



(*)Escola de Enxeñaría Industrial

Degree in Electrical Engineering

Subjects

Year 3rd

Code	Name	Quadmester	Total Cr.
V12G320V01501	Power electronics and automatic control	1st	9
V12G320V01503	Electrical installations 1	1st	6
V12G320V01504	Electrical machines	1st	9
V12G320V01505	Mechanics of materials	1st	6
V12G320V01601	Design and calculation of electrical machines	2nd	6
V12G320V01602	Electrical installations 2	2nd	6
V12G320V01603	Fundamentals of manufacturing systems and technologies	2nd	6
V12G320V01604	Environmental technology	2nd	6
V12G320V01605	Basics of operations management	2nd	6

IDENTIFYING DATA				
Power electronics and automatic control				
Subject	Power electronics and automatic control			
Code	V12G320V01501			
Study programme	Degree in Electrical Engineering			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	9	Mandatory	3rd	1st
Teaching language	Spanish			
Department	Systems Engineering and Automatism Electronics Technology			
Coordinator	Delgado Romero, M ^a Emma Nogueiras Meléndez, Andres Augusto			
Lecturers	Delgado Romero, M ^a Emma Gómez Yepes, Alejandro Nogueiras Meléndez, Andres Augusto			
E-mail	aaugusto@uvigo.es emmad@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es/			
General description	This subject provides the basics of power electronics and automatic control. The first block provides the power electronics knowledge: basic semiconductor devices, protection and driving of semiconductors, and power circuits connected to the AC grid. 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. This educational guide is a translation from the Spanish version. In case of any discrepancy, the only one valid is the Spanish version.			

Competencies	
Code	
B3	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.
C12	CE12 Know the fundamentals of automation and control methods.
C25	CE25 Applied knowledge of power electronics.
C26	CE26 knowledge of the principles of automatic regulation and its application to industrial automation.
D2	CT2 Problems resolution.
D3	CT3 Oral and written proficiency.
D6	CT6 Application of computer science in the field of study.
D9	CT9 Apply knowledge.
D10	CT10 Self learning and work.
D16	CT16 Critical thinking.
D17	CT17 Working as a team.

Learning outcomes			
Expected results from this subject	Training and Learning Results		
Applied Knowledge of power electronics	B3	C25	D2 D9 D10
Protection and control of power semiconductors devices	B3	C25	D2 D6 D9 D10
Basic knowledge of electronic power converters connected to the electric grid and its topologies	B3	C25	D2 D6 D9 D10 D17

Basic knowledge of DC/AC electronic power converters	B3	C25	D2 D6 D9 D10 D17
Comprise the systems of regulación automatic realimentados	B3	C12 C26	D9 D10
Capacity to analyse continuous and discrete systems, with special attention in electrical systems	B3	C12 C26	D2 D6 D9 D10 D16 D17
Know the fundamentals of the technicians of design of regulatory discrete	B3	C12 C26	D2 D6 D9 D10 D16 D17
Know tools of simulación of systems of control	B3	C12 C26	D2 D3 D6 D9 D10 D16 D17
Capacity to use practical technicians of adjust of regulatory industrial	B3	C12 C26	D2 D3 D6 D9 D10 D16 D17

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 practices	20	0	20
Autonomous problem solving	0	52	52
Other	0	3	3
Self-assessment	1	0	1
Practices report	3	2	5

*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	Awareness of the previous knowledge necessary to face the subject. 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.
Previous studies	Previous preparation of the classroom theoretical sessions: In advance of the theoretical sessions, the students will have a series of materials to prepare, since they will cover these sessions. Previous preparation of the practical laboratory sessions: 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.
Lecturing	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.
Problem solving	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.

Laboratory practices	482/5000 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. During the practice sessions the students will carry out activities of the following types: - Simulation of circuits and systems - Calculation, assembly and measurement of circuits and systems At the end of each practice session each group will deliver the corresponding results sheets.
Autonomous problem solving	477/5000 Study of consolidation and review of the master sessions: 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.

Personalized attention

Methodologies	Description
Laboratory practices	
Autonomous problem solving	

Assessment

Description	Qualification	Training and Learning Results

The Final Exam, to be held on the date and time according to the official school calendar, will consist of a written test, 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.

Power electronics block

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.

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.

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 to obtain a note superior to zero, the note of the block (BEP) is calculated with the following formula

$$BEP = LEP * 0.2 + PEP1 * 0.067 + PEP2 * 0.067 + PEP3 * 0.067$$

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:

If $PEP1 \geq 5$, then $TEP1 = PEP1 * 0.2$;
 If $PEP1 < 5$, then $TEP1 = EEP1 * 0.133 + PEP1 * 0.067$;
 If $PEP2 \geq 5$, then $TEP2 = PEP2 * 0.2$;
 If $PEP2 < 5$, then $TEP2 = EEP2 * 0.133 + PEP2 * 0.067$;
 If $PEP3 \geq 5$, then $TEP3 = PEP3 * 0.2$;
 If $PEP3 < 5$, then $TEP3 = EEP3 * 0.133 + PEP3 * 0.067$;
 $TEP4 = EEP4 * 0.2$
 $BEP = LEP * 0.2 + TEP1 + TEP2 + TEP3 + TEP4$

Automatic regulation block

It 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 first (ERA1) and second (ERA2) parts of the Final Exam are compulsory for those students with a grade lower than 5 points in the respective partial tests PRA1 and PRA2. Students with a grade equal to or higher than 5 in PRA1 and / or PRA2 are exempt from submitting to ERA1 and / or ERA2, respectively, provided that in the third part of the Final Exam (ERA3) they obtain a grade higher than zero.

The third part of the Final Exam (ERA3) is compulsory for all students. In case of not attending the third part of the Final Exam (ERA3), or not obtaining a grade higher than zero, the block mark (BRA) is calculated with the following formula

$$BRA = LRA * 0.2 + PRA1 * 0.1 + PRA2 * 0.1$$

With a grade higher than zero in the third part of the Final Exam (ERA3), the corresponding note of the block (BRA) is calculated with the following algorithm:

If $PRA1 \geq 5$, then $TRA1 = PRA1 * 0.3$;
 If $PRA1 < 5$, then $TRA1 = ERA1 * 0.2 + PRA1 * 0.1$;
 If $PRA2 \geq 5$, then $TRA2 = PRA2 * 0.3$;
 If $PRA2 < 5$, then $TRA2 = ERA2 * 0.2 + PRA2 * 0.1$;
 $TRA3 = ERA3 * 0.2$
 $BRA = LRA * 0.2 + TRA1 + TRA2 + TRA3$

Minutes of the Minutes

The note of the minutes (NA), which comes from the notes in the blocks, is calculated with the following algorithm:

If $BEP \geq 5$ & $BRA \geq 5$, then $NA = BEP * 0.5 + BRA * 0.5$
 Yes $BEP < 5$ or $BRA < 5$, then $NA = \text{MINIMUM}(BEP, BRA)$

Self-assessment 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".

20 B3 C12 D2
C25 D9
C26 D10
D16

Due to the multidisciplinary character of the subject, it has been divided into two blocks:

- Block 1 - Power electronics (EP)
- Block 2 - Automatic regulation (RA)

The evaluation of each of the blocks follows the same methodologies.

The note of each one of the blocks will be composed of:

- 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)

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.

If one of the blocks is suspended, the final grade of the subject will be the one obtained in said block.

If the two blocks are suspended, the final grade of the subject will be the lowest of those obtained in the blocks.

Ordinary Calls

Ordinary calls are those of January and June / July

Theory evaluation of the power electronics block

BEP: block note

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:

- EP1: Topics 1.1 and 1.2
- EP2: Topic 1.3
- EP3: Topic 1.4 part 1
- EP4: Topic 1.4 part 2

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.

Theory evaluation of the automatic regulation block

BRA: block note

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:

- 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

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.

Practices report	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. The evaluation criteria are: - 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.	20	B3	C12	D3
				C25	D6
				C26	D9
					D10
					D16
					D17
	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.				
	The practical sessions will be carried out in groups. The statements of the practices will be available to students in advance.				
	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.				

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:

$$BEP = LEP * 0.2 + EEP$$

$$BRA = LRA * 0.2 + ERA$$

If $BEP > 5$ and $BRA > 5$, then $NA = BEP * 0.5 + BRA * 0.5$

If $BEP = 5$, 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				
Instalacións eléctricas I				
Subject	Instalacións eléctricas I			
Code	V12G320V01503			
Study programme	Grao en Enxeñaría Eléctrica			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	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://fatic.uvigo.es			
General description	Esta materia presentará aos alumnos a aparamenta 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	
B3	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.
C21	CE21 Capacidade para o cálculo e deseño de instalacións eléctricas de baixa e media tensión.
C22	CE22 Capacidade para o cálculo e deseño de instalacións eléctricas de alta tensión.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.
D10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.
D17	CT17 Traballo en equipo.

Resultados de aprendizaxe

Expected results from this subject	Training and Learning Results			
□ Comprender os aspectos básicos da constitución e funcionamento das proteccións eléctricas	B3	C21	D6 D10 D17	
□ Coñecer o proceso experimental utilizado para a caracterización as distintas proteccións	B3	C21	D2 D17	
□ Coñecer as aplicacións industriais dos distintos tipos de máquinas eléctricas	B3		D6 D10	
□ Coñecer a diferenza entre as proteccións de BT, MT e AT.	B3	C22	D10 D17	

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. Iluminación Nomenclatura Utilización Comportamiento 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			
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección magistral	32.5	55.25	87.75
Prácticas de laboratorio	14.5	24.65	39.15
Trabajo 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 magistral	A típica sesión magistral
Prácticas de laboratorio	As típicas prácticas de laboratorio
Trabajo 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 magistral	Prestarase atención personalizada a todo alumno que o necesite. A tutoría solicitarase via e-mail con propostas de día/hora. Aceptarase todas as peticións sempre que sexa posible encaixalas en a planificación docente de o profesor.
Trabajo tutelado	Prestarase atención personalizada a todo alumno que o necesite. A *tutoría solicitarase *via e-mail con propostas de *día/hora. Aceptarase todas as peticións sempre que sexa posible encaixalas na planificación docente do profesor.

Avaliación					
	Description	Qualification	Training and Learning Results		
Lección magistral	*Exámen tipo test	55	B3	C21	D2
				C22	D6
Prácticas de laboratorio	Exame tipo test	25	B3	C21	D2
				C22	
Trabajo tutelado	O alumno presentará traballos propostos polo profesor ao longo do curso e valoraranse na nota final.	20			D2
					D6
					D10
	A cualificación sumárase á do exame tipo test ata unha nota final máxima de 10				D17

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><*br /></*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	Choose	Year	Quadmester
	9	Mandatory	3	1c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría eléctrica			
Coordinator	Pérez Donsión, Manuel			
Lecturers	Pérez Donsión, Manuel			
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	
B3	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.
C10	CE10 Coñecemento e utilización dos principios de teoría de circuitos e máquinas eléctricas.
D1	CT1 Análise e síntese.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.
D14	CT14 Creatividade.
D16	CT16 Razoamento crítico.
D17	CT17 Traballo en equipo.

Resultados de aprendizaxe

Expected results from this subject	Training and Learning Results		
Comprender os aspectos básicos da constitución e funcionamento das máquinas eléctricas.	B3	C10	D1
Estudar e coñecer o proceso experimental seguido para determinar por ensaios os diferentes parámetros dos circuitos equivalentes que caracterización das diferentes máquinas eléctricas.			D2
Dominar as técnicas de aplicación aos procesos produtivos dos distintos tipos de máquinas eléctricas.			D6
Interpretar e Analizar a influencia que diferentes parámetros críticos teñen no eficiente funcionamento das máquinas eléctricas.			D14
			D16
			D17

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 circuitos eléctricos e circuitos 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 esquío

-Motor de indución de *ranura profunda

-Motores *asíncronos. Cambio do sentido de xiro.

-Motores *asíncronos. Características nominais.

-Regulación de velocidade dos motores *asíncronos

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

Práctica 1: Utilización das ferramentas de simulación adecuadas para analizar un sistema de potencia con transformadores, motores, liñas e cargas
Práctica 2: Ensaio dun transformador *monofásico e determinación dos parámetros do circuíto equivalente.
Práctica 3: Ensaio dun transformador *trifásico e determinación dos parámetros do circuíto equivalente.
Práctica 4. Comprobación con *osciloscopio dos índices horarios de diferentes conexións de transformadores *trifásicos.
Práctica 5: Realización dos ensaios sen carga e cortocircuíto e determinación dos parámetros do circuíto equivalente dun motor *asíncrono ou de indución.
Práctica 6: Determinación mediante ensaios da característica sen carga da máquina *síncrona

Planificación

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
Outros	2	0	2

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

Metodoloxía docente

	Description
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
Outros	Asistencia a clase e comportamento activo tanto en clase de aula como de laboratorio. Realización voluntaria de traballos tutelados.

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
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
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 razonables e comparables cos obtidos polo profesor e outros compañeiros
Outros	Cada alumno realizará un traballo personal, xeneralmente utilizando o MATLAB/SIMULINK, que será valorado porlo profesor e terá una incidencia positiva na nota final do alumno

Avaliación

	Description	Qualification	Training and Learning Results
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	B3 C10 D1 D16
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	C10 D2 D6 D14
Prácticas de laboratorio	Avaliátese 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	C10 D17
Outros	Se *avaluará a asistencia a clase e o comportamento activo tanto en clase de aula como de laboratorio (2/10). Así pois, 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	C10 D1 D2 D6 D14 D16 D17

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,

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

Jesús Fraile Mora y Jesús Fraile Ardanuy, **Problemas de Máquinas Eléctricas**, -,

Stephen J. Chapman, **Máquinas Eléctricas**, 5ª,

Manuel Cortés Cherta, **Curso Moderno de Máquinas Eléctricas Rotativas**, -,

Complementary Bibliography

Recomendacións

Subjects that continue the syllabus

Diseño e cálculo de máquinas eléctricas/V12G320V01601

Control de máquinas e accionamientos 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	Choose	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://faitic.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	
B3	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.
B4	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.
C14	CE14 Coñecemento e utilización dos principios da resistencia de materiais.
D1	CT1 Análise e síntese.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D9	CT9 Aplicar coñecementos.
D10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.
D16	CT16 Razoamento crítico.
D17	CT17 Traballo en equipo.

Resultados de aprendizaxe

Expected results from this subject	Training and Learning Results		
Coñecer as diferencias entre sólido ríxido e sólido elástico.	B3	C14	D1
Coñecer os estados de tensión e deformación nun sólido deformable e a relación entre eles.	B4		D2
Aplicar o coñecemento adquirido á determinación dos valores máximos da tensión nun punto dun sólido deformable.			D9
Coñecer os principios básicos que rexen a Resistencia de Materiais.			D10
Coñecer as relacións entre as diferentes solicitacións e as tensións que orixinan.			D16
Aplicar os coñecementos adquiridos á determinación de solicitacións.			D17
Aplicar os coñecementos adquiridos sobre tensións ó cálculo das mesmas en elementos barra.			
Coñecer os fundamentos das deformacións de elementos barra.			
Aplicar os coñecementos adquiridos ao dimensionamento de elementos barra.			
O alumnado debe coñecer os diferentes métodos de auditoría aplicables á función empresarial de recursos humanos. E o alumnado debe ser capaz de avaliar o grao de coherencia, eficacia e eficiencia das actividades de dirección e xestión de recursos humanos, aplicando o método correspondente e diseñando accións de mellora.			

Contidos

Topic

1. Reforzo de conceptos de estática necesarios para o estudo 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 deformacions 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. Intorducción á teoría de torsión en prismas de sección circular. 6.3. Diagramas de momentos torsores. 6.4. Análisis tensional e de deformacións.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	32.5	49	81.5
Prácticas de laboratorio	9	23	32
Aprendizaxe baseado en problemas	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 problemas	Resolución de problemas e exercicios

Atención personalizada

Methodologies	Description
Prácticas de laboratorio	

Avaliación

Description		Qualification	Training and Learning Results		
Prácticas de laboratorio	A) Valorarase 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. Escusaranse 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	B3 B4	C14	D1 D2 D9 D10 D16 D17
Aprendizaxe baseado en problemas	*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	B3 B4	C14	D1 D2 D9 D10 D16
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame escrito nas datas establecidas polo centro	85	B3 B4	C14	D1 D2 D9 D10 D16

Other comments on the Evaluation

<p>Valoración sobre o 100% do exame escrito para alumnos con renuncia a avaliación continua concedida oficialmente.</p><p>Avaliación

*contínua composta polos apartados A e *C. A nota de avaliación continua (*NEC) sobre 10 puntos, obtérase coa expresión seguinte:

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

<o:officedocumentsettings>

<o:allowpng/>

</o:officedocumentsettings>

</xml><p><!--[if ate 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>

X-NONE

<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; depriority=&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;
name=&quot;index 6&quot;/>
<w:lsdexception locked=&quot;false&quot; semihidden=&quot;true&quot; unhidewhenused=&quot;true&quot;
name=&quot;index 7&quot;/>
<w:lsdexception locked=&quot;false&quot; semihidden=&quot;true&quot; unhidewhenused=&quot;true&quot;
name=&quot;index 8&quot;/>
<w:lsdexception locked=&quot;false&quot; semihidden=&quot;true&quot; unhidewhenused=&quot;true&quot;
name=&quot;index 9&quot;/>
<w:lsdexception locked=&quot;false&quot; priority=&quot;39&quot; semihidden=&quot;true&quot;

```


[illegible]

[illegible]

[illegible]

[illegible]

<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**,

Complementary Bibliography

Hibbeler, R., **Mecánica de materiales**,

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				
Design and calculation of electrical machines				
Subject	Design and calculation of electrical machines			
Code	V12G320V01601			
Study programme	Degree in Electrical Engineering			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Mandatory	3rd	2nd
Teaching language				
Department	Electrical Engineering			
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).			

Competencies	
Code	
B3	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.
C19	CE19 Abilities to calculate and design electric machines.
D2	CT2 Problems resolution.
D3	CT3 Oral and written proficiency.
D7	CT7 Ability to organize and plan.
D8	CT8 Decision making.

Learning outcomes			
Expected results from this subject	Training and Learning Results		
New	B3	C19	D2 D3 D7 D8

Contents	
Topic	
(*)Tema I. Materiais eléctricos e magnéticos	(*)Subtema I Introdución. Materiais magnéticos. Materiais condutores. Materiais illantes. Imáns permanentes.
(*)Tema II. Conceptos xerais e restricións no deseño	(*)Subtema II Introdución. Factores de deseño. Par e Potencia nas máquinas de corrente continua. Par e potencia nas máquinas de corrente alterna. Coeficiente de potencia. Factores que afectan o tamaño das máquinas rotativas. Variación da potencia e das perdas coas dimensións. Interdependencia entre D e L. Criterios xerais.

(*)Tema III. Deseño de máquinas de corrente continua	(*)Subtema III Introdución. Detalles de construción: Estator; Devanado de excitación; Inducido; Devanado do inducido; Colector; Escobillas. Pauta de cálculo: Indución no entrehierro; Capa de corrente; Número de polos; Diámetro; Lonxitude. Cálculo do inducido: Número de ranuras e dimensións das mesmas; Devanado; Colector. Cálculo do estator: Perfil do polo; Coroa; Arrollamiento de excitación; Polos auxiliares.
(*)Tema IV. Deseño de máquinas asíncronas Introdución.	(*)Subtema IV Detalles de construción: Estator; Rotor; Forma das ranuras do rotor. Pauta de cálculo: Indución no entrehierro; Capa de corrente; Número de polos; Diámetro; Lonxitude. Cálculo do estator: Número de ranuras e dimensións das mesmas; Devanado. Cálculo do rotor: Número de ranuras e dimensións das mesmas; Anel de cortocircuíto.
(*)Tema V. Deseño de máquinas con imáns permanentes.	(*)Subtema V Introdución Dimensionado do imán. Deseño de máquinas de corrente continua con imáns. Deseño de máquinas síncronas con imáns permanentes.
(*)Tema VIN. Determinación de perdas. Quecemento.	(*)Subtema VIN Introdución. Clasificación das perdas. Cálculo das perdas. Tipos de servizo normalizados. Sistemas de ventilación e tipos de carcasa. Transmisión da calor: Condución; Convección; Radiación.
(*)Tema VII. Técnicas MEF-CAD no deseño das máquinas eléctricas	(*)Subtema VII Introdución. Ecuacións de campo. Concepto de potencial. Etapas de modelado e análise Preprocesado e as consideracións previas: Xeometría; Periodicidade; Materiais; Condicións de Contorno; Tipo de análise. Criterios de mallado. Fontes de campo. Procesado: Formulación e resolución matemática do modelo. Postprocesado: Representación e análise dos resultados. Aplicación das técnicas MEF-CAD ao estudo electromagnético e térmico.

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Laboratory practices	20	40	60
Autonomous problem solving	0	12.5	12.5
Studies excursion	5	5	10
Presentation	5	10	15
Lecturing	15	37.5	52.5
Debate	0	0	0

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

Methodologies

	Description
Laboratory practices	(*)Materialización do coñecemento da asignatura con aplicacións prácticas.
Autonomous problem solving	(*) Explorar por propia iniciativa e compromiso do alumno a profundización no contido mediante a realización de problemas de forma individual ou en equipo.
Studies excursion	(*)Explorar en los procesos de fabricación de los componentes relacionados con la materia y montaje de máquinas eléctricas.
Presentation	(*)Ejercitar recursos de análisis y síntesis de los trabajos propuestos. Promover la adopción de aptitudes autocríticas y la aceptación de enfoques contrarios.
Lecturing	(*)Exposición dos núcleos dos temas, seguida da explicación conveniente para favorecer a súa comprensión. Motivación do interese polo coñecemento da materia.

Personalized attention

Methodologies	Description
Lecturing	
Laboratory practices	
Studies excursion	
Presentation	

Assessment					
	Description	Qualification	Training and Learning Results		
Laboratory practices	(*)Proba escrita na que se avaliará a docencia de Laboratorio, cun peso dun con cinco puntos sobre dez (1,5/10)	15	B3	D3	D7
Studies excursion	(*)Conocimientos a evaluar en la prueba de TEORIA.	0	B3	C19	D3
Presentation	(*)Conocimientos a evaluar en la Prueba de Prácticas de Laboratorio.	0	B3	C19	D2
				D3	D7
				D8	D2
Lecturing	(*)TEORIA Proba escrita na que se avaliará a docencia de Aula, cun peso de tres con cinco puntos sobre dez (3,5/10). PROBLEMAS Proba escrita na que se avaliará a aplicación práctica dos coñecementos teóricos na resolución de problemas tipo, exercicios e materización de cálculo de máquinas eléctricas. A esta parte asígnaselle un peso de tres punto dous puntos sobre dez (3,2/10). 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).	67	B3		

Other comments on the Evaluation

Sources of information

Basic Bibliography

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

Complementary Bibliography

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

Recommendations

Subjects that it is recommended to have taken before

Physics: Physics 2/V12G320V01202

Mathematics: Calculus 2 and differential equations/V12G320V01204

Electrical engineering/V12G320V01401

Electrical machines/V12G320V01504

IDENTIFYING DATA				
Instalacións eléctricas II				
Subject	Instalacións eléctricas II			
Code	V12G320V01602			
Study programme	Grao en Enxeñaría Eléctrica			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Mandatory	3	2c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría eléctrica			
Coordinator	Sueiro Domínguez, José Antonio			
Lecturers	Parajo Calvo, Bernardo José Sueiro Domínguez, José Antonio			
E-mail	sueiroja@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
General description	Co coñecemento adquirido en Instalacións *I o alumno *aprenderá a deseñar e calcular tanto instalacións eléctricas en edificios como en *factorías industriais. Todos estes cálculos e deseños estarán sempre de acordo coa normativa aplicable: o *REBT.			

Competencias

Code	
B3	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.
C21	CE21 Capacidade para o cálculo e deseño de instalacións eléctricas de baixa e media tensión.
C22	CE22 Capacidade para o cálculo e deseño de instalacións eléctricas de alta tensión.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.
D10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.
D16	CT16 Razoamento crítico.

Resultados de aprendizaxe

Expected results from this subject	Training and Learning Results		
☐ Comprender e aplicar os aspectos fundamentais para o cálculo e deseño das instalacións eléctricas	B3	C21	
☐ Comprender e aplicar os aspectos fundamentais para o cálculo e deseño de subestacións e centros de transformación.	B3	C22	D2 D6
☐ Coñecer e aplicar as proteccións contra *sobretensiones.		C21 C22	D16
☐ Coñecer as instalacións auxiliares e a coordinación de illamentos.		C21 C22	D10 D16

Contidos

Topic	
Introdución ao deseño e cálculo de Instalacións eléctricas	*REBT. *Diferencias entre as instalacións doméstica e industriais.
Previsión de cargas	*ITC 10. Previsión de cargas *ITC 47. Motores *ITC 44 Iluminación *ITC 43 Receptores
Instalacións Interiores *I	*ITC 25 Circuitos Internos *ITC 26 *Prescripciones xerais das instalacións interiores en vivendas
Instalacións interiores *II	*ITC 19 Prescripciones xerais nas instalacións interiores *ITC 20 Sistemas de *instalacion *ITC 21 Tubos e canles protectoras
Instalacións de ligazón	*ITC 17 *ICP + *PIA *ITC 16 Contadores *ITC 15 Derivacións Individuais *ITC 14 *Linea xeral de *alimentacion *ITC 13 Caixas xerais de protección *ITC 12 Esquemas

*Rededs de *distribución	*ITC 11 Acometidas *ITC 7 Distribución subterránea *ITC 6 Distribución Aérea
Posta a terra	*iTC 18 Posta a terra
Locais de pública concorrência	*ITC 28 Pública concorrência
Centros de *transformación	*CT de *compñía e de abonado *CT en anel ou en punta Celas de medida e protección Tensións de paso e contacto
Lexislación	*ITC 4 Documentación e posta en servizo *ITC 5 Verificacións e inspeccións *ITC 3 Instaladores autorizados

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Prácticas en aulas informáticas	18	27	45
Resolución de problemas	7	17.5	24.5
Lección maxistral	25.5	51	76.5
Probas de resposta curta	2	0	2
Resolución de problemas	2	0	2

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

Metodoloxía docente

	Description
Prácticas en aulas informáticas	Resolveranse problemas e exercicios prácticos con soporte informático.
Resolución de problemas	O profesor resolverá problemas e exercicios prácticos relacionados co contido visto nas Sesións maxistrais. E o alumno terá resolver exercicios similares.
Lección maxistral	O profesor exporá nas clases os contidos da materia

Atención personalizada

Methodologies	Description
Prácticas en aulas informáticas	O profesor atenderá aos alumnos mediante petición *via e-mail Todas as peticións serán atendidas. O alumno propondrá día e hora e o profesor aceptará en función das súas outras actividades docentes. En caso de non poder atender unha *solicitud de *día/hora propondrase outra que sexa factible para ambas as partes
Resolución de problemas	O profesor atenderá aos alumnos mediante petición *via e-mail Todas as peticións serán atendidas. O alumno propondrá día e hora e o profesor aceptará en función das súas outras actividades docentes. En caso de non poder atender unha *solicitud de *día/hora propondrase outra que sexa factible para ambas as partes

Avaliación

	Description	Qualification	Training and Learning Results
Probas de resposta curta	Comprender os aspectos básicos das instalacións eléctricas de Baixa Tensión	50	B3 C21 C22
Resolución de problemas	Saber resolver problemas e exercicios relacionados coas Instalacións Eléctricas de Baixa Tensión	50	C21 D2 C22 D6 D10

Other comments on the Evaluation

Avaliación Continua (*EC, 20%): Salvo que non haxa tempo, ao longo do cuadrimestre haberá un exame de cada un dos capítulos vistos na Sesión Maxistral (Teoría+Práctica) Exame Final (EF, 80%): Sesión Maxistral (30%). No Exame Final (EF_*SM) haberá un bloque de preguntas correspondentes a cada un dos capítulos vistos en Sesión Maxistral (Teoría+Práctica). Resolución de problemas e/ou exercicios (50%). No Exame Final (EF_*RP) haberá varios problemas correspondentes aos capítulos vistos en Sesión Maxistral (Teoría+Problemas) Nota Final (*NF): A Nota Final (*NF) obterase aplicando a seguinte fórmula: $NF = (NEC + NEF_SM) + NEF_RP$. Para aprobar a materia, téñense que cumprir simultaneamente as seguintes condicións: 1.-Que $NF \geq 5.0$ puntos sobre 10. 2.-Que $(NEC + NEF_SM)$ de cada capítulo, sexa ≥ 1.5 puntos sobre 5. 3.-Que NEF_RP sexa ≥ 1.5 puntos sobre 5. As Notas das Avaliacións Continuas (*NEC) gardáanse para a convocatoria de Xullo. As datas dos exames de *EC fíxas o profesor. A data de EF fíxao a dirección da Escola Nomenclatura: *NF: Nota Final, *NEC: Nota Avaliación Continua, *NEF_*SM: Nota Exame Final Sesión Maxistral, *NEF_*RP: Nota Exame Final Resolución Problemas 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).

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Sueiro Domínguez, José A., **Apuntes del profesor**, 2017

Ministerio de Industria y Energía, **Reglamento Electrotécnico de Baja Tensión**, 2002

Complementary Bibliography

Colmenar Santos, Antonio, **Instalaciones eléctricas en Baja Tensión**, 2, Ra-Ma, 2012

Mantín Sanchez, Franco, **Instalaciones eléctricas**, 4, Universidad de Educación a Distancia, 2004

Roger Folch, José, **Tecnología eléctrica**, 2, Síntesis, 2002

Roldán Vilora, José, **Aparamenta eléctrica y sus aplicaciones**, 1, Creaciones Copyright, 2006

Conejo Navarro, A.J., **Instalaciones eléctricas**, 1, McGrawHill, 2007

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	Choose	Year	Quadmester
	6	Mandatory	3	2c
Teaching language	Castelán			
Department	Deseño na enxeñaría			
Coordinator	Fenollera Bolívar, María Inmaculada Diéguez Quintas, José Luís			
Lecturers	Diéguez Quintas, José Luís Fenollera Bolívar, María Inmaculada			
E-mail	mfenollera@uvigo.es jdieguez@uvigo.es			
Web	http://fatic.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 *metrología *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 *utillaxe - Procesos de conformado mediante deformación plástica, operacións, *máquinas, equipos e *utillaxe - Procesos de conformado por moldeo, operacións, *máquinas, equipos e *utillaxe - Procesos de conformado non convencionais, operacións, *máquinas, equipos e *utillaxe. - Conformado de *polímeros, e outros materiais non metálicos, operacións, *máquinas, equipos e *utillaxe - Procesos de unión e ensamblaxe, operacións, *máquinas, equipos e *utillaxe - Fundamentos da programación de *máquinas con *CNC, utilizadas na fabricación mecánica.			

Competencias	
Code	
B3	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.
C15	CE15 Coñecementos básicos dos sistemas de produción e fabricación.
D1	CT1 Análise e síntese.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D3	CT3 Comunicación oral e escrita de coñecementos.
D8	CT8 Toma de decisións.
D9	CT9 Aplicar coñecementos.
D10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.
D16	CT16 Razoamento crítico.
D17	CT17 Traballo en equipo.
D20	CT20 Capacidade para comunicarse con persoas non expertas na materia.

Resultados de aprendizaxe	
Expected results from this subject	Training and Learning Results

Coñecer a base tecnolóxica e aspectos básicos dos procesos de fabricación		C15	D2 D3 D9 D10 D16 D20
Comprender os aspectos básicos dos sistemas de fabricación	B3	C15	D2 D10
Adquirir habilidades para a selección de procesos de fabricación e elaboración da planificación de fabricación		C15	D1 D2 D3 D8 D17
Desenvolver habilidades para a fabricación de conxuntos e elementos en contornas *CAD/*CAM	B3	C15	D2 D8 D9 D16 D17 D20

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. Clasificación 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.

UNIDADE DIDÁCTICA 3. PROCESOS DE CONFORMADO POR ARRANQUE DE MATERIAL	Lección 5. INTRODUCCIÓN Ao CONFORMADO POR ARRANQUE DE MATERIAL. Introdución. Movementos 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. Lección 6. *TORNEADO: OPERACIÓNS, *MAQUINAS E *UTILLAJE. Introdución. Principais operacións en torno. A máquina-ferramenta: o torno. Partes principais do torno. Montaxe ou *sujeción de pezas. Ferramentas típicas do torno. *Tornos especiais. Lección 7. *FRESADO: OPERACIÓNS, MÁQUINAS E *UTILLAJE. Introdución. 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. Lección 8. MECANIZADO DE BURACOS E CON MOVEMENTO PRINCIPAL *RECTILÍNEO: OPERACIÓNS, MÁQUINAS E *UTILLAJE. Introdución ás operacións de mecanizado de buracos. *Taladradoras. *Mandrinadoras. Características xerais dos procesos de mecanizado con movemento principal *rectilíneo. *Limadora. *Mortajadora. *Cepilladora. *Brochadora. Serras. Lección 9. CONFORMADO CON *ABRASIVOS: OPERACIÓNS, MÁQUINAS E *UTILLAJE. Introdución ás operacións de mecanizado de buracos. Muelas *abrasivas. Operación de rectificado. Tipos de *rectificadoras. *Honeado. *Lapeado. Pulido. *Bruñido. *Superacabado
UNIDADE DIDÁCTICA 4. AUTOMATIZACIÓN E XESTIÓN DOS PROCESOS DE FABRICACIÓN.	Lección 10. PROCESOS DE MECANIZADO NON CONVENCIONAIS. Introdución. 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. Lección 11. CONTROL NUMÉRICO DE MÁQUINAS FERRAMENTA. Introdución. 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.

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. *METALURGIA DE POS (*PULVIMETALURGIA). 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 recalcado; *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

	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
Outras	0	47.5	47.5

*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	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	Training and Learning Results
Exame de preguntas obxectivas	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 pódase 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.	60	B3 C15 D1 D3 D8 D9 D10 D16
Práctica de laboratorio	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. 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. 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 pódase 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.	40	C15 D2 D8 D9 D10 D16 D17 D20

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>&#nbsp;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 2ª EDICIÓN<*/p><*/p>Alumnos con avaliación continua, cualificación na convocatoria de 2ª edición: <*/p><*/p>&#nbsp;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 2ª 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 fabricación mecánica,**

Alting, L., **Procesos para ingeniería de manufactura,**

De Garmo; Black; Kohser, **Materiales y procesos de fabricación,**

Kalpakjian, Seropé, **Manufactura, ingeniería y tecnología,**

Lasheras, J.M., **Tecnología mecánica y metrotecnica,**

Recomendacións

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Ciencia e tecnoloxía 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 está emplazada esta materia.

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

IDENTIFYING DATA				
Tecnoloxía medioambiental				
Subject	Tecnoloxía medioambiental			
Code	V12G320V01604			
Study programme	Grao en Enxeñaría Eléctrica			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Mandatory	3	2c
Teaching language	Castelán Galego			
Department	Enxeñaría química			
Coordinator	Álvarez da Costa, Estrella			
Lecturers	Álvarez da Costa, Estrella Moldes Moreira, Diego			
E-mail	ealvarez@uvigo.es			
Web	http://faitic.uvigo.es			
General description	Materia que pertence ó Bloque de "Materias Comúns da Rama Industrial" e que se imparte en tódolos Graos de Enxeñaría Industrial.			
	Obxectivo da materia: Comprender e asimilar os coñecementos básicos sobre as técnicas e procedementos de tratamento e xestión de residuos, efluentes residuais industriais, augas residuais e emisións contaminantes á atmosfera. Inclúense os conceptos de prevención da contaminación e sustentabilidade.			

Competencias	
Code	
B7	CG7 Capacidade para analizar e valorar o impacto social e ambiental das solucións técnicas.
C16	CE16 Coñecementos básicos e aplicación de tecnoloxías ambientais e sustentabilidade.
D1	CT1 Análise e síntese.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D3	CT3 Comunicación oral e escrita de coñecementos.
D9	CT9 Aplicar coñecementos.
D10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.
D12	CT12 Habilidades de investigación.
D17	CT17 Traballo en equipo.

Resultados de aprendizaxe		
Expected results from this subject	Training and Learning Results	
Coñece-la tecnoloxía existente para o control e tratamento de emisións gasosas contaminantes	C16	D2 D3 D10
Coñece-los procesos básicos para o acondicionamento do auga e para o tratamento das augas residuais	C16	D2 D3 D10
Coñece-lo funcionamento das estacións depuradoras das augas residuais	C16	D2 D3 D10
Coñece-lo proceso integrado de tratamento de residuos industriais	C16	D2 D3 D10
Coñecer e saber aplicar as diferentes ferramentas de prevención da contaminación industrial	C16	D1 D2 D3 D9 D10 D12 D17
Capacidade de analizar e avaliar o impacto social e medioambiental das solucións técnicas.	B7	D1 D3 D9 D10 D17

Contidos

Topic	
TEMA 1: Introducción á tecnoloxía medioambiental.	1. Economía do ciclo de materiais. 2. Introducción ás mellores técnicas dispoñibles (MTD, BAT).
TEMA 2: Xestión de residuos e efluentes.	1. Xeración de residuos: Tipos e clasificación. 2. Codificación de residuos. 3. Xestión de residuos urbanos. 4. Xestión de residuos industriais. Centro de tratamento de residuos industriais (CTRI). 5. Lexislación e normativa.
TEMA 3: Tratamento de residuos.	1. Valorización. 2. Tratamentos físico-químicos. 3. Tratamentos biolóxicos. 4. Tratamentos térmicos. 5. Xestión de vertedoiros. 6. Técnicas de tratamento de chans contaminados.
TEMA 4: Tratamento de augas industriais e urbanas.	1. Características das augas residuais urbanas e industriais. 2. Estacións depuradoras de augas urbanas e industriais (EDAR). 3. Tratamento de lodos. 4. Depuración e reutilización de augas. 5. Lexislación e normativa.
TEMA 5: Contaminación atmosférica.	1. Tipos e orixe dos contaminantes atmosféricos. 2. Dispersión de contaminantes na atmosfera. 3. Efectos da contaminación atmosférica. 4. Tratamento de emisións contaminantes. 5. Lexislación e normativa.
TEMA 6: Sustentabilidade e impacto ambiental.	1. Desenvolvemento sostible. 2. Economía e análise do ciclo de vida. 3. Pegada ecolóxica e pegada de carbono. 4. Introducción ás técnicas de avaliación do impacto ambiental.
Práctica 1: Codificación de residuos.	
Práctica 3: Eliminación de contaminantes mediante adsorción con carbón activo inmovilizado	
Práctica 2: Preparación de carbón activo inmovilizado para o seu emprego como adsorbente	
Práctica 4: Eliminación de contaminantes mediante extracción con disolventes	
Práctica 5: Coagulación-floculación: Establecemento das condicións óptimas de traballo	
Práctica 6: Simulación de determinadas etapas dunha EDAR	

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	26	52	78
Resolución de problemas	11	22	33
Prácticas de laboratorio	12	12	24
Probas de resposta curta	2	4	6
Informe de prácticas	0	6	6
Outras	0	3	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 no aula dos conceptos e procedementos chave para a aprendizaxe dos contidos do temario.
Resolución de problemas	Resolución de casos e exercicios coa axuda do profesor e de forma autónoma.
Prácticas de laboratorio	Aplicación dos coñecementos adquiridos á resolución de problemas de tecnoloxía ambiental, empregando os equipos e medios dispoñibles no laboratorio/aula informática.

Atención personalizada

Methodologies		Description			
Prácticas de laboratorio					
Lección maxistral					
Resolución de problemas					
Avaliación					
	Description	Qualification	Training and Learning Results		
Probas de resposta curta	Todos aqueles exercicios, seminarios, casos prácticos e probas teórico/prácticas que se fagan e entreguen ó profesor ó longo do curso, relacionadas cos conceptos e contidos do temario. Ó longo do cuadrimestre faranse varias probas. As competencias CG7 e CE16 avalíanse en base ás respostas do alumno ás cuestións de teoría plantexadas. As competencias CT2, CT10 e CT12 avalíanse en base á resolución, por parte do alumno, de problemas de Tecnoloxía Medioambiental, sexa de xeito autónomo ou presencial, para o cal precisa buscar información adicional á aportada no aula. A competencia CT3 avalíase en ámbalas dúas partes, xa que os dous exames son escritos, en base á claridade e concreción das respostas.	30	B7	C16	D2 D3 D10 D12
Informe de prácticas	Informe detallado sobre cada unha das prácticas feitas, no que se incluírán os resultados acadados e a análise dos mesmos. As competencias CG7, CE16, CT1, CT3, CT9 e CT10 avalíanse en base á calidade do informe escrito feito, de xeito autónomo, polo alumno ó remate de cada práctica. Valorarase a redacción, estrutura e presentación do mesmo, a análise e tratamento de resultados feito, así como as conclusións acadadas. As competencias CT12 e CT17 avalíanse en base ó traballo feito no laboratorio, onde as prácticas fanse en grupos de 2 alumnos, e no transcurso do cal o alumno desenvolve habilidades de investigación no campo da Tecnoloxía Medioambiental. Ademais, o informe de prácticas débese elaborar e presentar en grupo.	10	B7	C16	D1 D3 D9 D10 D12 D17
Outras	"Exame final" formado por problemas e cuestións teóricas relacionadas co temario da materia. As competencias CG7 e CE16 avalíanse no exame de teoría, en base ás respostas do alumno ás cuestións plantexadas. As competencias CT2 e CT9 avalíanse no exame de problemas, en base á resolución por parte do alumno de varios problemas de Tecnoloxía Medioambiental, para o cal precisará aplica-los coñecementos adquiridos na materia. As competencias CT1, CT3 e CT10 avalíanse en ámbalas dúas partes, pois os dous exames son escritos e esixen capacidade de análise e síntese por parte do alumno.	60	B7	C16	D1 D2 D3 D9 D10

Other comments on the Evaluation

Avaliación:

Un/unha alumno/a que "*non renuncie oficialmente á avaliación continua*", estará suspenso/a si non acada unha **NOTA MÍNIMA de 4,0 ptos** (sobre 10) **en cada unha das partes do "exame final"**, é dicir, tanto en teoría como en problemas. De supera-la nota mínima en ámbalas dúas partes do "exame final", dito/a alumno/a aprobará a materia se a súa **calificación final** é $\geq 5,0$, é dicir, se a suma das calificacións obtidas nas "prácticas", nas "probas de resposta curta" e no "exame final" é $\geq 5,0$.

Un/unha alumno/a que "*renuncie oficialmente á avaliación continua*", fará un "exame final" de teoría e problemas que valerá o 90% da nota final, e un exame de prácticas que valerá o 10% da nota final. En calquera caso, para aproba-la materia, o alumno debe acadar o 50% da nota máxima en cada unha das partes que constitúen a materia, é dicir, teoría, problemas e prácticas.

Segunda convocatoria:

Na segunda convocatoria aplicaranse os mesmos criterios.

En relación co exame de Xullo, manterase a cualificación das "probos de resposta corta" feitas e das prácticas, polo que os alumnos so deberán face-lo "exame final".

No caso en que, na 1ª convocatoria, un alumno suspendese unha das partes do "exame final" (teoría ou problemas) e aprobase a outra parte cunha nota ≥ 6 , no exame de Xullo soamente terá que repeti-la parte suspensa.

Compromiso ético:

Espérase que o alumno presente un comportamento ético axeitado. No caso de detectar un comportamento "non ético" (copia, plaxio, emprego de dispositivos electrónicos non autorizados, etc.) considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para supera-la materia. Nese caso a cualificación global no presente curso académico será de SUSPENSO (0,0 puntos).

Non se permitirá o emprego de ningún dispositivo electrónico durante as probas de avaliación, agás 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 ptos).

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

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

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

Metcalfe & Eddy, **Ingeniería de aguas residuales : tratamiento, vertido y reutilización**, McGraw-Hill,

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

Complementary Bibliography

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

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

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

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

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

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

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

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

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

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

Recomendacións

Subjects that it is recommended to have taken before

Física: Física I/V12G360V01102

Física: Física II/V12G360V01202

Química: Química/V12G380V01205

Other comments

Recomendacións:

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

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

Competencias	
Code	
B8	CG8 Capacidade para aplicar os principios e métodos da calidade.
B9	CG9 Capacidade de organización e planificación no ámbito da empresa, e outras institucións e organizacións.
C15	CE15 Coñecementos básicos dos sistemas de produción e fabricación.
C17	CE17 Coñecementos aplicados de organización de empresas.
D1	CT1 Análise e síntese.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D7	CT7 Capacidade para organizar e planificar.
D8	CT8 Toma de decisións.
D9	CT9 Aplicar coñecementos.
D11	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.
D18	CT18 Traballo nun contexto internacional.

Resultados de aprendizaxe			
Expected results from this subject		Training and Learning Results	
☐ Coñecer a base sobre a que apoian as actividades relacionadas con a organización e xestión de a produción.	aB8	C15	D1
☐ Coñecer o alcance de as distintas actividades relacionadas con a produción.	B9	C17	D2
☐ Adquirir unha visión de conxunto para a execución de as actividades relacionadas con a organización e xestión de a produción.			D7
☐ 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.			D8
			D9
			D11
			D18

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 REGLAS 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	10. INTRODUCCIÓN Á XESTIÓN DA CALIDADE, A SEGURIDADE E O MEDIO AMBIENTE
PRÁCTICAS	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			
	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	Training and Learning Results			
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	B8 B9	C15 C17	D1 D2 D7 D8 D9 D18	
Práctica de laboratorio	1 Práctica de exercicios: Proba de avaliación continua que se realizará en as clases de prácticas.	40	B8 B9	C15 C17	D1 D2 D7 D8 D9 D18	

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.
