotive Handbook, 8th Edition,

Complementary Bibliography

José Domínguez, Esteban, Sistemas de Carga y arranque, 2011, Editorial Editex
Sánchez Fernández, Enrique, Circuitos Eléctricos Auxiliares del Vehículo, 2012, Macmillan Profesional
Esteban José Domínguez y Julián Ferrer, Circuitos eléctricos auxiliares del vehículo, 2012, Editorial Editex
Molero Piñeiro y Pozo Ruz, El vehículo eléctrico y su infraestructura de carga, 2013, Marcombo ediciones técnicas
M.X. López, El vehículo eléctrico: tecnología, desarrollo y perspectiva, 1997, MacGraw-Hill/Interamericana en España
<http://www.citroen.es/citroen-c-zero/#/citroen-c-zero/>,
<http://www.ford.com/cars/focus/trim/electric/>,
<http://www.peugeot.es/descubrir/ion/5-puertas/#!>,

http://www.movelco.com/1/qui_eacute_nes_somos_295343.html,

http://www.bmw-i.es/es_es/bmw-i3/,

<http://www.endesavehiculoelectrico.com/>,

<http://www.cablerias.com/productos.php>,

Recomendacións**Subjects that continue the syllabus**

Traballo de Fin de Grao/V12G360V01991

Subjects that it is recommended to have taken before

Fundamentos de teoría de circuitos e máquinas eléctricas/V12G360V01302

Electrotecnia aplicada/V12G360V01501

Other comments

Para matricularse nesta materia é necesario superar ou ben estar matriculado de todas as materias dos cursos inferiores ao curso en que está situada esta materia.

En caso de discrepancia, prevalecerá a versión en castelán desta guía.

IDENTIFYING DATA**Technical english 1**

Subject	Technical english 1			
Code	V12G320V01903			
Study programme	Degree in Electrical Engineering			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	4th	2nd
Teaching language	English			
Department				
Coordinator	Pérez Paz, María Flor			
Lecturers	Pérez Paz, María Flor			
E-mail	mflor@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
General description	This course aims at providing students with a systematic adequacy to develop the appropriate skills for communicating in Technical English at level A2 according to the Common European Framework of Reference for Languages (CEFR). As far as possible, students will be monitored so as to accommodate to each individual needs.			

Competencies

Code		Typology
CG10	CG10 Ability to work in a multidisciplinary and multilingual environment.	<ul style="list-style-type: none"> • know • Know How • Know be
CT1	CT1 Analysis and synthesis.	<ul style="list-style-type: none"> • know • Know How
CT4	CT4 Oral and written proficiency in a foreign language.	<ul style="list-style-type: none"> • know • Know How • Know be
CT7	CT7 Ability to organize and plan.	<ul style="list-style-type: none"> • know • Know How • Know be
CT10	CT10 Self learning and work.	<ul style="list-style-type: none"> • know • Know How • Know be
CT17	CT17 Working as a team.	<ul style="list-style-type: none"> • know • Know How • Know be
CT18	CT18 Working in an international context.	<ul style="list-style-type: none"> • know • Know How • Know be

Learning outcomes

Learning outcomes	Competences
To improve students' sense of linguistic awareness of English as a second language, the grammatical and lexical mechanisms and types of expressions.	CG10 CT1 CT4 CT7 CT10 CT17 CT18
Improving students' listening and reading skills, as well as their speaking and writing skills.	CG10 CT1 CT4 CT7 CT10 CT17 CT18

To upgrade students' grammatical and lexical notions of the English language, and the comprehension of basic Technical English structures.	CG10 CT1 CT4 CT7 CT10 CT17 CT18
To encourage students to use the English language within the engineering context, and the benefits and usefulness of the English language when applying their grammatical, lexical, and cultural knowledge.	CG10 CT1 CT4 CT7 CT10 CT17 CT18
Promoting students' critical autonomy for the comprehension and understanding of texts, dialogues and oral presentations.	CG10 CT1 CT4 CT7 CT10 CT17 CT18

Contents

Topic	
1. English grammar	UNIT 1
2. Vocabulary/Use of English	Reading: Batteries and Flowbatteries.
3. Technical-scientific language	Reading: Parts of a car.
4. Speaking	Speaking: Describing components and materials.
5. Listening	Speaking: Dates, mathematical expressions, web sites and email addresses, chemical formula.
6. Reading comprehension	Listening: Where's that Darn Battery.
7. Writing	Listening: AdSense Making Money Online.
8. Direct and inverse translation of specific parts of the discourse	Grammar: Present Simple.
1. English grammar	UNIT 2
2. Vocabulary/Use of English	Reading: CO2 and the Greenhouse Effect.
3. Technical-scientific language	Reading: Maintaining your Car.
4. Speaking	Speaking: Describing easy shapes and forms, and dimensions.
5. Listening	Listening: Light Pollution.
6. Reading comprehension	Listening: MIT Seeks Moral to the Story of Self-driving Cars.
7. Writing	Writing: Easy paragraph writing.
8. Direct and inverse translation of specific parts of the discourse	Grammar: Passive voice.
1. English grammar	UNIT 3
2. Vocabulary/Use of English	Reading: Job Qualities for an Engineer.
3. Technical-scientific language	Speaking: Expressing one own's qualities, and personal characteristics and abilities.
4. Speaking	Listening: Mobile phones.
5. Listening	Grammar: Relative Clauses.
6. Reading comprehension	Writing: Dividing a text into types of paragraphs.
7. Writing	
8. Direct and inverse translation of specific parts of the discourse	
1. English grammar	UNIT 4
2. Vocabulary/Use of English	Reading: Repairing a Broken Wall Socket.
3. Technical-scientific language	Speaking: Advantages and disadvantages of the different generation power systems.
4. Speaking	Listening: How do Nuclear Power Plants work?
5. Listening	Writing: A report.
6. Reading comprehension	Grammar: Adverbs of sequence; conditional sentences; connectors: contrast, reason, purpose, and result.
7. Writing	
8. Direct and inverse translation of specific parts of the discourse	

1. English grammar	UNIT 5
2. Vocabulary/Use of English	Reading: Windfarms.
3. Technical-scientific language	Speaking: Comparison and contrast.
4. Speaking	Listening: Manipulating Glass Properties.
5. Listening	Listening: IT-related Problems.
6. Reading comprehension	Writing: Letter of Motivation.
7. Writing	Grammar: Verb tenses expressing future; time adverbials; using "enable",
8. Direct and inverse translation of specific parts of the discourse	"allow", "permit", "make", and "cause".
1. English grammar	UNIT 6
2. Vocabulary/Use of English	Reading: Difference Engines.
3. Technical-scientific language	Speaking: Expressing hypothetical future.
4. Speaking	Listening: Industrial Processing of Canned Corn.
5. Listening	Grammar: Order of adjectives.
6. Reading comprehension	
7. Writing	
8. Direct and inverse translation of specific parts of the discourse	
1. English grammar	UNIT 7
2. Vocabulary/Use of English	Reading: Properties of Materials.
3. Technical-scientific language	Reading: Land and Off-shore Windfarms.
4. Speaking	Speaking: Expressing cause and effect.
5. Listening	Listening: Innovations is Great (1).
6. Reading comprehension	Listening: e-trading and e-selling.
7. Writing	Writing: Paragraph divisions for descriptions.
8. Direct and inverse translation of specific parts of the discourse	Grammar: Expressing cause and effect.
1. English grammar	UNIT 8
2. Vocabulary/Use of English	Reading: Superconductivity in Orbit.
3. Technical-scientific language	Speaking: Expressing likelihood.
4. Speaking	Listening: Innovation is Great (2).
5. Listening	Listening: Geothermal Energy.
6. Reading comprehension	Writing: Description of a process.
7. Writing	Grammar: Likelihood.
8. Direct and inverse translation of specific parts of the discourse	
1. English grammar	UNIT 9
2. Vocabulary/Use of English	Reading: Water is Everything.
3. Technical-scientific language	Reading: Man-made Building Materials.
4. Speaking	Speaking: Materials used in industry: purpose and cause.
5. Listening	Listening: Fuel Cells.
6. Reading comprehension	Grammar: Adjectives: present participle, past participle.
7. Writing	
8. Direct and inverse translation of specific parts of the discourse	

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Introductory activities	1	0	1
Lecturing	8	15	23
Autonomous problem solving	8	10	18
Autonomous practices through ICT	5	8	13
Mentored work	4	16	20
Problem and/or exercise solving	6	10	16
Objective questions exam	6	10	16
Essay	4	15	19
Oral exam	8	16	24

*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 at presenting the subject, taking contact with the students and gathering information in relation to their previous knowledges of the subject.
Lecturing	Explanation of the linguistic contents and its application (Use of English) in the learning process and the acquisition of the contained theoretical contents of the subject.

Autonomous problem solving	Activities focused on dealing with exercises related to the subject. Students develop the skills and the fulfillment of exercises related with the linguistic skills (Use of English) in Technical English and the communicative skills; especially the oral expression (Speaking).
Autonomous practices through ICT	The practice activities in connection to the four communicative skills: oral understanding (Listening), oral expression (Speaking), reading comprehension (Reading), and written expression (Writing), as well as the linguistic skill (Use of English) in Technical English. These activities are done individually or in group.
Mentored work	The analysis and resolution of practical exercises in relation to grammar and vocabulary combined with the communicative skills. Students autonomously perform tasks within and outside the classroom as homework; especially the communicative task of written expression (Writing).

Personalized assistance

Methodologies	Description
Introductory activities	General guidance to students on the subject concerning goals and how to achieve them. Exploring motivations and interests of the students. Indications on assignments and exercises to be done during the course, dates of assignment deliveries and the examination dates and how to achieve goals on the subject. Indicating that no tutorial will be done on the telephone or internet (electronic post, Skype, etc.). In case of any doubt, students will have to contact directly with the professor in the classroom or during tutorial hours.
Mentored work	Activities carried out in the classroom and during tutorials in order to supervise the learning process of the entrusted tasks and in relation to the communicative skill of written expression (Writing) and the linguistic skill (Use of English) in the English language.
Autonomous problem solving	This activity is directed to boost the realization of the diverse exercises related with the communicative skills and the linguistic skill in the application of the theoretical concepts of the language in practice. Detecting the difficulties in the learning process and lessening the different levels of the English language of each student with the rest of the participants in the course.
Lecturing	The personalized attention in lecturing aims at the correct comprehension and the encouragement given to students in the classroom and during tutorials during the learning process of the theoretical concepts of the subject; as well as making indications on the practice of exercises to be carried out and giving advice about the performance so as to successfully achieve a pass in this subject.
Tests	Description
Oral exam	The aim of the personalized attention of the oral examination centers in the preparation, encouragement and the supervision of the oral expression (Speaking) in the classroom during the course and previous to the oral examination. The purpose of this activity is to encourage students to express not only with relevance and quality in relation to engineering and its specific vocabulary but also with linguistic correctness.

Assessment

	Description	Qualification	Evaluated Competences
Problem and/or exercise solving	Evaluation of the theoretical concept of the Technical English language and its application. Performance of practical exercises in relation to the linguistic skill (Use of English).	20	CG10 CT4 CT10 CT18
Essay	Evaluations of the communicative skill of the written expression (Writing).	16	CG10 CT1 CT4 CT7 CT10 CT18
Objective questions exam	Evaluations of communicative skill of oral understanding (Listening) with contents related to engineering (16%). Evaluations of the communicative skill of reading comprehension (Reading) with contents related to engineering (16%).	32	CG10 CT1 CT10 CT18

Oral exam	Evaluations of the communicative skill of oral expression (Speaking) in relation to the linguistic skill and vocabulary in the field of engineering.	32	CG10 CT1 CT4 CT7 CT10 CT17 CT18
-----------	--	----	---

Other comments on the Evaluation

1. Particular considerations

There are two assessment systems. Choosing a system excludes the other.

1.1. Continuous assessment

To qualify under the system of continuous evaluation, students are required to attend 80% of the total lecture hours with academic progress and involvement. Therefore students not attending the total hours of the percentage established will lose this option. Students making use of the continuous evaluation counts 100% in the assessment of their final grade with the course assignments and testings. The failure to complete the assignments requested along the course will be counted as a zero (0.0). The assignments requested must be delivered or submitted by the deadlines and dates marked beforehand.

1.2. Final assessment

Students making use of the only evaluation or final examination sit for examination with a final overall assessment, taking place on the official date established by the School of Industrial Engineering. To this end, students should consult the School web site, where the examination date and time are specified in accordance to students' subject attendance either Campus or City Centre (Torrecedeira).

2. Final subject assessment result

2.1. Continuous assessment

The final mark for this subject is computed taking into consideration all the skills practiced during the course. Therefore each of them counts as follows:

Listening: 16%.

Speaking: 32%.

Reading: 16%.

Writing: 16%.

On the other hand, Use of English examination sums up 20%.

So the final mark will be established adding the communicative skills and Use of English tests to sum up 100%, being 5 (five) the mark necessary to obtain a pass in all skills and Use of English tests.

Students, who in the publication of the first assessment record, have scored a non-pass in one or several skills, must retake the part or parts for the corresponding failed skills in the July exam of the current course to obtain a pass. In case of a second non-pass in July, students must undergo examination for all skills in future courses. Therefore, those passed parts will not be taken into account in the future or subsequent to course to the current one.

Partial or total plagiarism in any of the assignment or activity will result in an automatic non-pass on the subject. Plead ignorance of what plagiarism is, will not exempt students of their responsibility in this regard.

2.1. Final Assessment

The only assessment is computed as follows: Listening: 16%. Speaking: 32%. Reading: 16%. Writing 16%, whereas Use of English examination sums up 20%.

So the final mark will be established adding skills and Use of English test to sum up 100%, being 5 (five) the mark necessary to obtain a pass in all skills and short answer tests.

Regarding July assessment (second call assessment) continuous evaluation students will undergo examination for the specific parts of the subject contents not completed; while students of the only examination who failed in the previous exam

notification (first call) must undergo an assessment of the total subject contents (100%).

Both continuous assessment and final assessment will take into account not only the relevance and appropriateness of the content of the answers, but also their linguistic correctness.

3. Additional considerations

3.1. Forbidden materials or devices

In addition, during the examinations no dictionaries, notes or electronic devices (mobile phones, tablets, PCs, etc.) will be allowed.

3.2. Information and deadlines

It is students' responsibility to check FAITIC or their e-mails to be kept up to date on the uploaded teaching materials, as well as to be aware of examination or submission dates.

3.3. Erasmus students

All the comments here indicated also pertain to Erasmus students. In the event of not being able to access information on FAITIC, students have to contact the teacher to solve the problem.

3.4. Ethical commitment. Students are requested to present an adequate ethical behaviour. In case of detecting an unethical behaviour (coping, plagiarism, use of not authorized electronic devices, and others) will be considered that the student does not meet the requisites necessary to pass the subject. In this case, the global qualification in the present academic course will be of a fail (0.0).

Sources of information

Basic Bibliography

Beigbeder Atienza, Federico, *Diccionario Técnico Inglés/Español; Español/Inglés*, Díaz de Santos, 2006

Collazo, Javier, *Diccionario Collazo Inglés-Español de Informática, Computación y otras Materias*, McGraw-Hill, 2001

Hornby, Albert Sidney, *Oxford Advanced Learner's Dictionary*, Oxford University Press, 2010

Jones, Daniel, *Cambridge English Pronouncing Dictionary with CD*, Cambridge University Press, 2011

Hewings, Martin, *English Pronunciation in Use, Advanced with Answers, Audio CDs and CD-ROM*, Cambridge University Press, 2007

Murphy, Raymond, *English Grammar in Use 4th with Answers and CD-ROM*, Cambridge University Press, 2012

Picket, Nell Ann; Laster, Ann A. & Staples Katherine E., *Technical English: Writing, Reading and Speaking*, Longman, 2013

Complementary Bibliography

www.agendaweb.org,

www.bbc.co.uk/worldservice/learningenglish/,

www.edufind.com/english/grammar,

www.voanews.com/specialenglish,

iate.europa.eu, *Technical English Dictionary*,

www.howjsay.org, *A free online Talking English Pronunciation Dictionary*,

Recommendations

Other comments

We recommend students, who wish to take part in this course, to have a prior A1 level in English so as to reach the A2 level, according to the Common European Framework of Reference for Languages of the Council of Europe.

Requisites:

To register in this subject it is necessary to have passed or to be registered for all the subjects of the lower-division courses to the course where this subject is placed.

We also recommend continuous assessment due to the methodology used to practice and consolidate the learning process of the subject contents. Therefore, the active participation of students is essential to pass the Technical English subject requisites.

It is advisable to check the School's lectures timetable so as to avert incompatibility of attendance with any other subject. Therefore students will not be permitted to sit for continuous evaluation if there is overlap.

In order to avoid damaging computers, students will not be allowed to take drinks or food into the classroom. If the ingestion of liquid or food is necessary, students must show an official medical prescription.

IDENTIFYING DATA**Technical english 2**

Subject	Technical english 2			
Code	V12G320V01904			
Study programme	Degree in Electrical Engineering			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	4th	2nd
Teaching language	English			
Department				
Coordinator	Pérez Paz, María Flor García de la Puerta, Marta			
Lecturers	García de la Puerta, Marta Pérez Paz, María Flor			
E-mail	mpuerta@uvigo.es mflor@uvigo.es			
Web				
General description	This course aims at providing students with a systematic adequacy to develop the appropriate skills for communicating in Technical English at level B1 according to the Common European Framework of Reference for Languages (CEFR). As far as possible, contents will be adapted to the level of each student.			

Competencies

Code		Typology
CG10	CG10 Ability to work in a multidisciplinary and multilingual environment.	• Know How
CT1	CT1 Analysis and synthesis.	• Know How
CT4	CT4 Oral and written proficiency in a foreign language.	• know • Know How
CT7	CT7 Ability to organize and plan.	• Know How
CT9	CT9 Apply knowledge.	• Know How
CT10	CT10 Self learning and work.	• Know How
CT17	CT17 Working as a team.	• Know How
CT18	CT18 Working in an international context.	• Know How

Learning outcomes

Learning outcomes	Competences
To develop the sense of linguistic awareness of English as a second language, its grammatical and lexical mechanisms and its expression forms	CG10 CT1 CT4 CT7 CT9 CT10 CT17 CT18
To improve the listening and reading skills, as well as the speaking and writing skills in Technical English at intermediate level (B1).	CG10 CT1 CT4 CT7 CT9 CT10 CT17 CT18
To develop grammatical and lexical notions of English, and to comprehend basic Technical English structures at B1 level.	CG10 CT1 CT4 CT7 CT9 CT10 CT17 CT18

To promote the use of English within the engineering context in order to apply it in professional situations and especially in industrial activities. CG10
CT1
CT4
CT7
CT9
CT10
CT17
CT18

To promote the student's autonomy and critical capacity for the development of the understanding of dialogues and texts written in Technical English. CG10
CT1
CT4
CT7
CT9
CT10
CT17
CT18

Contents

Topic

1. English grammar	UNIT 1
2. Vocabulary/Use of English	Reading: CO2 and the Greenhouse Effect (or similar related topic).
3. Technical-scientific language	Speaking: Job interviews (part one).
4. Speaking	Speaking: Dates, mathematical expressions, web sites and email addresses, chemical formula.
5. Listening	Speaking: Parts of an oral presentation: Introducing oneself.
6. Reading comprehension	Listening: Repairing a car (or similar related topic).
7. Writing	Writing: Reports.
8. Direct and inverse translation of specific parts of the discourse	Grammar: Present participle and past participle adjectives.
9. Oral presentations	
1. English grammar	UNIT 2
2. Vocabulary/Use of English	Reading: Using Mobile Phones and Computers to Transmit Information (or similar related topic).
3. Technical-scientific language	Speaking: Giving definitions.
4. Speaking	Speaking: Job interviews (part two).
5. Listening	Speaking: Parts of an oral presentation: Giving purpose.
6. Reading comprehension	Listening: Land windfarms (or similar related topic).
7. Writing	Listening: Off-shore windfarms (or similar related topic).
8. Direct and inverse translation of specific parts of the discourse	Writing: Letter of Motivation.
9. Oral presentations	Grammar: The -ing form at the beginning of a sentence and the formation of nouns.
1. English grammar	UNIT 3
2. Vocabulary/Use of English	Reading: Running Dry (or similar related topic).
3. Technical-scientific language	Speaking: Job interviews (part three).
4. Speaking	Speaking: Oral presentations: Time Schedule and signposting.
5. Listening	Listening: Scientists say Climate Change is Real and Possible (or similar related topic).
6. Reading comprehension	Listening: Geothermal Energy (or similar related topic).
7. Writing	Grammar: Clauses of reason, purpose, contrast, and result.
8. Direct and inverse translation of specific parts of the discourse	Writing: Descriptions.
9. Oral presentations	
1. English grammar	UNIT 4
2. Vocabulary/Use of English	Reading: Capturing CO2 is Costly and Difficult (or similar related topic).
3. Technical-scientific language	Speaking: Describing shapes, forms, and materials: comparison and contrast.
4. Speaking	Speaking: Describing devices, machines, components, etc. by its shape, form, and material.
5. Listening	Speaking: Oral Presentations: Indicating the visual aids and handouts used in an oral presentation.
6. Reading comprehension	Listening: Supply Chain (or similar related topic).
7. Writing	Listening: Mobile phones (or similar related topic).
8. Direct and inverse translation of specific parts of the discourse	Grammar: Adverbs of sequence; revision of passive voice; contracted relative clauses.
9. Oral presentations	

1. English grammar	UNIT 5
2. Vocabulary/Use of English	Reading: Superconductivity in Orbit (or similar related topic).
3. Technical-scientific language	Speaking: Job interviews (part four).
4. Speaking	Speaking: Oral Presentations: Summing up; concluding; making recommendations and questions; thanking.
5. Listening	Listening: Innovation is Great: Part 1 (or similar related topic).
6. Reading comprehension	Listening: IT-related Problems (or similar related topic).
7. Writing	Listening: Innovation is Great: Part 2 (or similar related topic).
8. Direct and inverse translation of specific parts of the discourse	Grammar: Verb tenses expressing future; contracted time adverbial clauses; order of adjectives.
9. Oral presentations	
1. English grammar	UNIT 6
2. Vocabulary/Use of English	Reading: Magnets and Electromagnets (or similar related topic).
3. Technical-scientific language	Speaking: Job interview (part five and six).
4. Speaking	Speaking: Oral presentations: Expressing processes: description and report of experiments..
5. Listening	Listening: Two Great Engineering Innovations (or similar related topic).
6. Reading comprehension	Listening: MIT seeks Moral to the Story of Self-driving Cars (or related topic).
7. Writing	Grammar: Cause and effect: "if" clauses, and noun clauses.
8. Direct and inverse translation of specific parts of the discourse	
9. Oral presentations	

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Introductory activities	1	0	1
Mentored work	4	16	20
Autonomous problem solving	8	10	18
Autonomous practices through ICT	5	8	13
Lecturing	8	15	23
Problem and/or exercise solving	6	10	16
Essay	4	15	19
Objective questions exam	3	5	8
Oral exam	8	16	24
Objective questions exam	3	5	8

*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 aimed at presenting the subject, getting in touch with students and gathering information about their previous knowledge on the topic.
Mentored work	Analysis and resolution of practical exercises related to the grammatical and lexical contents, and to the communication skills. The students must develop these activities in an autonomous way, specially those homework activities concerning Writing skills.
Autonomous problem solving	Activities in which problems are presented and/or exercises related to the subject. The student must develop the analysis and resolution of problems and/or activities concerning the four communicative skills at an individual level, as well as the technical English linguistic skill (Use of English); specially those ones concerning Speaking.
Autonomous practices through ICT	Practice of the four communicative skills: listening, speaking, reading and writing, as well as the technical English linguistic skill (Use of English) at an individual or group level.
Lecturing	Explanation of linguistic contents and their application (Use of English) for the learning and acquisition of the theoretical contents of the subject.

Personalized assistance

Methodologies	Description
Introductory activities	The objective of the introductory activities is to provide general guidance on the subject; to promote learning strategies; to make general notes about the work and exercises, deadlines for the submission of work and the exam dates; and to give advice on how to pass the subject. It is important to know that no tutorials will be done on the telephone or internet (email, Skype, etc.). In case of any doubt or comment, students should contact directly with the professor in the classroom or during tutorial hours.
Autonomous problem solving	This activity seeks to help students with the practical exercises related to the communicative skills and the linguistic skills and their application for the learning and acquisition of the theoretical contents of the subject.
Mentored work	Practice of the different exercises in relation to the communicative skills and linguistic skills in order to apply English theoretical concepts.

Lecturing The personalised attention for the master class is focused on the attention of students in the classroom and during tutorial hours. It focuses on the correct comprehension and promotion of the learning of the subject's theoretical concepts, as well as on providing guidance on work and practical exercises and on giving advice on how to pass the subject.

Tests	Description
Oral exam	The objective of the personalised attention of the oral exam is focused on the preparation, promotion and supervision of the oral expression (Speaking) in the classroom during the course and before the exam. This activity seeks to help the students not only to express themselves with relevance and appropriateness using the topics and vocabulary from the field of engineering, but also with linguistic correction.

Assessment			
	Description	Qualification	Evaluated Competences
Problem and/or exercise solving	Evaluation of theoretical concepts and their application. Resolution of practical exercises related to the linguistic skill (Use of English) of technical English.	20	CG10 CT7 CT10 CT18
Essay	Evaluation of the writing skill.	16	CG10 CT1 CT4 CT7 CT9 CT10 CT18
Objective questions exam	Evaluation of the listening skill with engineering-related contents.	16	CG10 CT4 CT9 CT10 CT18
Oral exam	Evaluation of the speaking skill with engineering-related vocabulary and topics.	32	CG10 CT1 CT4 CT7 CT10 CT17 CT18
Objective questions exam	Evaluation of the reading skill with engineering-related topics and vocabulary.	16	CG10 CT1 CT4 CT7 CT10 CT17 CT18

Other comments on the Evaluation

1. Particular considerations

There are two assessment systems: continuous or final. The selection of a system excludes the other.

1.1. Continuous assessment

In order to qualify for the system of continuous evaluation, students are required to attend 80% of the total lecture hours with academic progress and participation. Students not reaching that percentage will lose this option. The essays and tests done during the course will be worth 100 % of the final assessment for those students choosing the continuous evaluation. The non completion of the assignments requested during the course will be counted as a zero (0.0). The assignments

requested must be delivered or submitted by the deadlines and dates marked beforehand.

1.2. Final assessment

Students choosing the final examination will have to take a final overall tests that will take place on the official date established by the School of Industrial Engineering. To this end, students should consult the school's website, where the examination date and time are specified in accordance to students' centre (campus or city) in which they took the subject.

2. Subject's final grade

2.1. Continuous assessment

The final mark for this subject is calculated taking into consideration all the skills practised during the course. Therefore, each one of them is given the following weight in the final grade:

Listening: 16%.

Speaking: 32%.

Reading: 16%.

Writing: 16%.

On the other hand, the practical exercises related to the grammatical and lexical contents and to the communicative skills, and the application of linguistic contents (Use of English) will have a weight of 20% of the mark obtained.

Therefore, both parts (theory and practice) will add up to 100%, being 5 (five) the required mark to pass the subject including all skills and linguistic contents.

Those students who have a fail in one or several skills in the first assessment record must retake the part or parts of the corresponding failed skills in the July exam of the current academic year in order to pass the subject. In case of a second fail, students must take the exam for all skills in future academic skills. Therefore, those passed parts will not be taken into account in the future or subsequent years.

Partial or total plagiarism in any of the assignments or activities will result in an automatic fail of the subject. To claim ignorance of what plagiarism is, will not exempt students of their responsibility in this regard.

2.2. Final Assessment

The final assessment is calculated as follows:

Listening: 16%.

Speaking: 32%.

Reading: 16%.

Writing 16%

On the other hand, the practical exercises related to the grammatical and lexical contents and to the communicative skills, and the application of linguistic contents (Use of English) will have a weight of 20% of the mark obtained. Therefore, both parts (theory and practice) will add up to 100%, being 5 (five) the required mark to pass the subject including all skills and linguistic contents.

Regarding July's test, continuous assessment students will take the exam for the specific parts failed, while final assessment students who failed must take an exam including all the skills and linguistic contents of the subject.

Both continuous and final assessment will take into account not only the relevance and appropriateness of the content of the answers, but also their linguistic correctness.

3. Additional considerations

3.1. During the examinations no dictionaries, notes or electronic devices (mobile phones, tablets, PCs, etc.) will be allowed.

3.2. It is students' responsibility to check all the resources in FAITIC and/or their e-mails, as well as to be aware of examination or submission dates.

3.3. All the above-mentioned comments also pertain to Erasmus students. In the event of not being able to access FAITIC, students must contact the professor to solve the problem.

3.4. Students are requested to have an adequate ethical behaviour. In case of detecting an unethical behaviour (copying, plagiarism, use of not authorized electronic devices, and others), it will be considered that the student does not meet the requisites necessary to pass the subject. In this case, the overall qualification in the current academic course will be of a fail (0.0).

Sources of information

Basic Bibliography

Beigbeder Atienza, Federico, Diccionario Técnico Inglés/Español; Español/Inglés, Díaz de Santos, 2006

Collazo, Javier, Diccionario Collazo Inglés-Español de Informática, Computación y otras Materias, McGraw-Hill, 2001

Hornby, Albert Sidney, Oxford Advanced Learner's Dictionary, Oxford University Press, 2010

Jones, Daniel, Cambridge English Pronouncing Dictionary, Cambridge University Press, 2006

Hancock, Mark, English Pronunciation in Use: Intermediate, Cambridge University Press, 2012

Murphy, Raymond, English Grammar in Use: A Self-Study Reference and Practice Book for Intermediate Students, Cambridge University Press, 2012

Picket, Nell Ann; Laster, Ann A. & Staples Katherine E., Technical English: Writing, Reading and Speaking, Pearson Limited Education, 2013

Complementary Bibliography

www.agendaweb.org,

www.bbc.co.uk/worldservice/learningenglish/,

www.edufind.com/english/grammar,

www.voanews.com/specialenglish,

www.mit.edu, Massachusetts Institute of Technology,

www.iate.eu, Eu's Multilingual Technical and Scientific Dictionary,

Recommendations

Other comments

We recommend students to have some knowledge of English. This course will start from an A2 level and it will reach B1 level, according to the European Framework of Reference for Languages of the Council of Europe.

Requisites:

To register in this subject, it is necessary to have passed or to be registered for all the subjects of the lower courses.

We also recommend continuous assessment due to the methodology used to practise and consolidate the contents of the subject. Therefore, the active participation of students is essential to pass the Technical English subject.

It is advisable to check and compare this subject's timetable with the School's lectures timetables so as to avoid incompatibilities. Students will not be allowed to choose continuous assessment if there is an overlap with other subjects.

In order to avoid damaging the room's computer equipment, students will not be allowed to take drinks or food into the classroom. If the ingestion of liquids or food is due to medical reasons, students must show an official medical prescription.

Sending of emails or the using of mobile phones during the lessons means that the students will be expelled.

The student who does not comply with the information in the previous paragraph will not only be expelled, but s/he will also lose the opportunity to sit for continuous assessment.

In case of discrepancy, the Spanish version of this teaching guide will prevail.

IDENTIFYING DATA**Methodology for the preparation, presentation and management of technical projects**

Subject	Methodology for the preparation, presentation and management of technical projects			
Code	V12G320V01905			
Study programme	Degree in Electrical Engineering			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	4th	2nd
Teaching language	Spanish English			
Department				
Coordinator	Alonso Rodríguez, José Antonio Cerqueiro Pequeño, Jorge			
Lecturers	Alonso Rodríguez, José Antonio Cerqueiro Pequeño, Jorge			
E-mail	jcerquei@uvigo.es jaalonso@uvigo.es			
Web	http://http://fatic.uvigo.es			
General description	The aim of this course is to prepare the students to handle the methods, techniques and tools that are needed for the elaboration and management of technical documents in the industrial field of Engineering.			

It will also be sought to develop skills in the handling of information and communication technologies related to the professional field of the student's degree.

Furthermore, the student skills to communicate properly the knowledge, procedures and results in the Industrial Engineering field will be strengthened.

An essentially practical approach will be used, based in the solution of specific application exercises -with guidance of the subject's lecturer- that will require to apply the theoretical contents of the course.

Competencies

Code		Typology
CG3	CG3 Knowledge in basic and technological subjects that will enable students to learn new methods and theories, and provide them the versatility to adapt to new situations.	• know • Know How
CE18	CE18 Knowledge and skills to organize and manage projects. Know the organizational structure and functions of a project office.	• know • Know How • Know be
CT2	CT2 Problems resolution.	• know • Know How
CT3	CT3 Oral and written proficiency.	• know • Know How
CT5	CT5 Information Management.	• know • Know How
CT6	CT6 Application of computer science in the field of study.	
CT7	CT7 Ability to organize and plan.	• Know How • Know be
CT8	CT8 Decision making.	• Know How • Know be
CT9	CT9 Apply knowledge.	• know • Know How
CT10	CT10 Self learning and work.	• Know How • Know be
CT11	CT11 Ability to understand the meaning and application of the gender perspective in the different fields of knowledge and in professional practice with the aim of achieving a more just and equal society.	
CT13	CT13 Ability to communicate orally and in writing in the Galician language.	• Know How
CT14	CT14 Creativity.	• Know How • Know be
CT15	CT15 Objectification, identification and organization.	• Know How • Know be
CT17	CT17 Working as a team.	• Know How • Know be

CT18 CT18 Working in an international context.

- know
- Know How
- Know be

CT20 CT20 Ability to communicate with people not expert in the field.

- Know How
- Know be

Learning outcomes

Learning outcomes	Competences
Utilization of methodologies, technics and tools for the organization and management of all technical documents other than engineering projects.	CG3 CE18 CT2 CT7 CT8 CT9 CT10 CT14 CT15 CT17
Skills in the utilization of information systems and in the communications in the industrial scope.	CT5 CT6 CT9 CT11 CT17
Skills to communicate properly the knowledge, procedures, results, abilities in the field of Engineering in Industry.	CT3 CT13 CT17 CT18 CT20

Contents

Topic	
1. Types of usual documents in the distinct fields of the professional engineering activities.	1.1. Technical documents: Characteristics and components. 1.2. Types of technical documents according to their contents. 1.3. Types of technical documents according to their recipients and objectives.
2. Methodology for writing and presenting technical documentation: assessments, valuations, expert reports, studies, reports, dossiers and other similar technical works.	2.1. General aspects in elaborating and presenting technical documentation. 2.2. Elaboration of technical reports. 2.3. Elaboration of technical studies. 2.4. Elaboration of assessments, expert reports and valuations. 2.5. Elaboration of dossiers and other technical works. 2.6. Technical work in concurrent and/or collaborative engineering environments.
3. Techniques for research, analysis, evaluation and selection of technological information.	3.1. Typology of technological information. 3.2. Sources of technological information. 3.3. Information and communications systems. 3.4. Techniques for information research. 3.5. Methods for analyzing information. 3.6. Evaluation and selection of information.
4. Laws and regulations about documentation.	4.1. Applicable laws to technical documentation according to its specific field. 4.2. Other applicable regulations.
5. Processing of technical documentation.	5.1. Processing at Government Offices of technical documentation. 5.2. Legitimization and responsibilities in the processing of documentation before Government's Offices. 5.3. Processing of documentation: Concepts, procedures and specifics.
6. Presentation and verbal defence of technical documents.	6.1. Regulations in the elaboration of technical presentations. 6.2. Preparation for the verbal defence of technical documents. 6.3. Techniques and specific tools for the performance of public presentations.

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lecturing	29.5	44.25	73.75
Laboratory practical	29.5	44.25	73.75
Laboratory practice	1.3	0	1.3

Problem and/or exercise solving 1.2 0 1.2
 *The information in the planning table is for guidance only and does not take into account the heterogeneity of the students.

Methodologies

Methodologies	Description
Lecturing	Presentation by the lecturer of the contents of the topic to be studied, the theoretical bases and/or guidelines of a specific work, exercise or project to be developed by the student.
Laboratory practical	Activities that require applying theoretical knowledge to specific situations in order to acquire basic and procedural skills related to the topic that is being studied. These activities will be developed in special spaces with specific equipment (laboratories, computer rooms, etc.).

Personalized assistance

Methodologies	Description
Laboratory practical	Activities oriented to the application of knowledge to specific situations, and to acquire basic and procedural skills related to the field of study. Rooms equipped with specific materials and resources will be used for these classes. An appropriate follow-up will be performed on student's work to verify that the best practices shown in theory classes are applied, and that the procedural recommendations provided by the lecturer are followed.

Assessment

	Description	Qualification	Evaluated Competences
Laboratory practical	Interdisciplinary exercises and problems -as close to real cases as possible- will be solved in groups of students, with lecturer orientation and enforcing active participation by the students.	55	CG3 CE18 CT2 CT3 CT5 CT7 CT8 CT9 CT10 CT13 CT14 CT15 CT17 CT18 CT20
Laboratory practice	Making of practical tests and exercises related to the subject's contents, in the scope of the personalised attention to students.	20	CG3 CE18 CT2 CT3 CT5 CT7 CT8 CT9 CT10 CT13 CT14 CT15 CT17 CT18 CT20

Problem and/or exercise solving	Groups of short answer questions related to the subject's contents, to check that the students have understood and assimilated the theoretical and practical contents.	25	CG3 CE18 CT2 CT3 CT7 CT8 CT9 CT11 CT14 CT15
---------------------------------	--	----	--

Other comments on the Evaluation

Assessment of student's work - individually and/or in groups, either face-to-face or non-presential - will be carried out by the lecturer by weighting appropriately the different marks obtained in the activities that were proposed along this course.

Students may opt to follow this course either in the 'Continuous Evaluation' or in the 'Non-Continuous Evaluation' modalities. In both cases the grading of the course will be made according to a numerical system, using values from 0,0 to 10,0 points according to the current laws that are applicable (R.D. 1125/2003 of 5th September, BOE Nr. 224 of 18th September). A minimum overall mark of 5,0 is required to pass this course.

For the First Announcement or Edition.

a) 'Continuous Evaluation' modality:

The final mark for the course will be calculated by combining the individual marks awarded in the assessment of the works proposed and elaborated in the practical classes (60% weight) along the term, with the mark awarded for the final test performed in the date stated by the School's Ruling (40% weight).

These marks will assess the behaviour and the implication of the student both in class and in the realisation of the different programmed activities, plus the fulfillment of the deadlines for submitting the works that were proposed, and/or the presentation and defence of those works, etc.

Students not reaching the minimum value of 3,5 points out of 10 that are required for every section, they will either need to perform also the assessment in the Second Announcement date, or to elaborate additional works or practical exercises to achieve the learning goals that were established for the concerned sections.

b) 'Non-Continuous Evaluation' modality:

There is a two weeks time term after the starting date of the course for the concerned students to justify with documents that it is not possible for them to follow the regular process of continuous evaluation.

In order to pass this course, students renouncing to continuous evaluation will be obliged to perform a final test covering the whole contents of the course, both theoretical and practical, including short questions, reasoning questions, problem solving and development of practical cases. The mark awarded to the student assessment will be the final mark for the course.

A minimum mark of 5,0 points out of 10,0 possible will be required to pass the course.

For the Second Announcement or Edition.

Students who did not pass the course in the First Announcement, but that could have passed some specific parts of the theory or practical blocks, will be allowed to be assessed only regarding the failed parts, keeping the marks formerly awarded for the parts already passed, and applying the same assessment criteria to them.

Students wishing to improve their qualification, or students that failed the course on the First Announcement, will need to assist to the Second Announcement, where they will be assessed about the whole contents of the course, both theoretical and practical, including short questions, reasoning questions, problem solving and development of practical cases. Students are required to reach a minimum mark of 5,0 points out of 10,0 possible to pass the course.

Ethical commitment:

It is expected an adequate ethical behaviour of the student. In case of detecting unethical behaviour (copying, plagiarism, unauthorized use of electronic devices, etc.) shall be deemed that the student does not meet the requirements for passing

the subject. In this case, the overall rating in the current academic year will be Fail (0.0).

The use of any electronic device for the assessment tests is not allowed unless explicitly authorized. The fact of introducing unauthorized electronic device in the examination room will be considered reason for not passing the subject in the current academic year and will hold overall rating (0.0).

Sources of information

Basic Bibliography

Aguado, David, HABILIDADES PARA EL TRABAJO EN EQUIPO: PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO, 1ª, Ediciones Universidad Autónoma de Madrid, 2008,

Álvarez Marañón, Gonzalo, EL ARTE DE PRESENTAR: CÓMO PLANIFICAR, ESTRUCTURAR, DISEÑAR Y EXPONER PRESENTACIONES, 1ª, Gestión 2000, 2012,

Lannon, John M. and Gurak, Laura J., TECHNICAL COMMUNICATION, 13th, Pearson, 2013,

Pringle, Alan S. and O'Keefe, Sarah S., TECHNICAL WRITING 101: A REAL-WORLD GUIDE TO PLANNING AND WRITING TECHNICAL CONTENT, 1st, Scriptorium Publishing Services, 2009,

Complementary Bibliography

BIBLIOGRAFÍA BÁSICA: -----, -----, -----

Blair, Lorrie, WRITING A GRADUATE THESIS OR DISSERTATION, 1st, Sense Publishers, 2016,

Brown, Fortunato, TEXTOS INFORMATIVOS BREVES Y CLAROS: MANUAL DE REDACCIÓN DE DOCUMENTOS, 1ª, Octaedro, 2003,

Budinski, Kenneth G., ENGINEER'S GUIDE TO TECHNICAL WRITING, 1st, ASM International, 2001,

Pease, Allan, ESCRIBIR BIEN ES FÁCIL: GUÍA PARA LA BUENA REDACCIÓN DE LA CORRESPONDENCIA, 1ª, Amat, 2007,

BIBLIOGRAFÍA COMPLEMENTARIA: -----, -----, -----

Balzola, Martín, PREPARACIÓN DE PROYECTOS E INFORMES TÉCNICOS, 2ª, Balzola, 1996,

Boeglin Naumovic, Martha, LEER Y REDACTAR EN LA UNIVERSIDAD: DEL CAOS DE LAS IDEAS AL TEXTO ESTRUCTURADO, 1ª, MAD, 2007,

Calavera, J., MANUAL PARA LA REDACCIÓN DE INFORMES TÉCNICOS EN CONSTRUCCIÓN: INFORMES, DICTÁMENES, ARBITRAJES, 2ª, Intemac, 2009,

Córcoles Cubero, Ana Isabel, CÓMO REALIZAR BUENOS INFORMES: SORPRENDA CON INFORMES CLAROS, DIRECTOS Y CONCISOS, 1ª, Fundacion Confemetal, 2007,

García Carbonell, Roberto, PRESENTACIONES EFECTIVAS EN PÚBLICO: IDEAS, PROYECTOS, INFORMES, PLANES, OBJETIVOS, PONENCIAS, COMUNICACIONES, 1ª, Edaf, 2006,

Himstreet, William C., GUÍA PRÁCTICA PARA LA REDACCIÓN DE CARTAS E INFORMES EN LA EMPRESA, 1ª, Deusto, 2000,

Sánchez Pérez, José, FUNDAMENTOS DE TRABAJO EN EQUIPO PARA EQUIPOS DE TRABAJO, 1ª, McGraw-Hill, 2006,

Williams, Robin, THE NON-DESIGNER'S PRESENTATION BOOK, 1st, Peachpit Press, 2009,

Recommendations

Subjects that it is recommended to have taken before

Graphic expression: Fundamentals of engineering graphics/V12G320V01101

Technical Office/V12G320V01704

Other comments

Previously to the realisation of the final assesments, students should check in the FAITIC platform to know whether it is necessary for them to carry any particular documentation, materials, etc. into the exam room to perform the tests.

It is necessary that the student registered in this course, either has passed all courses of the former years, or is registered in the courses he's not passed yet.

IDENTIFYING DATA				
Programación avanzada para a enxeñaría				
Subject	Programación avanzada para a enxeñaría			
Code	V12G320V01906			
Study programme	Grao en Enxeñaría Eléctrica			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	4	2c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría de sistemas e automática			
Coordinator	Camaño Portela, José Luís			
Lecturers	Camaño Portela, José Luís López Fernández, Joaquín			
E-mail	cama@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
General description	Aplicación práctica de técnicas actuais para a programación de aplicacións industriais para *computadores e dispositivos móbiles. Programación orientada a obxectos en Xava para sistemas *Windows e *Android.			

Competencias		
Code		Typology
CG3	CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.	• saber • saber facer
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e capacidade para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial na especialidade Eléctrica.	• saber facer
CE3	CE3 Coñecementos básicos sobre o uso e programación dos ordenadores, sistemas operativos, bases de datos e programas informáticos con aplicación en enxeñaría.	• saber • saber facer
CT1	CT1 Análise e síntese.	
CT2	CT2 Resolución de problemas.	• saber facer
CT3	CT3 Comunicación oral e escrita de coñecementos.	
CT5	CT5 Xestión da información.	• saber facer
CT6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.	• saber facer
CT7	CT7 Capacidade para organizar e planificar.	• saber facer
CT17	CT17 Traballo en equipo.	• saber facer
CT19	CT19 Sustainability and environmental commitment. Equitable, responsible and efficient use of resources.	

Resultados de aprendizaxe	
Learning outcomes	Competences
Coñecementos informáticos avanzados aplicables ao exercicio profesional dos futuros enxeñeiros, con especial énfase nas súas aplicacións á resolución de problemas no ámbito da Enxeñaría	CG3 CG4 CE3 CT1 CT2 CT3 CT5 CT6 CT7 CT17 CT19
Coñecer os fundamentos informáticos de diferentes paradigmas de programación (estruturada, modular, orientada a obxectos), as súas posibilidades, características e aplicabilidade á resolución de problemas no ámbito da Enxeñaría	CG3 CG4 CE3 CT1 CT2 CT3 CT5 CT6 CT7 CT17 CT19

Capacidade para utilizar linguaxes e contornas de programación e para programar algoritmos, rutinas e aplicacións de complexidade media para a resolución de problemas e o tratamento de datos no ámbito da Enxeñaría	CG3 CG4 CE3 CT1 CT2 CT3 CT5 CT6 CT7 CT17 CT19
Coñecer os fundamentos do proceso de desenvolvemento de software e as súas diferentes etapas	CG3 CG4 CE3 CT1 CT2 CT3 CT5 CT6 CT7 CT17 CT19
Capacidade para desenvolver interfaces gráficas de usuario	CG3 CG4 CE3 CT1 CT2 CT3 CT5 CT6 CT7 CT17 CT19

Contidos

Topic	
Programación orientada obxectos en Java	Linguaxe Java. Clases, obxectos e referencias. Tipos de datos, instrucións, operadores. Matrices e coleccións. Herdanza, interfaces, polimorfismo. Tratamento de excepcións. Programación de gráficos mediante JavaFX. Interfaces de usuario para instalacións industriais.
Creación de aplicacións industriais para dispositivos móbiles	Sistemas Android. Ferramentas de desenvolvemento de aplicacións. Interfaces de usuario para dispositivos móbiles. Acceso a bases de datos. Manexo de sensores e cámara. Procesado de imaxe. Comunicación inalámbrica con dispositivos industriais. Acceso a bases de datos. Desenvolvemento de aplicacións para control e monitorización de plantas industriais.

Planificación docente

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Prácticas de laboratorio	18	9	27
Resolución de problemas	20	40	60
Lección maxistral	12.5	25	37.5
Informe de prácticas	8.5	17	25.5

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

Metodoloxía docente

	Description
Prácticas de laboratorio	Desenvolvemento de aplicacións industriais para control, monitorización e automatización de plantas industriais, en sistemas Windows e Android
Resolución de problemas	Posta en práctica dos coñecementos adquiridos na materia mediante a súa aplicación á resolución de problemas habituais na enxeñaría
Lección maxistral	Introdución e descrición dos diferentes conceptos e técnicas relacionados coa materia

Atención personalizada

Methodologies	Description

Lección maxistral	Atención personalizada a tódalas dúbidas prantexadas polo alumnado
Prácticas de laboratorio	Atención personalizada a tódalas dúbidas prantexadas polo alumnado
Resolución de problemas	Atención personalizada a tódalas dúbidas prantexadas polo alumnado
Tests	Description
Informe de prácticas	Atención personalizada a tódalas dúbidas prantexadas polo alumnado

Avaliación			
	Description	Qualification	Evaluated Competences
Lección maxistral	Avaliarase a participación activa do alumno nas diferentes actividades formativas	10	CG3 CG4 CE3 CT1 CT2 CT3 CT5 CT6 CT7 CT17 CT19
Prácticas de laboratorio	Avaliarase as solucións achegadas polo alumno na resolución das diferentes prácticas de laboratorio propostas	40	CG3 CG4 CE3 CT1 CT2 CT3 CT5 CT6 CT7 CT17 CT19
Resolución de problemas	Cualificarase a aplicación dos coñecementos adquiridos na resolución de tarefas de enxeñería específicas	30	CG3 CG4 CE3 CT1 CT2 CT3 CT5 CT6 CT7 CT17 CT19
Informe de prácticas	Calidade dos informes das diferentes prácticas propostas e das solucións achegadas	20	CG3 CG4 CE3 CT1 CT2 CT3 CT5 CT6 CT7 CT17 CT19

Other comments on the Evaluation

Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, e outros) considérase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no presente curso académico será de suspenso (0.0).

A avaliación nesta materia ten un compoñente moi alto de avaliación continua durante a realización das diferentes actividades académicas desenvolvidas durante o curso. No caso de convocatorias diferentes da convocatoria de maio e para alumnos que renuncien á avaliación continua, a avaliación realizarase no laboratorio, mediante o desenvolvemento práctico dunha aplicación similar ás desenvolvidas durante o curso.

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

B.C. Zapata, Android Studio application development, 2013, Packt Publishing
K. Sharan, Beginning Java 8 fundamentals, 2014, Apress
I.F. Darwin, Java cookbook, 2014, O'Reilly & Associates
L.M. Lee, Android application development cookbook, 2013, John Wiley & Sons

Complementary Bibliography

N. Smyth, Android Studio Development Essentials,
http://www.techotopia.com/index.php/Android_Studio_Development_Essentials,
N. Smyth, Android 4 app development essentials,
http://www.techotopia.com/index.php/Android_4_App_Development_Essentials,
G. Allen, Beginning Android 4, 2012, Apress
M. Aydin, Android 4: new features for application development, 2012, Packt Publishing
J. Bryant, Java 7 for absolute beginners, 2012, Apress
M. Burton, D. Felke, Android application development for dummies, 2012, John Wiley & Sons
J. Friesen, Learn Java for Android development, 2013, Apress
M.T. Goodrich, R. Tamassia, M.H. Goldwasser, Data structures & algorithms in Java, 2014, John Wiley & Sons
J. Graba, An introduction to network programming with Java, 3rd edition, 2013, Springer
I. Horton, Beginning Java 7 Edition, 2011, John Wiley & Sons
J. Howse, Android application programming with OpenCV, 2013, Packt Publishing
W. Jackson, Android Apps for absolute beginners, 2012, Apress
L. Jordan, P. Greyling, Practical Android Projects, 2011, Apress
Y.D. Liang, Introduction to Java programming, 2011, Prentice Hall
R. Matthews, Beginning Android tablet programming, 2011, Apress
P. Mehta, Learn OpenGL ES, 2013, Apress
G. Milette, A. Stroud, Professional Android sensor programming, 2012, John Wiley & Sons
J. Morris, Android user interface development, 2011, Packt Publishing
R. Schwartz, etc, The Android developer's cookbook, 2013, Addison-Wesley
R.G. Urma, M. Fusco, A. Mycroft, Java 8 in action, 2015, Manning

Recomendacións

Subjects that it is recommended to have taken before

Informática: Informática para a enxeñaría/V12G320V01203

IDENTIFYING DATA**Seguridade e hixiene industrial**

Subject	Seguridade e hixiene industrial			
Code	V12G320V01907			
Study programme	Grao en Enxeñaría Eléctrica			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	4	2c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría química			
Coordinator	González de Prado, Begoña			
Lecturers	González de Prado, Begoña			
E-mail	bgp@uvigo.es			
Web				
General description	Nesta materia abórdanse os aspectos máis destacados das técnicas xerais e específicas da Seguridade do Traballo, as diferentes ramas da Hixiene do Traballo, a Ergonomía como disciplina centrada no sistema persoa-máquina, a influencia dos factores psicosociais sobre a saúde do traballador, así como a lexislación elaborada sobre todos estes aspectos.			

Competencias

Code		Typology
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e capacidade para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial na especialidade Eléctrica.	• saber facer
CG6	CG6 Capacidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.	• saber facer
CG7	CG7 Capacidade para analizar e valorar o impacto social e ambiental das solucións técnicas.	• saber facer • Saber estar / ser
CG11	CG11 Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico Industrial.	• saber • saber facer
CT2	CT2 Resolución de problemas.	• saber facer
CT5	CT5 Xestión da información.	• saber facer
CT7	CT7 Capacidade para organizar e planificar.	• saber facer • Saber estar / ser
CT8	CT8 Toma de decisións.	• saber facer • Saber estar / ser
CT9	CT9 Aplicar coñecementos.	• saber • saber facer
CT10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.	• saber facer
CT14	CT14 Creatividade.	• saber facer • Saber estar / ser
CT17	CT17 Traballo en equipo.	• saber facer • Saber estar / ser
CT20	CT20 Capacidade para comunicarse con persoas non expertas na materia.	• saber facer • Saber estar / ser

Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes	Competences
Coñecer a normativa máis relevante relacionada coa Seguridade e Hixiene Industrial	CG6 CG11 CT5
Comprender os conceptos de Seguridade e Hixiene Industrial	CG11 CT5 CT9 CT10
Coñecer as técnicas xerais de actuación da Seguridade Industrial	CG4 CG7 CT2 CT5 CT9 CT10 CT14 CT17 CT20

Coñecer os principais tipos de contaminantes, os seus efectos e as medidas de actuación asociadas	CG4 CG6 CG7 CG11 CT2 CT7 CT8 CT9 CT10 CT14 CT17 CT20
---	---

Profundar nos aspectos relacionados coas condicións recomendables de traballo	CG4 CG7 CT2 CT5 CT7 CT8 CT9 CT14 CT17 CT20
---	---

Contidos

Topic	
TEMA 1.- Introducción á Seguridade e Hixiene do Traballo	1.1.- Terminoloxía básica 1.2.- Saúde e traballo 1.3.- Factores de risco 1.4.- Incidencia dos factores de risco sobre a saúde 1.5.- Técnicas de actuación fronte aos danos derivados do traballo
TEMA 2.- Evolución histórica e lexislación	2.1.- Evolución histórica 2.2.- Evolución en España 2.3.- A Seguridade e Hixiene do Traballo na lexislación española 2.4.- Responsabilidades e sancións
TEMA 3.- Seguridade do Traballo	3.1.- O accidente de traballo 3.2.- Seguridade do traballo 3.3.- Causas dos accidentes 3.4.- Análise estatística dos accidentes 3.5.- Xustificación da prevención
TEMA 4.- Técnicas de seguridade. Avaliación de riscos	4.1.- Técnicas de seguridade 4.2.- Obxectivos da avaliación de riscos 4.3.- Avaliación xeral 4.4.- Avaliación das condicións de traballo 4.5.- Técnicas analíticas posteriores ao accidente 4.6.- Técnicas analíticas anteriores ao accidente
TEMA 5.- Normalización	5.1.- Vantaxes, requisitos e características das normas 5.2.- Normas de seguridade 5.3.- Procedemento de elaboración 5.4.- Orde e limpeza
TEMA 6.- Sinalización de seguridade	6.1.- Características e normativa 6.2.- Clases de sinalización 6.3.- Sinalización en forma de panel
TEMA 7.- Equipos de protección	7.1.- Individual 7.2.- Integral 7.3.- Colectiva
TEMA 8.- Técnicas específicas de seguridade	8.1.- Máquinas 8.2.- Incendios e explosións 8.3.- Contactos eléctricos 8.4.- Manutención manual e mecánica 8.5.- Industria mecánica 8.6.- Produtos químicos 8.7.- Mantemento
TEMA 9.- Hixiene do Traballo	9.1.- Ambiente industrial 9.2.- Hixiene do traballo e terminoloxía 9.3.- Hixiene teórica e valores límites ambientais 9.4.- Hixiene analítica 9.5.- Hixiene de campo e enquisa hixiénica 9.6.- Hixiene operativa

TEMA 10.- Axentes físicos ambientais	10.1.- Ruído e vibracións 10.2.- Iluminación 10.3.- Radiacións *ionizantes e non *ionizantes 10.4.- Tensión térmica
TEMA 11.- Protección fronte a riscos hixiénicos	11.1.- Vías respiratorias 11.2.- Oídos 11.3.- Ollos
TEMA 12.- Riscos hixiénicos da industria química	12.1.- Procesos inorgánicos 12.2.- Procesos orgánicos 12.3.- Accidentes graves
TEMA 13.- Seguridade nos lugares de traballo	13.1.- A seguridade no proxecto 13.2.- Mapas de riscos
TEMA 14.- Ergonomía	14.1.- Concepto 14.2.- Aplicación da ergonomía á seguridade 14.3.- Carga física e fatiga muscular 14.4.- Carga e fatiga mental
TEMA 15.- Psicosocioloxía aplicada á prevención	15.1.- Factores psicosociais 15.2.- Consecuencias dos factores psicosociais sobre a saúde 15.3.- Avaliación dos factores psicosociais 15.4.- Intervención psicosocial

Planificación docente

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	25	38	63
Aprendizaxe-servizo	2	20	22
Resolución de problemas	26	10	36
Exame de preguntas obxectivas	4	25	29

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

Metodoloxía docente

	Description
Lección maxistral	Exposición oral e directa, por parte do profesor, dos coñecementos fundamentais correspondentes aos temas da materia.
Aprendizaxe-servizo	Proporase por parte do profesor un proxecto de Aprendizaxe e servizo en colaboración coas entidades Sociais involucradas. Realizarase de maneira individual ou en grupos reducidos.
Resolución de problemas	O profesor expón aos alumnos unha serie de problemas para que os traballen e resolvan en clase en pequenos grupos.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Resolución de problemas	Darase a coñecer os alumnos, a principio de curso, os horarios de tutorías nos que se resolverán as dúbidas que existan con respecto á teoría, problemas e traballos
Aprendizaxe-servizo	Aportarase os alumnos o material e os contactos precisos para o desenvolvemento do proxecto de Aprendizaxe en Servizo, así coma os horarios disponibles para a resolución das dúbidas correspondentes a iste traballo

Avaliación

	Description	Qualification	Evaluated Competences
Resolución de problemas	Proporase ao alumno unha serie de problemas que terá que resolver	40	CG4 CG6 CG7 CT2 CT5 CT8 CT9 CT10 CT14 CT17

Exame de preguntas obxectivas	A finalidade desta proba de resposta múltiple, que figura no calendario de exames da Escola, é avaliar o nivel de coñecementos alcanzado polos alumnos	60	CG11 CT5 CT7 CT8 CT9 CT10
-------------------------------	--	----	--

Other comments on the Evaluation

Con respecto ao exame de XULLO (2ª convocatoria), se manterá a cualificación obtida polo alumno nos controis e presentacións / exposicións realizados durante o período docente. Iso significa que o alumno unicamente realizará próbaa tipo test; do devandito exame. Cando a Escola libere a un alumno do proceso de avaliación continua, a súa cualificación será o 100% da nota obtida en próbaa tipo test anteriormente citada. Compromiso ético Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. En caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, por exemplo), considerarase que *el alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia.

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Mateo Floría, P. y otros, Manual para el Técnico en Prevención de Riesgos Laborales, 9ª, 2009

Cortés Díaz, J. Mª, Técnicas de Prevención de Riesgos Laborales: Seguridad e Higiene del Trabajo, 9ª, 2007

Complementary Bibliography

Menéndez Díez, F. y otros, Formación Superior en Prevención de Riesgos Laborales, 4ª, 2009

Gómez Etxebarría, G., Prontuario de Prevención de Riesgos Laborales, 2009

Recomendacións

Other comments

Para matricularse nesta materia é necesario superar ou ben matricularse de todas as materias dos cursos inferiores ao curso en que está situada esta materia.

En caso de discrepancias, prevalecerá a versión en castelán desta guía.

IDENTIFYING DATA**Laser technology**

Subject	Laser technology			
Code	V12G320V01908			
Study programme	Degree in Electrical Engineering			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	4th	2nd
Teaching language	Spanish English			
Department				
Coordinator	Pou Saracho, Juan María			
Lecturers	Pou Saracho, Juan María Quintero Martínez, Félix			
E-mail	jpou@uvigo.es			
Web				
General description	(*)Introduction to laser technology and its applications for undergraduate students of the industrial field.			

Competencies

Code		Typology
CG10	CG10 Ability to work in a multidisciplinary and multilingual environment.	<ul style="list-style-type: none"> • know • Know How
CT10	CT10 Self learning and work.	<ul style="list-style-type: none"> • know • Know How

Learning outcomes

Learning outcomes	Competences
- Know the physical principles in which it bases the operation of a laser and his parts.	CG10
- Know the main properties of a laser and relate them with the potential applications.	CT10
- Know the different types of lasers differentiating his specific characteristics.	
- Know the main applications of the technology laser in the industry.	

Contents

Topic	
Chapter 1.- INTRODUCTION	<ol style="list-style-type: none"> 1. Electromagnetic waves in the vacuum and in the matter. 2. Laser radiation. 3. Properties of the laser radiation.
Chapter 2.- BASICS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Photons and energy level diagrams. 2. Spontaneous emission of electromagnetic radiation. 3. Population inversion. 4. Stimulated emission. 5. Amplification.
Chapter 3. COMPONENTS OF A LASER	<ol style="list-style-type: none"> 1. Active medium 2. Excitation mechanisms. 3. Feedback mechanisms. 4. Optical cavity. 5. Exit device.
Chapter 4. TYPES OF LASER	<ol style="list-style-type: none"> 1. Gas lasers 2. Solid-state lasers 3. Diode lasers. 4. Other lasers.
Chapter 5. OPTICAL COMPONENTS AND SYSTEMS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Spherical lenses. 2. optical centre of a lens. 3. Thin lenses. Ray tracing. 4. Thin lenses coupling. 5. Mirrors. 6. Filters. 7. Optical fibers.
Chapter 6. INDUSTRIAL APPLICATIONS	<ol style="list-style-type: none"> 1. Introduction to laser materials processing 2. Introduction to laser cutting and drilling. 3. Introduction to laser welding. 4. Introduction to laser marking. 5. Introduction to laser surface treatments.

Planning			
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Laboratory practical	18	30.6	48.6
Lecturing	32.5	65	97.5
Essay questions exam	1.7	0	1.7
Practices report	1.9	0	1.9
Problem and/or exercise solving	0.3	0	0.3

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

Methodologies	
	Description
Laboratory practical	Activities of application of the knowledge to specific situations and of acquisition of basic and practical skills related to the matter object of study. They will be developed in the laboratories of industrial applications of the lasers of the EEI.
Lecturing	Exhibition on the part of the teacher of the contents on the matter object of study. Exhibition of real cases of application of the laser technology in the industry.

Personalized assistance	
Methodologies	Description
Laboratory practical	

Assessment			
	Description	Qualification	Evaluated Competences
Essay questions exam	The examination will consist of five questions of equal value. Four of them will correspond to the contents of theory and the fifth one to the contents seen in the laboratory practices.	70	CG10 CT10
Practices report	The evaluation of the laboratory practices will be carried out by means of the qualification of the corresponding practice reports.	20	CG10 CT10
Problem and/or exercise solving	During the course there will be carried out a test of follow-up of the subject that will consist of two questions of equal value.	10	CG10 CT10

Other comments on the Evaluation

If some student was resigning officially the continuous assessment that is carried out by means of the test of follow-up of the subject, the final note would be calculated by the following formula: $(0.8 \times \text{Exam qualification}) + (0.2 \times \text{Practices qualification})$. It is mandatory to carry out the laboratory practices in order to pass the subject. It is mandatory to attend 75% of the theory lessons to pass the subject.

Ethical commitment: it is expected an adequate ethical behaviour of the student. In case of detecting unethical behaviour (copying, plagiarism, unauthorized use of electronic devices, etc.) shall be deemed that the student does not meet the requirements for passing the subject. In this case, the overall rating in the current academic year will be Fail (0.0).

The use of any electronic device for the assessment tests is not allowed unless explicitly authorized. The fact of introducing unauthorized electronic device in the examination room will be considered reason for not passing the subject in the current academic year and will hold overall rating (0.0).

Sources of information

Basic Bibliography

Jeff Hecht, UNDERSTANDING LASERS: AN ENTRY-LEVEL GUIDE, IEEE, 2008, New York

W.Steen, J. Mazumder, LASER MATERIALS PROCESSING, Springer, 2010, Londres

Complementary Bibliography

Recommendations

Other comments

Requirements: To register for this module the student must have passed or be registered for all the modules of the previous

year.

In case of discrepancies, the spanish version (castellano) will prevail.

IDENTIFYING DATA**Quality of electrical energy**

Subject	Quality of electrical energy			
Code	V12G320V01911			
Study programme	Degree in Electrical Engineering			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	4th	1st
Teaching language				
Department				
Coordinator				
Lecturers				
E-mail				

----- UNPUBLISHED TEACHING GUIDE -----

IDENTIFYING DATA**Electrificación y tracción eléctrica**

Subject	Electrificación y tracción eléctrica			
Code	V12G320V01912			
Study programme	Grado en Ingeniería Eléctrica			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	4	1c
Teaching language	Castellano			
Department	Ingeniería eléctrica			
Coordinator	Manzanedo García, José Fernando			
Lecturers	Manzanedo García, José Fernando			
E-mail	manzaned@uvigo.es			
Web				
General description				

Competencias

Code	Typology
CG3 CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.	• saber
CE19 CE19 Capacidad para el cálculo y diseño de máquinas eléctricas.	• saber
CE20 CE20 Conocimientos sobre control de máquinas y accionamientos eléctricos y sus aplicaciones.	• saber
CT2 CT2 Resolución de problemas.	• saber • saber hacer
CT5 CT5 Gestión de la información.	• saber hacer
CT9 CT9 Aplicar conocimientos.	• saber hacer
CT10 CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.	• saber hacer
CT17 CT17 Trabajo en equipo.	• saber hacer

Resultados de aprendizaje

Learning outcomes	Competences
<input type="checkbox"/> Adquisición de los conocimientos básicos sobre los sistemas de tracción eléctrica horizontal guiada y no guiada.	CG3 CE19 CE20
<input type="checkbox"/> Dimensionamiento de los equipos de tracción de los vehículos eléctricos.	CE20
<input type="checkbox"/> Diseño y cálculo de los sistemas de electrificación necesarios para la tracción eléctrica ferroviaria.	CT2
<input type="checkbox"/> Nuevos desarrollos en tracción ferroviaria y de vehículos eléctricos.	CT5 CT9 CT10 CT17

Contenidos

Topic	
Introducción a los sistemas de tracción eléctrica	- Conceptos generales - Visión general de la red ferroviaria española. - Infraestructura y Superestructura
Conceptos de circulación ferroviaria	- RGC
Electrificación en c.c.	- Catenarias de c.c. - Subestaciones de tracción ferroviaria.
Electrificación en c.a.	- Sistemas de electrificación - Catenarias de c.a. - Subestaciones y Centros de AutoTransformación
Material motor	- Curvas características de tracción y frenado - Cuadro de cargas máximas
Diseño y dimensionamiento de un sistema de suministro de energía eléctrica para tracción ferroviaria.	- Malla de trenes - Perfil del terreno - Cálculo de esfuerzos - Dimensionamiento de subestaciones - Detalle de apoyos, catenaria, etc.
Acumulación de energía y su aplicación a los sistemas ferroviarios.	- Ejemplos de aplicación

Planificación			
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección magistral	30.5	71.675	102.175
Presentación	2	10.5	12.5
Resolución de problemas	9	15.75	24.75
Prácticas en aulas de informática	4	0.95	4.95
Salidas de estudio	5	0.625	5.625

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

Metodologías	
	Description
Lección magistral	Exposición por parte del profesor del contenido de la materia en el aula.
Presentación	Los alumnos tendrán que preparar un tema relacionado con la materia -asignado por el profesor de la asignatura- y exponerlo en el aula al final del semestre, con turno de preguntas incluido.
Resolución de problemas	Se intercalarán con las clases de aula en función del tema a tratar en cada momento.
Prácticas en aulas de informática	Se realizarán algunas búsquedas de información así como algunas simulaciones o cálculos con soporte informático.
Salidas de estudio	Se procurará hacer -dependiendo de la disponibilidad presupuestaria del Centro- una visita a una subestación de tracción eléctrica de ADIF.

Atención personalizada	
Methodologies	Description
Lección magistral	El profesor atenderá de forma personalizada las dudas y cuestiones que planteen los alumnos presencialmente en las horas oficiales de tutorías, pero también fuera de ellas e incluso -y cuando sea posible- por correo electrónico.
Resolución de problemas	El profesor atenderá de forma personalizada las dudas y cuestiones que planteen los alumnos presencialmente en las horas oficiales de tutorías, pero también fuera de ellas e incluso -y cuando sea posible- por correo electrónico.
Prácticas en aulas de informática	El profesor atenderá de forma personalizada, in situ y en el mismo momento en el que aparezcan, las dudas y cuestiones que planteen los alumnos en relación a la práctica a desarrollar.
Salidas de estudio	El profesor, pero especialmente el personal de la empresa o instalación a visitar, atenderá de forma personalizada in situ y en el mismo momento en el que aparezcan, las dudas y cuestiones que planteen los alumnos en relación a la salida de estudio/práctica de campo realizada.
Presentación	El profesor atenderá de forma personalizada las dudas y cuestiones que planteen los alumnos presencialmente en las horas oficiales de tutorías, pero también fuera de ellas e incluso -y cuando sea posible- por correo electrónico.

Evaluación			
	Description	Qualification	Evaluated Competences
Lección magistral	Se realizará un examen al final del semestre para valorar el conocimiento adquirido por los alumnos, tanto en las sesiones magistrales, como también en las presentaciones/exposiciones realizadas por el resto de los compañeros.	60	CG3 CE19 CE20 CT9
Resolución de problemas	Resolución de algún problema/s en el examen final de la materia.	15	CT2 CT10
Presentación	Se planteará en el examen final, junto con el bloque de la teoría expuesta en las Sesiones Magistrales, y que supone el 50% de la calificación, alguna cuestión relacionada con las presentaciones/exposiciones realizadas por el resto de los compañeros en el aula.	25	CT5 CT17

Other comments on the Evaluation

Se ruega a todos alumnos que se quieran matricular en esta materia - y en especial a los pertenecientes a programas de intercambio- que comprueben que los exámenes no les coincidan con pruebas de otras materias porque no se harán más exámenes que los oficialmente establecidos y no se cambiarán, por tanto, las fechas/horas de los mismos en ninguna de las convocatorias. Se intentará ir poniendo en la plataforma Tema la documentación correspondiente a la materia explicada en clase en cada momento, entendiendo ésta como "documentación de apoyo" y no estando, por tanto, necesariamente

vinculados los exámenes a dicha documentación (aunque, obviamente, sí a lo explicado!). Los alumnos que no superen el correspondiente examen deberán presentarse en otra convocatoria. No se guardarán, por tanto "partes de la asignatura". Asimismo, y aunque sobre decirlo, todo alumno que se presente a examen será calificado según la nota del mismo, y le correrá la correspondiente convocatoria. No existirá, por tanto, la posibilidad de calificar con "No presentado" a un alumno que haya entrado al examen. Las calificaciones podrán consultadas por los alumnos a través de Internet a través de la Secretaría Virtual de la UVigo.

Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En el caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizados, y otros) se considerará que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la cualificación global en el presente curso académico será de suspenso (0.0). No se permitirá la utilización de ningún dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación, salvo autorización expresa, ni de calculadoras programables. El hecho de introducir cualquiera de los dispositivos anteriormente citados en el aula de examen será considerado motivo de no superación de la materia en el presente curso académico y la cualificación global será de suspenso (0.0).

Fuentes de información

Basic Bibliography

Montesinos Ortuño; Carmona Suárez, Sistemas de alimentación a la tracción ferroviaria, Cualquiera, FormaRail,

Álvarez Stein, Técnica ferroviaria, Cualquiera, Tebar,

González Fernández, Ingeniería Ferroviaria, Cualquiera, UNED,

Complementary Bibliography

5º Seminario Técnico Electrificación Ferroviaria, Electrificación ferroviaria: subestaciones de tracción y sistemas de electrificación por línea de contacto,

García Álvarez, Sistemas y nuevas tecnologías en ferrocarril para el ahorro energético.,

Recomendaciones

Subjects that continue the syllabus

Componentes eléctricos en vehículos/V12G320V01902

Sistemas eléctricos de potencia/V12G320V01802

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Control de máquinas y accionamientos eléctricos/V12G320V01701

Líneas eléctricas y transporte de energía/V12G320V01703

Subjects that it is recommended to have taken before

Electrónica de potencia y regulación automática/V12G320V01501

Instalaciones eléctricas II/V12G320V01602

Máquinas eléctricas/V12G320V01504

Other comments

Lectures will be given entirely in Spanish and enrolment in this subject of Erasmus students who do not have a high knowledge of this language is therefore discouraged.

Para matricularse en esta materia es aconsejable haber superado o bien estar matriculado de todas las materias de los cursos inferiores al curso en el que está emplazada esta materia.

IDENTIFYING DATA

Industrial electrotecnologies

Subject Industrial
electrotecnologies

Code V12G320V01913

Study Degree in Electrical
programme Engineering

Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	4th	1st

Teaching
language

Department

Coordinator

Lecturers

E-mail

----- UNPUBLISHED TEACHING GUIDE -----

IDENTIFYING DATA**Instalaciones eléctricas especiales**

Subject	Instalaciones eléctricas especiales			
Code	V12G320V01914			
Study programme	Grado en Ingeniería Eléctrica			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	4	1c
Teaching language				
Department	Ingeniería eléctrica			
Coordinator	Sueiro Domínguez, José Antonio			
Lecturers	Sueiro Domínguez, José Antonio			
E-mail	sueiroja@uvigo.es			
Web				
General description				

Competencias

Code		Typology
CG3	CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.	• saber • saber hacer
CE21	CE21 Capacidad para el cálculo y diseño de instalaciones eléctricas de baja y media tensión.	• saber • saber hacer
CE22	CE22 Capacidad para el cálculo y diseño de instalaciones eléctricas de alta tensión.	• saber • saber hacer
CT2	CT2 Resolución de problemas.	• saber • saber hacer
CT6	CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.	• saber • saber hacer
CT10	CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.	• saber • saber hacer
CT14	CT14 Creatividad.	• saber • saber hacer
CT17	CT17 Trabajo en equipo.	• saber • saber hacer

Resultados de aprendizaje

Learning outcomes	Competences
<input type="checkbox"/> Comprender los aspectos básicos de instalaciones eléctricas especiales.	CG3
<input type="checkbox"/> Conocer, comprender y aplicar los métodos de cálculo y diseño de las instalaciones eléctricas en buques, automóviles, en ambientes explosivos y de iluminación.	CE21 CE22
<input type="checkbox"/> Conocer y aplicar los diferentes usos de las electrotecnologías en la industria.	CT2 CT6 CT10 CT14 CT17

Contenidos

Topic	
Tema 1: Instalaciones eléctricas en buques	Diseño y cálculo
Tema 2: Instalaciones eléctricas en automóviles	Diseño y cálculo.
Tema 3: Instalaciones eléctricas en ambientes explosivos	Tipos de emplazamientos.
Tema 4: Instalaciones en locales con características especiales	Húmedos. Mojados. Temperatura elevada.
Tema 5: Instalaciones con fines especiales	Piscinas y fuentes. Máquinas de elevación y transporte. Obras. Ferias y stands.
Tema 6: Instalaciones a tensiones especiales	Muy baja tensión. Tensiones especiales.
Tema 7: Instalaciones en vehículos especiales	Caravanas. Parques de caravanas.
Tema 8: Instalaciones en puertos	Instalaciones marinas. Instalaciones en barcos de recreo.

Tema 9: Instalaciones de luminotecnia	Exterior. Interior.
Tema 10: Protección contra contactos eléctricos	Protección contra contactos eléctricos
Tema 11: Trabajos en instalaciones eléctricas	Trabajos en instalaciones eléctricas
Tema 12: Electrotecnologías	Clasificación. Aplicaciones.
Práctica 1	Instalación eléctrica en un buque
Práctica 2	Instalación eléctrica en un automóvil
Práctica 3	Instalación luminotécnica

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Trabajo tutelado	0	11	11
Resolución de problemas	7.5	7.5	15
Lección magistral	20	20	40
Salidas de estudio	6	12	18
Prácticas en aulas de informática	12	24	36
Resolución de problemas y/o ejercicios	2	10	12
Resolución de problemas y/o ejercicios	2	10	12
Trabajo	1	5	6

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

Metodologías

	Description
Trabajo tutelado	Los estudiantes, en grupos reducidos elaborarán la documentación necesaria para dar solución a los trabajos planteados.
Resolución de problemas	Se plantean problemas tipo, de los que se ha hecho un ejemplo similar, que los estudiantes deben resolver de manera individual.
Lección magistral	Se exponen los contenidos de la materia en la pizarra o mediante diapositivas.
Salidas de estudio	Visitas a empresas relacionadas con la materia
Prácticas en aulas de informática	Emplear los programas informáticos para dar solución a los supuestos prácticos planteados, a partir de ejemplos tipo resueltos previamente.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Prácticas en aulas de informática	El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas de los alumnos.
Trabajo tutelado	El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas de los alumnos.
Resolución de problemas	El profesor atenderá personalmente las dudas y consultas de los alumnos.

Evaluación

	Description	Qualification	Evaluated Competences
Resolución de problemas y/o ejercicios	Preguntas tipo test sobre los contenidos teóricos o cuestiones prácticas sencillas	40	CG3 CE21 CE22 CT2
Trabajo	Trabajos prácticos, a realizar en grupos reducidos	20	CG3 CE21 CE22 CT6 CT10 CT14 CT17
Resolución de problemas y/o ejercicios	Resolución de problemas	40	CG3 CE21 CE22 CT2

Other comments on the Evaluation

Compromiso ético: Se espera que el alumno presente un comportamiento ético adecuado. En el caso de detectar un comportamiento no ético (copia, plagio, utilización de aparatos electrónicos no autorizado, y otros) se considera que el alumno no reúne los requisitos necesarios para superar la materia. En este caso la calificación global en el actual curso académico será de suspenso (0.0).

No se permitirá la utilización de ningún dispositivo electrónico durante las pruebas de evaluación salvo autorización expresa. El hecho de introducir un dispositivo electrónico no autorizado en el aula de examen será considerado motivo de no superación de la materia en el presente curso académico y la calificación global será de suspenso (0.0).

Fuentes de información

Basic Bibliography

Sueiro Domínguez, José A., Apuntes del profesor, 2017, Fatic

Complementary Bibliography

Normas UNE, Instalaciones Eléctricas en Buques,

Normas UNE, Vehículos de Carretera,

Ministerio de Industria y Energía, Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión, 2002,

Schneider, Manual teórico Práctico. Instalaciones de Baja Tensión, 3 Tomos, 2005/2006,

ABB, Manual técnico de instalaciones eléctricas, 2 Tomos, 1, 2004,

Lagunas, Angel, Instalaciones de Baja Tensión comerciales e industriales, Paraninfo, 2005,

Recomendaciones

Subjects that it is recommended to have taken before

Física: Física I/V12G320V01102

Física: Física II/V12G320V01202

Informática: Informática para la ingeniería/V12G320V01203

Electrotecnia/V12G320V01401

Fundamentos de teoría de circuitos y máquinas eléctricas/V12G320V01304

Instalaciones eléctricas I/V12G320V01503

Instalaciones eléctricas II/V12G320V01602

Other comments

Para matricularse en esta materia es necesario haber superado o bien estar matriculado de todas las materias de los cursos inferiores al curso en que está ubicada esta materia.

IDENTIFYING DATA

Electrical hazards and safety

Subject Electrical hazards
and safety

Code V12G320V01915

Study Degree in
programme Electrical
Engineering

Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	4th	1st

Teaching
language

Department

Coordinator

Lecturers

E-mail

----- UNPUBLISHED TEACHING GUIDE -----

IDENTIFYING DATA				
Prácticas externas: Prácticas en empresas				
Subject	Prácticas externas: Prácticas en empresas			
Code	V12G320V01981			
Study programme	Grao en Enxeñaría Eléctrica			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	4	2c
Teaching language	Castelán Galego			
Department				
Coordinator	Urgal González, Begoña			
Lecturers				
E-mail				
Web	http://eei.uvigo.es			
General description	Mediante a realización de prácticas en empresa o alumno poderá aplicar os coñecementos e as competencias adquiridas durante os seus estudos, o que permitirá complementar e reforzar a súa formación e facilitar a súa incorporación ao mercado laboral.			

Competencias		
Code		Typology
CG1	CG1 Capacidade para a redacción, sinatura e desenvolvemento de proxectos no ámbito da enxeñaría industrial, que teñan por obxecto, dentro do campo da Enxeñaría Eléctrica, a construción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaxe ou explotación de: estruturas, equipos mecánicos, instalacións enerxéticas, instalacións eléctricas e electrónicas, instalacións e plantas industriais, e procesos de fabricación e automatización.	• saber facer
CG2	CG2 Capacidade para a dirección das actividades obxecto dos proxectos de enxeñaría descritos na competencia CG1.	• saber facer • Saber estar / ser
CG3	CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.	• saber
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e capacidade para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial na especialidade Eléctrica.	• saber facer

Resultados de aprendizaxe	
Learning outcomes	Competences
Capacidade para adaptarse ás situacións reais da profesión.	CG1 CG2 CG3 CG4
Integración en grupos de traballo multidisciplinares.	CG2 CG3 CG4
Responsabilidade e traballo autónomo.	CG1 CG2 CG3 CG4

Contidos	
Topic	
Integración nun grupo de traballo nunha empresa.	O alumno integrarase no contexto organizativo dunha empresa, téndose que coordinar cos diferentes membros do grupo de traballo ao que sexa asignado.
Realización de actividades ligadas ao desempeño da profesión.	Ao alumno encomendaráselle unha serie de tarefas relacionadas cos coñecementos e coas competencias dos seus estudos.

Planificación docente			
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Prácticas externas	0	150	150

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

Metodoloxía docente

	Description
Prácticas externas	O alumno integrarase nun grupo de traballo nunha empresa onde terá a oportunidade de poñer en práctica os coñecementos e as competencias adquiridas durante os seus estudos, e así complementar e reforzar a súa formación.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Prácticas externas	O alumno dispoñerá dun titor na empresa onde fará a súas prácticas e dun titor académico.

Avaliación

	Description	Qualification	Evaluated	Competences
Prácticas externas	Os estudantes en prácticas deberán manter un contacto continuado non só co seu titor na empresa, senon tamén co seu titor académico. Ao concluir as prácticas, os alumnos deberán entregar ao seu titor académico unha memoria final e o informe en documento oficial D6- Informe do estudante. Na avaliación terase en conta a valoración do desempeño do alumno realizada polo titor na empresa, o seguimento realizado polo titor académico e os informes entregados polo alumno.	100		CG1 CG2 CG3 CG4

Other comments on the Evaluation

Adicionalmente ao xa exposto nesta guía docente é preciso facer as seguintes aclaracións:

1º. Esta materia rexerase polo establecido no Regulamento de Prácticas en Empresa da EEI

(http://eei.uvigo.es/opencms/export/sites/eei/eei_gl/documentos/escola/Normativa/practicas_empresa.pdf).

2º. A Escola fará pública a oferta de prácticas en empresa curriculares entre as que o alumnado, que cumpra os requisitos descritos no artigo 6 do citado regulamento, deberá facer a súa escolla dentro do prazo fixado ao efecto. O procedemento de realización de prácticas en empresa curriculares está establecido no artigo 7 do regulamento.

3º. A duración das prácticas pode chegar a ser ata de un máximo de 240 horas, para que o alumno saque o maior proveito da súa estadía na empresa. Será a empresa na súa oferta de prácticas a que estipulará a duración das mesmas.

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Complementary Bibliography

Recomendacións

IDENTIFYING DATA**Traballo de Fin de Grao**

Subject	Traballo de Fin de Grao			
Code	V12G320V01991			
Study programme	Grao en Enxeñaría Eléctrica			
Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	12	Mandatory	4	2c
Teaching language	Castelán Galego Inglés			
Department				
Coordinator	Rodríguez Castro, Francisco Manzanedo García, José Fernando			
Lecturers	Izquierdo Belmonte, Pablo			
E-mail	rcastro@uvigo.es manzaned@uvigo.es			
Web				
General description	O Traballo de Fin de Grao (TFG) é un traballo orixinal e persoal que cada estudante realizará de forma autónoma baixo tutorización docente, e debe permitirle mostrar de forma integrada a adquisición dos contidos formativos e as competencias asociadas ao título. A súa definición e contidos están explicados de forma máis extensa no Regulamento do Traballo Fin de Grao aprobado pola Xunta de Escola da Escola de Enxeñaría Industrial o 21 de xullo de 2015.			

Competencias

Code		Typology
CG1	CG1 Capacidade para a redacción, sinatura e desenvolvemento de proxectos no ámbito da enxeñaría industrial, que teñan por obxecto, dentro do campo da Enxeñaría Eléctrica, a construción, reforma, reparación, conservación, demolición, fabricación, instalación, montaxe ou explotación de: estruturas, equipos mecánicos, instalacións enerxéticas, instalacións eléctricas e electrónicas, instalacións e plantas industriais, e procesos de fabricación e automatización.	• saber • saber facer
CG2	CG2 Capacidade para a dirección das actividades obxecto dos proxectos de enxeñaría descritos na competencia CG1.	• saber • saber facer
CG3	CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.	• saber • saber facer
CG4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e capacidade para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial na especialidade Eléctrica.	• saber • saber facer
CG10	CG10 Capacidade para traballar nun medio multilingüe e multidisciplinar.	• saber • saber facer
CG12	CG12 Exercicio orixinal a realizar individualmente e presentar e defender ante un tribunal universitario, consistente nun proxecto no ámbito das tecnoloxías específicas da Enxeñaría Industrial no campo da Enxeñaría Eléctrica de natureza profesional no que se sintetizen e integren as competencias adquiridas nos ensinos.	• saber • saber facer
CT4	CT4 Comunicación oral e escrita de coñecementos en lingua estranxeira.	• saber • saber facer • Saber estar / ser
CT12	CT12 Habilidades de investigación.	• saber • saber facer
CT13	CT13 Capacidade para comunicarse oralmente e por escrito en lingua galega.	• saber • saber facer

Resultados de aprendizaxe

Learning outcomes	Competences
Procura, ordenación e estruturación de información sobre calquera tema.	CG1 CG2 CG3 CG4 CG10 CG12 CT12

Elaboración dunha memoria na que se recollan, entre outros, os seguintes aspectos: antecedentes, problemática ou estado da arte, obxectivos, fases do proxecto, desenvolvemento do proxecto, conclusións e liñas futuras.	CG1 CG2 CG3 CG4 CG10 CG12 CT4 CT12 CT13
---	---

Deseño de equipos, prototipos, programas de simulación, etc, segundo especificacións.	CG1 CG2 CG3 CG4 CG10 CG12 CT12
---	--

No momento de realizar a solicitude da defensa do TFG, o alumno deberá xustificar a adquisición dun nivel adecuado de competencia en lingua inglesa.	CT4
--	-----

Contidos

Topic	
Proxectos clásicos de enxeñaría	Poden versar, por exemplo, sobre o deseño e mesmo a fabricación dun prototipo, a enxeñaría dunha instalación de produción, ou a implantación dun sistema en calquera campo industrial. Polo xeral, neles desenvólvese sempre a parte documental da memoria (cos seus apartados de cálculos, especificacións, estudos de viabilidade, seguridade, etc. que se precisen en cada caso), planos, prego de condicións e orzamento e, nalgúns casos, tamén se contempla os estudos propios da fase de execución material do proxecto.
Estudos técnicos, organizativos e económicos	Consistentes na realización de estudos relativos a equipos, sistemas, servizos, etc., relacionados cos campos propios da titulación, que traten un ou máis aspectos relativos ao deseño, planificación, produción, xestión, explotación e calquera outro propio do campo da enxeñaría, relacionando cando cumpra alternativas técnicas con avaliacións económicas e discusión e valoración dos resultados.
Traballos teórico-experimentais	De natureza teórica, computacional ou experimental, que constitúan unha contribución á técnica nos diversos campos da enxeñaría incluíndo, cando cumpra, avaliación económica e discusión e valoración dos resultados.

Planificación docente

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Actividades introdutorias	5	25	30
Traballo tutelado	15	210	225
Presentación	1	14	15

*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	O alumno realizará, de forma autónoma, unha procura bibliográfica, lectura, procesamento e elaboración de documentación.
Traballo tutelado	O estudante, de maneira individual, elabora unha memoria segundo as indicacións do Regulamento do Traballo Fin de Grao da EEI.
Presentación	El alumnado debe preparar y defender el trabajo realizado delante de un tribunal.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Traballo tutelado	Cada alumno terá un titor e/ou un co-titor encargados de guiarlle, e que lle marcarán as directrices oportunas para realizar o TFG.

Avaliación

Description	Qualification	Evaluated	Competences
-------------	---------------	-----------	-------------

Traballo tutelado	A cualificación da memoria do Traballo Fin de Grao levará a cabo segundo o especificado no Regulamento do Traballo Fin de Grao da Escola de Enxeñería Industrial.	70	CG1 CG2 CG3 CG4 CG10 CG12 CT4 CT12
Presentación	A defensa do Traballo Fin de Grao levará a cabo segundo o especificado no Regulamento do Traballo Fin de Grao da Escola de Enxeñería Industrial.	30	CG1 CG2 CG3 CG4 CG10 CG12 CT4 CT12

Other comments on the Evaluation

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Complementary Bibliography

Recomendacións

Other comments

Compromiso ético: Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio ou outros) considerarase que a cualificación global no presente curso académico será de suspenso (0.0).

Requisitos: Para matricularse no Traballo Fin de Grao é necesario superar ou ben estar matriculado de todas as materias dos cursos inferiores ao curso no que está situado o TFG.

Información importante: No momento da defensa do TFG, o alumno deberá ter todas as materias restantes do título superadas, tal como establece o artigo 7.7 do Regulamento para a realización do Traballo Fin de Grao da Universidade de Vigo.

A orixinalidade da memoria será obxecto de estudo mediante unha aplicación informática de detección de plaxios.

IDENTIFYING DATA**Internships/elective**

Subject Internships/elective

Code V12G320V01999

Study programme Degree in Electrical Engineering

Descriptors	ECTS Credits	Type	Year	Quadmester
	6	Optional	4th	2nd

Teaching language Spanish Galician

Department

Coordinator

Lecturers

E-mail

----- UNPUBLISHED TEACHING GUIDE -----