



Escola de Enxeñaría Industrial

(*)Grao en Enxeñaría Mecánica

Subjects

Year 2nd

Code	Name	Quadmester	Total Cr.
V12G380V01301		2nd	6
V12G380V01302		1st	6
V12G380V01303		1st	6
V12G380V01305		1st	6
V12G380V01306		1st	6
V12G380V01401		1st	6
V12G380V01402		2nd	6
V12G380V01403		2nd	6
V12G380V01404		2nd	6
V12G380V01405		2nd	6

IDENTIFYING DATA				
(*)Ciencia e tecnoloxía dos materiais				
Subject	(*)Ciencia e tecnoloxía dos materiais			
Code	V12G380V01301			
Study programme	(*)Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Mandatory	2nd	2nd
Teaching language				
Department				
Coordinator	Pérez Vázquez, María Consuelo			
Lecturers	Abreu Fernández, Carmen María Collazo Fernández, Antonio Cortes Redin, María Begoña Iglesias Rodríguez, Fernando Pena Uris, Gloria Pérez Vázquez, María Consuelo Riobó Coya, Cristina			
E-mail	mcperez@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
General description	(*)El objetivo que se persigue con esta asignatura es iniciar al alumno en la Ciencia y Tecnología de los Materiales y sus aplicaciones en la Ingeniería.			

Competencies

Code	
A3	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.
A4	CG4 Ability to solve problems with initiative, decision making, creativity, critical thinking and the ability to communicate and transmit knowledge and skills in the field of industrial engineering.
A6	CG6 Capacity for handling specifications, regulations and mandatory standards.
A22	RI3 Knowledge of the fundamentals of the science, technology and chemistry of materials. Understand the relationship between microstructure, the synthesis, processing and properties of materials.
B1	CT1 Analysis and synthesis
B5	CT5 Information Management.
B9	CS1 Apply knowledge.
B10	CS2 Self learning and work.

Learning aims

Expected results from this subject	Training and Learning Results
Knowledge in basic and technological subjects, in order to qualify them for the learning of new methods and theories and provide them versatility to be adapted to the new situations.	A3
Ability to resolve problems with initiative, power to take decisions, creativity, critical reasoning and ability to communicate and transmit knowledge and skills in the field of the industrial engineering.	A4
Ability to handle specifications, regulations and norms of required fulfilment.	A6
Knowledge of the bases of science, technology and chemistry of materials. Be able to understand the relation between the microstructure, the synthesis or processing and the properties of the materials.	A22
Analysis and synthesis.	B1
Management of the information.	B5
Be able to apply knowledge.	B9
Autonomous learning and work.	B10

Contents

Topic	
Introduction	Introduction to Science and Technology of Materials. Classification of materials. Terminology. Guidance for the subject follow-up.
Crystal systems	Crystalline and noncrystalline solids. Crystal systems, characteristics and imperfections in solids. Allotropy.

Properties of materials. Laboratory practicals.	Mechanical, chemical, thermal, electric and magnetic properties. Standards for materials analysis. Compressive and tensile deformation. Principles of fracture mechanisms. Toughness. Hardness. Main test methods. Fundamentals of thermal analysis. Fundamentals of non-destructive testing. Introduction to metallography. Binary isomorphous and eutectic systems. Microstructure in eutectic alloys. Analyses of practical situations.
Metallic materials.	Solidification. Alloys. Grain size. Main binary phase diagrams. Processing. Carbon steels: classification and applications. Cast iron alloys. Thermal treatments: aims, fundamentals and classification. Annealing, normalizing, quenching and tempering. Nonferrous alloys.
Polymers and composites	General concepts. Classification. Properties. Types of polymers. Processing. Classification of composite materials. Polymer matrix composite materials. Processing of composite materials. Problems related to polymeric and composite materials.
Ceramic materials	Structure and bonding in ceramic materials. Silicates structure. Glasses. Properties of ceramic materials. Processing of ceramic materials. Applications.

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Introductory activities	2	0	2
Master Session	32	57.6	89.6
Laboratory practises	18	18	36
Autonomous troubleshooting and / or exercises	0	12	12
Autonomous practices through ICT	0	1.6	1.6
Multiple choice tests	0.25	0.25	0.5
Short answer tests	0.5	0.5	1
Troubleshooting and / or exercises	0.8	0.8	1.6
Jobs and projects	0.25	5	5.25

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

Methodologies

	Description
Introductory activities	Presentation of the subject. Introduction to materials science and technology.
Master Session	Exhibition by the lecturers of the main contents of the subject, theoretical bases and/or projects guidelines. Hands on science methodology.
Laboratory practises	Practical application of the theoretical contents. Practical exercises in the materials laboratory.
Autonomous troubleshooting and / or exercises	Formulation of a practical activity related to the subject. The student must be able to resolve them by himself.
Autonomous practices through ICT	Test questionnaire through the tem@ platform to probe the acquired knowledge.

Personalized attention

Methodologies	Description
Master Session	Time devoted to attend and resolve doubts related to the main topics of the subject. Students will be advised, individual or in small group, in order to answer their questions. This activity can be developed directly in the classroom or in the office hours. Questions can be also answered by email. Usefull information will be given at the beginning of the course.
Laboratory practises	Time devoted to attend and resolve doubts related to the main topics of the subject. Students will be advised, individual or in small group, in order to answer their questions. This activity can be developed directly in the classroom or in the office hours. Questions can be also answered by email. Usefull information will be given at the beginning of the course.
Tests	Description
Troubleshooting and / or exercises	Time devoted to attend and resolve doubts related to the main topics of the subject. Students will be advised, individual or in small group, in order to answer their questions. This activity can be developed directly in the classroom or in the office hours. Questions can be also answered by email. Usefull information will be given at the beginning of the course.

Jobs and projects	Time devoted to attend and resolve doubts related to the main topics of the subject. Students will be advised, individual or in small group, in order to answer their questions. This activity can be developed directly in the classroom or in the office hours. Questions can be also answered by email. Usefull information will be given at the beginning of the course.
-------------------	--

Assessment

	Description	Qualification
Laboratory practises	Attendance, participation and periodical assignments.	5
Autonomous practices through ICT	Tests through the tem@ platform.	5
Multiple choice tests	Tests will be suggested in the final exam and/or during the course.	2.5
Short answer tests	In the final exam, short questions will be included. The final exam will be hold the day fixed by the school.	37.5
Troubleshooting and / or exercises	Exercises will be assessed along the course (20%). The final exam will include similar exercises (20%).	40
Jobs and projects	The main guidelines to successfully develop short projects will be given.	10

Other comments on the Evaluation

Sources of information

Callister, William, **Materials Science and Engineering: an introduction**, Wiley,
 Askeland, Donald R, **The science and engineering of materials**, Cengage Learning,
 Shackelford, James F, **Introduction to materials science for engineers**, Prentice-Hall,
 Smith, William F, **Fundamentals of Materials Science and Engineering**, McGraw-Hill,
 Mangnonon, Pat L., **The principles of materials selection for engineering design**, Prentice-Hall,
 AENOR, **Standar tests**,

Recommendations

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

(*)Fundamentos de sistemas e tecnoloxías de fabricación/V12G380V01305
 (*)Mecánica de fluídos/V12G380V01405
 (*)Termodinámica e transmisión de calor/V12G380V01302

Subjects that it is recommended to have taken before

(*)Informática: Informática para a enxeñaría/V12G350V01203
 (*)Física: Física I/V12G380V01102
 (*)Física: Física II/V12G380V01202
 (*)Matemáticas: Álgebra e estatística/V12G380V01103
 (*)Matemáticas: Cálculo I/V12G380V01104
 (*)Química: Química/V12G380V01205

IDENTIFYING DATA				
(*)Termodinámica e transmisión de calor				
Subject	(*)Termodinámica e transmisión de calor			
Code	V12G380V01302			
Study programme	(*)Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Mandatory	2nd	1st
Teaching language	Spanish Galician English			
Department				
Coordinator	Santos Navarro, José Manuel			
Lecturers	Diz Montero, Rubén Dopazo Sánchez, José Alberto López Suárez, José Manuel Pequeño Aboy, Horacio Román Espiñeira, Miguel Ángel Sanchez Lucas, Eugenio Santos Navarro, José Manuel Sieres Atienza, Jaime			
E-mail	josanna@uvigo.es			
Web				
General description	Thermodynamics studies the energy, its transformations and the relationships among the properties of substances. Therefore, its knowledge is of primary importance for the analysis, design and construction of any thermal machine or equipment; and, in general, for the industrial applications of thermal engineering. On the other hand, it is interesting to know the mechanisms for energy transfer, mainly due to the existence of a temperature difference, with a focus in the three modes of heat transfer and the mathematical models that allow calculating the heat transfer rate. At the end of the course, students are expected to be able to properly state and solve heat transfer engineering problems.			

Competencies	
Code	
A1	CG1 Skills for writing, signing and developing projects in the field of industrial engineering, whose purpose, according to specialty, construction, alteration, repair, maintenance, demolition, manufacturing, installation, assembly or operation of: structures, mechanical equipments, energy facilities, electrical systems and electronic installations and industrial plants, and manufacturing processes and automation.
A13	FB2 Understanding and mastering the basics of the general laws of mechanics, thermodynamics, waves and electromagnetic fields, as well as their application for solving engineering problems.
A20	RI1 Knowledge of applied thermodynamics and heat transfer. Basic principles and their application to solving engineering problems.
B1	CT1 Analysis and synthesis
B2	CT2 Problems resolution.
B3	CT3 Oral and written proficiency in the own language.
B5	CT5 Information Management.
B7	CT7 Ability to organize and plan.
B8	CT8 Decision making.
B9	CS1 Apply knowledge.
B11	CS3 Planning changes to improve overall systems.
B12	CS4 Research skills.
B13	CS5 Adaptability to new situations.
B14	CS6 Creativity.
B15	CP1 Objectification, identification and organization.
B16	CP2 Critical thinking.

Learning aims		
Expected results from this subject	Training and Learning Results	
Know and understand the Laws of Thermodynamics, the modes of heat transfer and the relations to calculate heat transfer rates	A13	B1
	A20	B2
		B7
		B12
		B16

Know and understand the basic notions of the physics involved in the different modes of heat transfer	A13 A20	B1 B9 B12 B15
Identify the relevant heat transfer mechanisms involved in any heat transfer engineering application	A1 A13 A20	B1 B2 B3 B7 B8 B9
Analyze thermal systems operation, such as heat pumps, refrigeration systems or power systems. Know the main components of these kinds of systems and the thermodynamic cycles used to model them	A13 A20	B1 B2 B5 B7 B9 B11 B12 B13 B14 B15 B16

Contents

Topic

REVIEW OF THE FIRST And SECOND LAW OF THE THERMODYNAMICS

ENERGETIC And EXERGETIC ANALYSIS OF OPEN SYSTEMS

ANALYSIS OF POWER CYCLES: VAPOUR TURBINE CYCLES

ANALYSIS OF POWER CYCLES: COMBUSTION ENGINES And GAS TURBINES

ANALYSIS OF REFRIGERATION And HEAT PUMP CYCLES

BASIC CONCEPTS And FUNDAMENTALS OF HEAT TRANSFER

HEAT TRANSFER BY CONDUCTION. ONE-DIMENSIONAL, STEADY-STATE HEAT FLOW

HEAT TRANSFER BY CONVECTION: FUNDAMENTALS, CORRELATIONS FOR CONVECTION HEAT TRANSFER COEFFICIENTS

HEAT TRANSFER BY RADIATION. FUNDAMENTALS. THERMAL RADIATION

INDUSTRIAL APPLICATIONS: HEAT EXCHANGERS

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Master Session	32.5	65	97.5
Laboratory practises	6	9	15
Troubleshooting and / or exercises	10	30	40
Short answer tests	0	0	0
Troubleshooting and / or exercises	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
Master Session	Lecturer's introduction of the contents of the matter object of study

Laboratory practises	Real processes experimentations in the laboratory which complement the contents covered in the course. PRACTICAL CONTENTS (at least 4 of the 6 following laboratory practices will be done): 1) Application of the First Law of Thermodynamics: experimental determination of isothermal and adiabatic processes. 2) Evaluating thermodynamic properties of pure substances by means of computer software. 3) Experimental study of a vapor cycle. 4) Experimental study of a vapor compression refrigeration cycle and heat pump cycle. 5) Experimental determination of thermal conductivity. 6) Evaluating heat transfer by radiation: the Stefan-Boltzmann law.
Troubleshooting and / or exercises	Resolution of problems and/or exercises related with the course that the student will carry out in the classroom and/or laboratory. Examples of direct application of the contents studied as well as practical examples will be solved. The methodology will be focused on explaining how to solve the problems rather than on determining the final numerical solution.

Personalized attention

Methodologies	Description
Master Session	Students' questions or doubts about any of the course contents will be solved during the instructor's office hours.
Laboratory practises	Students' questions or doubts about any of the course contents will be solved during the instructor's office hours.
Troubleshooting and / or exercises	Students' questions or doubts about any of the course contents will be solved during the instructor's office hours.

Assessment

	Description	Qualification
Short answer tests	Short answer tests during the course	25
Troubleshooting and / or exercises	Final exam to evaluate the whole contents of the course	75

Other comments on the Evaluation

Sources of information

Moran M.J., Shapiro H.N., Munson B.R. y DeWitt D.P., **Introduction to Thermal Systems Engineering: Thermodynamics, Fluid Mechanics and Heat Transfer**, 2003,
Çengel Y.A., **Introduction to Thermodynamics and Heat Transfer**, 2008,
Çengel, Yunus A., **Heat and mass transfer: a practical approach**, 2006,
Moran M.J. y Shapiro H.N., **Fundamentos de Termodinámica Técnica**, 1993,
Çengel, Yunus y Boles, Michael, **Termodinámica**, 7ª Edición - 2011,
Mills A.F., **Transferencia de calor**,
Çengel Y.A., y Ghajar A.J., **Transferencia de Calor y Masa. fundamentos y aplicaciones**, 2011,
Kreith J. y Bohn M.S., **Principios de Transferencia de Calor**, 2001,
Merle C. Porter y Craig W. Somerton, **Termodinámica para ingenieros**, 2004,
Incropera F.P. y DeWitt D.P., **Introduction to Heat Transfer**, 2002,

Recommendations

Subjects that it is recommended to have taken before

(*)Física: Física II/V12G340V01202
(*)Matemáticas: Cálculo I/V12G340V01104
(*)Matemáticas: Cálculo II e ecuaciones diferenciales/V12G340V01204

Other comments

In order to take this course it is highly recommended that students have completed the course "Física II" or that they have the equivalent background in thermodynamics.

A minimum number of points in the final exam is not required to take into account the points obtained for the short answers test during the course (Continuous Evaluation).

Those students that have renounced to be evaluated during the course (Continuous Evaluation) using the official procedure established by the Center, will be evaluated only by the final exam. In this case, the final exam will represent the 100% of

the final grade.

The points obtained during the course (Continuous Evaluation) will have validity in the first (at the end of the term) and second (in July) calls.

IDENTIFYING DATA				
Fundamentos de electrotecnia				
Subject	Fundamentos de electrotecnia			
Code	V12G380V01303			
Study programme	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Mandatory	2	1c
Teaching language				
Department	Enxeñaría eléctrica			
Coordinator	Suárez Creo, Juan Manuel			
Lecturers	Garrido Suárez, Carlos Míguez García, Edelmiro Suárez Creo, Juan Manuel Sueiro Domínguez, José Antonio			
E-mail	jsuarez@uvigo.es			
Web	http://http://fatic.uvigo.es			
General description	Os obxectivos que se perseguen con esta materia son: -Adquisición dos coñecimentos referidos a símbolos, magnitudes, principios, elementos básicos e leis da electricidade. -Coñecemento de técnicas e métodos de análises de circuitos con excitación continua e en réxime estacionario senoidal. -Descrición de sistemas trifásicos. -Coñecemento dos principios de funcionamento e características das distintas máquinas eléctricas			

Competencias de titulación

Code	
A23	RI4 Coñecemento e utilización dos principios de teoría de circuitos e máquinas eléctricas.
B1	CT1 Análise e síntese.
B2	CT2 Resolución de problemas.
B6	CT6 Aplicación da informática no ámbito de estudo.
B10	CS2 Aprendizaxe e traballo autónomos.
B14	CS6 Creatividade.
B16	CP2 Razoamento crítico.
B17	CP3 Traballo en equipo.
B19	CP5 Relacións persoais.

Competencias de materia

Expected results from this subject	Training and Learning Results
(*) A23	
(*)	B1
(*)	B2
(*)	B6
(*)	B16
(*)	B17
(*)	B19
(*)	B10
(*)	B14

Contidos

Topic	
TEMA 1. INTRODUCCIÓN.	Corrente eléctrica, potencial eléctrico, enerxía e potencia eléctrica, lei de Ohm, leis de Kirchoff e lei de Joule.
TEMA 2. ELEMENTOS DE CIRCUITOS.	Elementos ideais.
TEMA 3. ELEMENTOS DE CIRCUITOS.	Elementos reais
TEMA 4. ASOCIACIÓNS DE ELEMENTOS.	Asociación serie e paralelo.
TEMA 5. FORMAS DE ONDA.	Concepto de fasor
TEMA 6. TEOREMAS.	Sustitución, superposición, Thevenin e Norton.
TEMA 7. METODOS SISTEMÁTICOS DE ANÁLISE.	Nós e mallas
TEMA 8. RÉXIME ESTACIONARIO SENOIDAL.	Comportamento dos elementos en corrente alterna. Combinacións de elementos

TEMA 9. POTENCIA E ENERXÍA EN REXIME ESTACIONARIO SENOIDAL.	Teorema de Boucherot.
TEMA 10. SISTEMAS TRIFÁSICOS EQUILIBRADOS.	Valores de liña e fase. Redución ao monofásico equivalente. Potencia.
TEMA 11. TRANSFORMADORES MONOFÁSICOS E TRIFÁSICOS.	Constitución, circuío equivalente, índice horario.
TEMA 12. MÁQUINAS ASÍNCRONAS.	Constitución. Xeración do campo xiratorio.
TEMA 13. MÁQUINAS ASÍNCRONAS.	Circuío equivalente
TEMA 14. MÁQUINAS ASÍNCRONAS.	Curvas características
TEMA 15. MÁQUINAS ASÍNCRONAS.	Manobras.
TEMA 16. MÁQUINAS DE ALTERNA MONOFÁSICAS	Constitución. Principio de funcionamento. Aplicacións.
TEMA 17. MÁQUINAS SÍNCRONAS.	Constitución. Funcionamento en baleiro e en carga. Sincronización.
TEMA 18. MÁQUINAS DE CORRENTE CONTINUA.	Constitución. Curvas características. Xeralidades.
PRACTICAS	1. Descrición do laboratorio. Medidas en circuítos eléctricos. 2. O contactor. Automatismos básicos. Descrición do sistema de protección do laboratorio. 3. Formas de onda. Utilización do osciloscopio. Desfases entre tensión e intensidade en resistencias, bobinas e condensadores. 4. Caracterización de elementos. 5. Circuítos básicos. Asociación serie e paralelo. 6. Potencia e cargas monofásicas. 7. Sistema trifásico equilibrado. Comparación de valores de liña e fase. Circuío monofásico equivalente. 8. Potencia e cargas trifásicas. Equivalente estrela-triángulo. 9. Transformadores. Constitución e funcionamento dos transformadores monofásicos e trifásicos. Índice horario. 10. Máquinas asíncronas. Constitución e principio de funcionamento. 11. Máquina asíncrona en carga. 12. Manobras en máquinas asíncronas. Arranque estrela-triángulo. 13. Máquina de corrente continua. Constitución e principio de funcionamento.

Planificación			
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Sesión maxistral	22	44	66
Resolución de problemas e/ou exercicios	10	10	20
Prácticas de laboratorio	20	10	30
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	0	20	20
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	4	0	4
Informes/memorias de prácticas	0	10	10

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

Metodoloxía docente	
	Description
Sesión maxistral	O profesor exporá nas clases de grupos grandes os contidos da materia.
Resolución de problemas e/ou exercicios	Resolveranse problemas e exercicios tipo nas clases de grupos grandes e o alumno terá que resolver exercicios similares.
Prácticas de laboratorio	Realizáanse montaxes prácticas correspondentes aos coñecementos adquiridos nas clases de teoría, ou ben se verán no laboratorio aspectos complementarios non tratados nas clases teóricas
Resolución de problemas e/ou exercicios de forma autónoma	O alumno deberá resolver pola súa conta unha serie de exercicios e cuestións da materia propostos polo profesor.

Atención personalizada	
Methodologies	Description
Resolución de problemas e/ou exercicios	O profesor atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos.
Prácticas de laboratorio	O profesor atenderá persoalmente as dúbidas e consultas dos alumnos.

Avaliación	
Description	Qualification

Sesión maxistral	Valorarase positivamente a asistencia e participación no desenvolvemento das clases teóricas.	10
Probas de resposta longa, de desenvolvemento	Realizarase un exame final que abarcará a totalidade dos contidos da materia, tanto teóricos como exercicios de aplicación. O exame se avaliará entre 0 e 10 puntos esixíndose un mínimo de 3 puntos para aprobar a materia.	70
Informes/memorias de prácticas	Valorarase positivamente a realización de unha memoria de cada unha das prácticas de laboratorio que incluíra obxectivos, procedemento seguido, materiais empregados, resultados obtidos e interpretación dos mesmos. A realización das prácticas e presentación das memorias valorarase entre 0 e 10 puntos	20

Other comments on the Evaluation

<p>Tanto a asistencia e participación nas clases teóricas, como a realización das prácticas e entrega de memorias das mesmas, forman parte do proceso de avaliación continua do alumno. </p><p>Dado que é normativo que un alumno poida presentarse a un exame final optando á máxima cualificación na materia, aqueles alumnos que desexen subir a nota correspondente á avaliación continua poderán presentarse a un exame adicional no que se incluírán preguntas relativas ao desenvolvemento e contidos da docencia tanto teórica como de laboratorio, evaluable entre 0 e 10 puntos, e que supoñerá un 30% da cualificación final, no mesmo sentido en que se avalía a avaliación continua</p><p> Profesor responsable de grupo: </p><p>Grupo M1: Daniel Villanueva Torres</p><p>Grupo M2: BERNARDO JOSE PARAJO CALVO</p><p>Grupo M3: JUAN MANUEL SUAREZ CREO</p><p>Grupo M4: JUAN MANUEL SUAREZ CREO</p>

Bibliografía. Fontes de información

V. M. Parra, A. Pérez, A. Pastor, J. Ortega, **TEORÍA DE CIRCUITOS**, 1985,
 Suarez Creo J. y Miranda Blanco B.N., **MÁQUINAS ELÉCTRICAS. FUNCIONAMIENTO EN RÉGIMEN PERMANENTE**, 4º Ed. 2006,
 C. Garrido, J. Cidrás, **EJERCICIOS RESUELTOS DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS. VOLUMEN 1 Y 2**,
 P. Sánchez Barrios y otros, **TEORIA DE CIRCUITOS. Problemas y pruebas objetivas**,
 Müller-Schwarz, **FUNDAMENTOS DE LA ELECTROTECNIA**,
 Enrique Ras, **TEORÍA DE CIRCUITOS: FUNDAMENTOS**,
REGLAMENTO ELECTROTECNICO DE BAJA TENSIÓN.,

Recomendacións

IDENTIFYING DATA				
Fundamentos de sistemas e tecnoloxías de fabricación				
Subject	Fundamentos de sistemas e tecnoloxías de fabricación			
Code	V12G380V01305			
Study programme	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Mandatory	2	1c
Teaching language	Castelán			
Department	Deseño na enxeñaría			
Coordinator	Diéguez Quintas, José Luís			
Lecturers	Diéguez Quintas, José Luís Prado Cerqueira, María Teresa Queimaño Piñeiro, David Rodríguez Paz, Rafael			
E-mail	jdieguez@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
General description	(*)Los objetivos docentes de Fundamentos de Sistemas y Tecnologías de Fabricación, en sus aspectos fundamentales y descriptivos, se centran en el estudio y la aplicación de conocimientos científicos y técnicos relacionados con los procesos de fabricación de componentes y conjuntos cuya finalidad funcional es mecánica, así como la evaluación de su precisión dimensional y la de los productos a obtener, con una calidad determinada. Todo ello incluyendo desde las fases de preparación hasta las de utilización de los instrumentos, las herramientas, utillajes, equipos, máquinas herramienta y sistemas necesarios para su realización, de acuerdo con las normas y especificaciones establecidas, y aplicando criterios de optimización. Para alcanzar los objetivos mencionados se impartirá la siguiente temática docente: - Fundamentos de metrología dimensional. Medida de longitud, ángulos, formas y elementos de máquinas. - Estudio, análisis y evaluación de las tolerancias dimensionales. Cadena de tolerancias. Optimización de las tolerancias. Sistemas de ajustes y tolerancias. - Procesos de conformado de materiales mediante arranque de material, operaciones, maquinas, equipos y utillaje - Procesos de conformado mediante deformación plástica, operaciones, maquinas, equipos y utillaje - Procesos de conformado por moldeo, operaciones, maquinas, equipos y utillaje - Procesos de conformado no convencionales, operaciones, maquinas, equipos y utillaje. - Conformado de polímeros, y otros materiales no metálicos, operaciones, maquinas, equipos y utillaje - Procesos de unión y ensamblaje, operaciones, maquinas, equipos y utillaje - Fundamentos de la programación de maquinas con CNC, utilizadas en la fabricación mecánica.			
Competencias de titulación				
Code				
A3	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.			
A4	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.			
A28	RI9 Coñecementos básicos dos sistemas de produción e fabricación.			
A33	TM2 Coñecementos e capacidades para o cálculo, deseño e ensaio de máquinas.			
B1	CT1 Análise e síntese.			
B2	CT2 Resolución de problemas.			
B3	CT3 Comunicación oral e escrita de coñecementos na lingua propia.			
B9	CS1 Aplicar coñecementos.			
B10	CS2 Aprendizaxe e traballo autónomos.			
B16	CP2 Razoamento crítico.			
B17	CP3 Traballo en equipo.			
B20	CP6 Capacidade para comunicarse con persoas non expertas na materia.			
Competencias de materia				
Expected results from this subject		Training and Learning Results		

(*)	A3	B1
	A4	B2
	A28	B3
	A33	B9
		B10
		B16
		B17
		B20

Contidos	
Topic	

(*)UNIDADE *DIDÁCTICA 1.Introdución ás tecnoloxías e sistemas de fabricación.UNIDADE *DIDÁCTICA 2.*Metrotecnica.UNIDADE *DIDÁCTICA 3.Procesos de conformado por arranque de *materialUNIDADE *DIDÁCTICA 4.*Automatización e xestión dos *proc. de fabricación.UNIDADE *DIDÁCTICA 5.Procesos de conformado de materiais en estado líquido e *granular.UNIDADE *DIDÁCTICA 6.Procesos de conformado por unión.UNIDADE *DIDÁCTICA 7.Procesos de conformado por deformación plástica de metais.

(*)UNIDADE *DIDÁCTICA 1.INTRODUCCIÓN ÁS TECNOLOXÍAS E SISTEMAS DE FABRICACIÓN.Lección 1. Introducción: obxectivos e contidos.Obxecto do ensino de Tecnoloxía Mecánica. Evolución histórica da fabricación e dos seus obxectivos. Clasificación dos procesos de fabricación.UNIDADE *DIDÁCTICA 2.*METROTECNIA.Lección 2. Fundamentos de *metrología *dimensional.Definicións, conceptos e Sistemas de Unidades. Magnitudes físicas que abarca a *Metrología *Dimensional. Elementos que interveñen na medición. Métodos e Instrumentos de Medida no ámbito da *Metrología *Dimensional. Sistema *metroolóxico.Lección 3. Medida de lonxitudes, ángulos, formas e elementos de máquinas.Introdución. Patróns: Características e clasificación. Bloques patrón de lonxitudes, ángulos, formas, etc. *Interferometría.- Instrumentos para medida. Características xerais da medición por coordenadas. *Máquinas de medida por coordenadas. Métodos de medida.Lección 4. Medición por coordenadas e da calidade superficial.Introdución: Conceptos e definicións para o estudo *microgeométrico das superficies. *Parámetros para a medida da *rugosidade. Métodos e instrumentos para a medida da *rugosidade superficial.- Características xerais da medición por coordenadas. *Máquinas de medida por coordenadas. Métodos de medida.Lección 5. *Calibración e erros de medida.Clasificación dos tipos de erros de medida.- formas de evitalos.- Criterios de rexeitamento de medida.- Plan de *calibración.- Concepto de incerteza de medida e o seu cálculo.UNIDADE *DIDÁCTICA 3.PROCESOS DE CONFORMADO POR ARRANQUE DE *MATERIALEcción 6.- Introdución ao conformado por arranque de material.Principios básicos do conformado por arranque de material.- *Geometría da ferramenta.- Movimentos: corte, avance e *penetración.- Clasificación dos procesos de *mecanizado por arranque de material.- Sistema de referencia segundo norma internacional.Lección 7.- Fundamentos e teorías do corte.Definición de corte *ortogonal e *oblicuo, *parámetros e *variables. Formación da *viruta.- Forzas de corte. Enerxía no corte. Obxecto das teorías de corte. Principais teorías.- Causas e mecanismos de #desgastar. Criterios de valoración do #desgastar. Características requiridas aos materiais para ferramentas de corte. Economía do *mecanizadoLección 8. *Torneado: operacións, máquinas e *utililaje.Descripción e clasificación de operacións de *torneado. Influencia da *geometría da ferramenta sobre o *torneado. Condicións de corte, tolerancias e acabado superficial no *torneado. Forza e potencia de corte no *torneado. Clasificación e descrición dos *tornos. Clasificación e *normalización das ferramentas para o *torneado. Accesorios e *utililajes de uso xeneralizado en operacións de *torneado.Lección 9. *Fresado: operacións, máquinas e *utililaje.Descripción e clasificación das operacións de *fresado. Influencia da *geometría e condicións de utilización da ferramenta sobre o *fresado. Condicións de corte tolerancias e acabado superficial no *fresado. Forza e potencia de corte no *fresado. Clasificación e descrición das *fresadoras. Clasificación e *normalización das ferramentas para o *fresado. Accesorios e *utililaje de uso xeneralizado en operacións de *fresado.Lección 10. *Mecanizado de buracos e con movemento principal *rectilíneo: operacións, máquinas e *utililaje.Descripción e clasificación das operacións de *mecanizado de buracos. Influencia da *geometría da ferramenta no *mecanizado de buracos. Condicións de corte, tolerancias e acabado superficial no *mecanizado de buracos.- *Taladradoras, *punteadoras e *mandrinas.- Características xerais dos procesos de *mecanizado con movemento principal *rectilíneo. Condicións de corte, tolerancias e acabado superficial en procesos deste tipo. Máquinas ferramenta con movemento principal *rectilíneo. Ferramentas, accesorios e *utililajes.Lección 11. Conformado con *abrasivos: operacións, máquinas e *utililaje. Clasificación e descrición dos procesos de conformado con *abrasivos. Análise, características e selección das condicións de rectificado. Constitución e características das *muelas. Clasificación e *normalización de produtos *abrasivos. Clasificación e características xerais das máquinas ferramenta para conformado con *abrasivos. #Desgastar da *muela. Clasificación e descrición das *rectificadoras. Accesorios e *utililajes de uso xeneralizado en procesos deste tipo.Lección 12. Procesos de *mecanizado non convencionais.Características e clasificación dos procesos non convencionais de conformado por *eliminación de material. Campo de aplicación.- *Fresado químico.- Conformado *electroquímico. Conformado por *ultrasonidos.- *Oxicorte.- Conformado por fai de electróns.- Conformado por arco de plasma. Conformado por raio láser. Conformado por *chorro de auga.- *Electroerosión: aplicacións; principio físico; *parámetros principais e a súa influencia; deseño de *electrodos.UNIDADE *DIDÁCTICA 4.*AUTOMATIZACIÓN E XESTIÓN DOS PROCESOS DE FABRICACIÓN.Lección 13. Control *Numérico de máquinas ferramenta. Máquinas ferramenta para grandes series. Aspectos xerais, clasificación e características dos controis *numéricos de máquinas ferramenta. *Despalzamientos e *accionamientos en máquinas ferramenta con control *numérico. Sistemas de referencia de eixes e movementos das máquinas ferramenta. Características de máquinas ferramenta con control *numérico. Avaliación de beneficios e *costos de utilización de máquinas ferramenta con control *numérico. *Programación manual de máquinas *hta. con Control *Numérico. *Programación automática de máquinas ferramenta con *C.*N. UNIDADE *DIDÁCTICA 5.PROCESOS DE CONFORMADO DE MATERIAIS EN ESTADO LÍQUIDO E *GRANULAR.Lección 14. Aspectos xerais do conformado por *fundición de metais.Descripción e clasificación dos procesos de conformado por *fundición de metais. Propiedades e materiais de produtos *obtenibles por *fundición. Tecnoloxía e características de aplicación dos diferentes procesos de moldeo.Lección 15. Modelos, *moldes e caixas de machos.Descripción e clasificación de modelos, *moldes e caixas de machos para pezas fundidas. Características dos materiais para modelos, *moldes e caixas de machos, ensaio e control. Aspectos tecnolóxicos do deseño e construción de modelos, *moldes e caixas de machos.Lección 16. Tecnoloxía da *fusión, coada e acabado.Consideracións tecnolóxicas sobre cálculo, deseño e uso de sistemas de distribución de coada.- Consideracións tecnolóxicas para o correcto deseño de pezas *obtenibles por *fundición. Lección 17. Equipos e *hornos empregados en *fundición.Características e tipo de *hornos utilizados en *fundición. Características de equipos auxiliares. Innovacións tecnolóxicas nos procesos de *fundición.- Operacións de acabado das pezas fundidas.- Distribución en planta dun taller de *fundición.Lección 18.- *Conformación materiais *granulares: *pulvimetalurgia.Introdución.- Características dos procesos *pulvimetalúrgicos.- Pos metálicos: propiedades e aplicacións dos compoñentes do po metálico.- Preparación, *compresión e *compactación do po.- *Sinterización.- Operacións de acabado. Lección 19.- Tecnoloxía dos materiais plásticos e o seu *procesamiento.Introdución.- Propiedades industriais dos plásticos.- Métodos de procesar os plásticos: *Fundición, moldeo *rotacional, plásticos reforzados e *laminados, *extrusión, moldeo por *inyección de aire, moldeo por *inyección, moldeo por *compresión e por *transferencia, *termoconformación, unión de materiais de plásticos.UNIDADE *DIDÁCTICA 6.PROCESOS DE CONFORMADO POR UNIÓN.Lección 20.- Tecnoloxía do proceso de soldadura.Introdución.- Clasificación dos procesos de soldadura.- Soldadura branda e forte; *aleacións e *fundentes.- Soldadura por *fusión de gas.- Forma de producirse; equipos; preparación de pezas; *automatización.- Soldadura por arco eléctrico.- Soldadura por resistencia eléctrica.- Tipos; *maquinaria; *automatización.- Cálculo de cordóns.- Fabricación de pezas *soldadas.Lección 21.- Procesos de unión e montaxe sen soldadura.Unións fixas por remachado e *roblonado.- Unións por *adhesivos.- Unións *desmontables por *pernos ou *tornillos.- Unión con *chavetas.- Unións con *pasadores.- Unións por eixes estirados ou *nervados.- Unións de pezas por guías.- Unións por *fricción.- Outros procesos de unión.UNIDADE *DIDÁCTICA 7.PROCESOS DE CONFORMADO POR DEFORMACIÓN PLÁSTICA DE METAIS.Lección 22. Aspectos xerais do conformado por deformación plástica. Introdución.- Deformación plástica, estados *tensionais e *fluencia.- Curvas de esforzo-deformación.- Factores que afectan á *fluencia.- Constancia do Volume.- Inestabilidade. Criterios de *fluencia en función das tensións principais: *Tresca, *Von *Mises.- Diferentes procesos industriais de deformación plástica.- Procesos en frío e en quente.- Clasificación segundo as condicións do proceso: *conformación total, *unidimensional, *bidimensional e libre.Lección 23. Procesos de *laminación e forxa.Descripción e clasificación dos procesos de *laminación. Equipos utilizados nos procesos de *laminación. Materiais empregados e Aplicacións. Tolerancias e superficies.- Descripción e clasificación dos procesos de forxa (con *martinete, por recalado, en frío, *estampación, etc.).- Equipos e máquinas utilizados nos procesos de forxa. Materiais empregados e produtos obtidos por forxa e *estampación.Lección 24. Procesos de *extrusión e estirado.Descripción e clasificación dos procesos de *extrusión. Equipos e *máquinas utilizados nos procesos de *extrusión. Consideracións sobre o deseño e uso de útiles de *extrusión. Materiais empregados e produtos obtidos por *extrusión.- Descripción e clasificación dos procesos de estirado. Equipos utilizados nos procesos de estirado. Materiais empregados nos procesos de estirado. Características dos produtos obtidos nos procesos de estirado.Lección 25. Procesos de conformado da *chapa.*Generalidades e clasificación dos procesos de conformado da *chapa. Procesos *rotativos para o conformado de *chapa. *Parámetros tecnolóxicos do *cizallado da *chapa. Procesos de corte. Características *constructivas de *utililaje para deformación de *chapa. Técnicas de montaxe e *ensamblaje de *chapas.

(*)UNIDADE *DIDÁCTICA 2.*METROTECNIA.

(*)

(*)UNIDADE *DIDÁCTICA 3.PROCESOS DE CONFORMADO POR ARRANQUE DE MATERIAL	(*)Lección 6.- Introducción ao conformado por arranque de material.Principios básicos do conformado por arranque de material.- *Geometría da ferramenta.- Movements: corte, avance e *penetración.- Clasificación dos procesos de *mecanizado por arranque de material.- Sistema de referencia segundo norma internacional.Lección 7.- Fundamentos e teorías do corte.Definición de corte *ortogonal e *oblicuo, *parámetros e *variables. Formación da *viruta.- Forzas de corte. Enerxía no corte. Obxecto das teorías de corte. Principais teorías.- Causas e mecanismos de #desgastar. Criterios de valoración do #desgastar. Características requiridas aos materiais para ferramentas de corte. Economía do *mecanizadoLección 8. *Torneado: operacións, máquinas e *utillaxe.Descripción e clasificación de operacións de *torneado. Influencia da *geometría da ferramenta sobre o *torneado. Condicións de corte, tolerancias e acabado superficial no *torneado. Forza e potencia de corte no *torneado. Clasificación e descrición dos *tornos. Clasificación e *normalización das ferramentas para o *torneado. Accesorios e *utillaxes de uso xeneralizado en operacións de *torneado.Lección 9. *Fresado: operacións, máquinas e *utillaxe.Descripción e clasificación das operacións de *fresado. Influencia da *geometría e condicións de utilización da ferramenta sobre o *fresado. Condicións de corte tolerancias e acabado superficial no *fresado. Forza e potencia de corte no *fresado. Clasificación e descrición das *fresadoras. Clasificación e *normalización das ferramentas para o *fresado. Accesorios e *utillaxe de uso xeneralizado en operacións de *fresado.Lección 10. *Mecanizado de buracos e con movemento principal *rectilíneo: operacións, máquinas e *utillaxe.Descripción e clasificación das operacións de *mecanizado de buracos. Influencia da *geometría da ferramenta no *mecanizado de buracos. Condicións de corte, tolerancias e acabado superficial no *mecanizado de buracos.- *Taladradoras, *punteadoras e *mandrinadoras.- Características xerais dos procesos de *mecanizado con movemento principal *rectilíneo. Condicións de corte, tolerancias e acabado superficial en procesos deste tipo. Máquinas ferramenta con movemento principal *rectilíneo. Ferramentas, accesorios e *utillaxes.Lección 11. Conformado con *abrasivos: operacións, máquinas e *utillaxe. Clasificación e descrición dos procesos de conformado con *abrasivos. Análise, características e selección das condicións de rectificado. Constitución e características das *muelas. Clasificación e *normalización de produtos *abrasivos. Clasificación e características xerais das máquinas ferramenta para conformado con *abrasivos. #Desgastar da *muela. Clasificación e descrición das *rectificadoras. Accesorios e *utillaxes de uso xeneralizado en procesos deste tipo.Lección 12. Procesos de *mecanizado non convencionais.Características e clasificación dos procesos non convencionais de conformado por *eliminación de material. Campo de aplicación.- *Fresado químico.- Conformado *electroquímico. Conformado por *ultrasonidos.- *Oxicorte.- Conformado por fai de electróns.- Conformado por arco de plasma. Conformado por raio láser. Conformado por *chorro de auga.- *Electroerosión: aplicacións; principio físico; *parámetros principais e a súa influencia; deseño de *electrodos.
(*)UNIDADE *DIDÁCTICA 4.*AUTOMATIZACIÓN E XESTIÓN DOS PROCESOS DE FABRICACIÓN.	(*)Lección 13. Control *Numérico de máquinas ferramenta. Máquinas ferramenta para grandes series. Aspectos xerais, clasificación e características dos controis *numéricos de máquinas ferramenta. *Desplazamientos e *accionamientos en máquinas ferramenta con control *numérico. Sistemas de referencia de eixes e movementos das máquinas ferramenta. Características de máquinas ferramenta con control *numérico. Avaliación de beneficios e *costos de utilización de máquinas ferramenta con control *numérico. *Programación manual de máquinas *hta. con Control *Numérico. *Programación automática de máquinas ferramenta con *C.N.
(*)UNIDADE *DIDÁCTICA 5.PROCESOS DE CONFORMADO DE MATERIAIS EN ESTADO LÍQUIDO E *GRANULAR.	(*)Lección 14. Aspectos xerais do conformado por *fundición de metais.Descripción e clasificación dos procesos de conformado por *fundición de metais. Propiedades e materiais de produtos *obtenibles por *fundición. Tecnoloxía e características de aplicación dos diferentes procesos de molde.Lección 15. Modelos, *moldes e caixas de machos.Descripción e clasificación de modelos, *moldes e caixas de machos para pezas fundidas. Características dos materiais para modelos, *moldes e caixas de machos, ensaio e control. Aspectos tecnolóxicos do deseño e construción de modelos, *moldes e caixas de machos.Lección 16. Tecnoloxía da *fusión, coada e acabado.Consideracións tecnolóxicas sobre cálculo, deseño e uso de sistemas de distribución de coada.- Consideracións tecnolóxicas para o correcto deseño de pezas *obtenibles por *fundición. Lección 17. Equipos e *hornos empregados en *fundición.Características e tipo de *hornos utilizados en *fundición. Características de equipos auxiliares. Innovacións tecnolóxicas nos procesos de *fundición.- Operacións de acabado das pezas fundidas.- Distribución en planta dun taller de *fundición.Lección 18.- *Conformación materiais *granulares: *pulvimetalurgia.Introdución.- Características dos procesos *pulvimetalúrgicos.- Pos metálicos: propiedades e aplicacións dos compoñentes do po metálico.- Preparación, *compresión e *compactación do po.-*Sinterización.- Operacións de acabado. Lección 19.- Tecnoloxía dos materiais plásticos e o seu *procesamiento.Introdución.- Propiedades industriais dos plásticos.- Métodos de procesar os plásticos: *Fundición, moldeo *rotacional, plásticos reforzados e *laminados, *extrusión, moldeo por *inyección de aire, moldeo por *inyección, moldeo por *compresión e por *transferencia, *termoconformación, unión de materiais de plásticos.
(*)UNIDADE *DIDÁCTICA 6.PROCESOS DE CONFORMADO POR UNIÓN.	(*)Lección 20.- Tecnoloxía do proceso de soldadura.Introdución.- Clasificación dos procesos de soldadura.- Soldadura branda e forte; *aleaciones e *fundentes.- Soldadura por *fusión de gas.- Forma de producirse; equipos; preparación de pezas; *automatización.- Soldadura por arco eléctrico.- Soldadura por resistencia eléctrica.- Tipos; *maquinaria; *automatización.- Cálculo de cordóns.- Fabricación de pezas *soldadas.Lección 21.- Procesos de unión e montaxe sen soldadura.Unións fixas por remachado e *roblonado.- Unións por *adhesivos.- Unións *desmontables por *pernos ou *tornillos.- Unión con *chavetas.- Unións con *pasadores.- Unións por eixes estirados ou *nervados.- Unións de pezas por guías.- Unións por *fricción.- Outros procesos de unión.
(*)UNIDADE *DIDÁCTICA 7.PROCESOS DE CONFORMADO POR DEFORMACIÓN PLÁSTICA DE METAIS.	(*)Lección 22. Aspectos xerais do conformado por deformación plástica. Introducción.- Deformación plástica, estados *tensionales e *fluencia.- Curvas de esforzo-deformación.- Factores que afectan á *fluencia.- Constancia do Volume.- Inestabilidade. Criterios de *fluencia en función das tensións principais: *Tresca, *Von *Mises.- Diferentes procesos Industriais de deformación plástica.- Procesos en frío e en quente.- Clasificación segundo as condicións do proceso: *conformación total, *unidimensional, *bidimensional e libre.Lección 23. Procesos de *laminación e forxa.Descripción e clasificación dos procesos de *laminación. Equipos utilizados nos procesos de *laminación. Materiais empregados e Aplicacións. Tolerancias e superficies.- Descripción e clasificación dos procesos de forxa (con *martinete, por recalado, en frío, *estampación, etc.).- Equipos e máquinas utilizados nos procesos de forxa. Materiais empregados e produtos obtidos por forxa e *estampación.Lección 24. Procesos de *extrusión e estirado.Descripción e clasificación dos procesos de *extrusión. Equipos e *maquinas utilizados nos procesos de *extrusión. Consideracións sobre o deseño e uso de útiles de *extrusión. Materiais empregados e produtos obtidos por *extrusión.- Descripción e clasificación dos procesos de estirado. Equipos utilizados nos procesos de estirado. Materiais empregados nos procesos de estirado. Características dos produtos obtidos nos procesos de estirado.Lección 25. Procesos de conformado da *chapa.*Generalidades e clasificación dos procesos de conformado da *chapa . Procesos *rotativos para o conformado de *chapa. *Parámetros tecnolóxicos do *cizallado da *chapa. Procesos de corte. Características *constructivas de *utillaxe para deformación de *chapa. Técnicas de montaxe e *ensamblaje de *chapas.

(*)Programa de prácticas:

(*)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. Medicións directas con *goniómetro. *Comprobación de superficies planas. Uso de calibres pasa/non pasa, regas, *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 *rodillos e un pé de rei, medición dunha cola de *milano utilizando *rodillos, medición dos ángulos dunha dobre cola de *milano e *comprobación da inclinación dunha *cuña utilizando unha regra de seos.Práctica 3.- *Calibración de instrumentos de *medidaConocer e aplicar un procedemento de *calibración dun instrumento de medida directa (pé de rei ou *micrómetro), utilizando material *metrológico clásico. Así mesmo inténtase analizar o resultado da *calibración con obxecto de interpretar e poder establecer conclusións sobre o mesmo.Práctica 4.-Máquina de medición por coordenadas A práctica consiste en establecer un sistema de coordenadas e comprobar certas medidas dunha peza, utilizando unha máquina de medir por coordenadas.Práctica 5.- 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 6.-Selección de condicións de corte asistida por ordenador Consiste na realización das follas de proceso de tres pezas utilizando programa de *planificación de procesos asistida por *ordenadorPráctica 7 e 8- *Iniciación ao control *numérico aplicado ao torno. Esta práctica consiste en realización un programa en *CNC utilizando un *simulador, coas ordes principais e máis sinxelas; realizando ao final a peza no torno do aula taller. Práctica 9 e 10 - *Iniciación ao control *numérico aplicado á *fresa. Esta práctica consiste en realización un programa en *CNC utilizando un *simulador, coas ordes principais e máis sinxelas; realizando ao final a peza na *fresadora. Práctica 11- Fabricación asistida por ordenador (*CAM). Realización de exemplos a modo de introdución á *programación de máquinas ferramenta por fabricación asistida por *ordenadorPráctica 12- Soldadura. Coñecemento de diferentes equipos de soldadura eléctrica. *Soldeo de diferentes materiais empregado as técnicas de *electrodo revestido, *TIG e *MIG.Práctica 13- *Verificación de *MH. Realización de diferentes operacións de *comprobación de máquinas ferramenta convencionais seguindo procedementos *normalizados *estándar.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Sesión maxistral	32.5	0	32.5
Prácticas de laboratorio	18	0	18
Probas de tipo test	0	2	2
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	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
Sesión maxistral
Prácticas de laboratorio

Atención personalizada

Methodologies	Description
Sesión maxistral	
Prácticas de laboratorio	
Tests	Description
Probas de tipo test	
Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas.	

Avaliación

Description	Qualification
Probas de tipo test (*)Carácter: Esta prueba, que será escrita y presencial, es obligatoria para todos los alumnos, con o sin evaluación continua. Contenido: Estará compuesta esta prueba por 25 preguntas tipo test sobre los contenidos teóricos y prácticos. Criterios de valoración La valoración de la prueba tipo test se realizará en una escala de 7 puntos, lo que representa el 70% de la nota total, siendo necesario obtener al menos 2,5 puntos, para que junto con las pruebas prácticas se pueda obtener al menos 5 puntos y superar la materia Calificación La nota de este test se obtendrá sumando 0,28 puntos por cada cuestión correctamente contestada y se restarán 0,07 puntos si la cuestión es resuelta de forma incorrecta. Las cuestiones en blanco no puntúan.	70

Probas prácticas, de execución de tarefas reais e/ou simuladas. (*)La asistencia a clases prácticas no es obligatoria, pero será siempre materia de examen lo en ellas impartido. 30

A.- Alumnos calificados mediante evaluación continua:

Todos los alumnos en principio deberán seguir el procedimiento de evaluación continua, salvo aquellos que expresamente renuncien en el plazo y forma que marque la escuela.

Se valorará con un máximo de 1 punto, el 10 % de la nota total, la asistencia a las clases prácticas, siendo su valoración proporcional a la asistencia. El profesor valorará el 20% restante, hasta 2 puntos, mediante la realización de trabajos a través de la plataforma TEMA (www.faitic.uvigo.es). Ambas notas se sumarán a la calificación de la prueba tipo test, para poder obtener al menos 5 puntos y superar la materia

B.- Alumnos que no desean ser calificados mediante evaluación continua:

El mismo día que se realice la prueba test obligatoria, a su finalización deberán realizar un segundo examen consistente en la resolución de varios problemas prácticos, cuyo valor será el 30% de la nota final, o sea como máximo 3 puntos, siendo necesario obtener un mínimo de 1 punto en esta segunda prueba para que la calificación se pueda sumar a la de la prueba tipo test, y si iguala o supera 5 puntos, aprobar la materia

Other comments on the Evaluation

Profesor responsable de grupo:

JOSE LUIS DIEGUEZ QUINTAS

Bibliografía. Fontes de información

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, Serope, **Manufactura, ingeniería y tecnología**,
Lasheras, J.M., **Tecnología mecánica y metrotecnica**,

Recomendacións

IDENTIFYING DATA				
Teoría de máquinas y mecanismos				
Subject	Teoría de máquinas y mecanismos			
Code	V12G380V01306			
Study programme	Grado en Ingeniería Mecánica			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Mandatory	2	1c
Teaching language	Castellano			
Department	Ingeniería mecánica, máquinas y motores térmicos y fluidos			
Coordinator	Fernández Vilán, Ángel Manuel			
Lecturers	Collazo Rodríguez, Benjamín Alejandro Collazo Rodríguez, Joaquín Baltasar Fernández Vilán, Ángel Manuel López Lago, Marcos Segade Robleda, Abraham			
E-mail	avilan@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
General description	Esta asignatura proporcionará al alumno conocimientos de los fundamentos básicos de la Teoría de Máquinas y Mecanismos y su aplicación en el campo de la ingeniería Mecánica. Le aportará conocimientos sobre los conceptos más importantes relacionados con la teoría máquinas y mecanismos. Conocerá y aplicará las técnicas de análisis cinemático y dinámico para sistemas mecánicos, tanto gráficas y analítica, como mediante la utilización eficaz de software de simulación. Asimismo servirá de introducción a aspectos sobre maquinaria que abordará en asignaturas de cursos posteriores de la Titulación, referentes al diseño de máquinas			

Competencias de titulación	
Code	
A3	CG3 Conocimiento en materias básicas y tecnológicas que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones.
A4	CG4 Capacidad para resolver problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y capacidad para comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la ingeniería industrial.
A26	RI7 Conocimiento de los principios de teoría de máquinas y mecanismos.
B2	CT2 Resolución de problemas.
B3	CT3 Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua propia.
B4	CT4 Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua extranjera.
B6	CT6 Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.
B9	CS1 Aplicar conocimientos.
B10	CS2 Aprendizaje y trabajo autónomos.
B16	CP2 Razonamiento crítico.
B17	CP3 Trabajo en equipo.

Competencias de materia	
Expected results from this subject	Training and Learning Results
Conocimiento de los principios de teoría de máquinas y mecanismos	A26
Conocimiento en materias básicas y tecnológicas que les capacite para el aprendizaje de nuevos métodos y teorías, y les dote de versatilidad para adaptarse a nuevas situaciones	A3
Capacidad de resolver, problemas con iniciativa, toma de decisiones, creatividad, razonamiento crítico y e comunicar y transmitir conocimientos, habilidades y destrezas en el campo de la Ingeniería Industrial	A4
Resolución de problemas.	B2
Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua propia	B3
Comunicación oral y escrita de conocimientos en lengua extranjera	B4
Aplicación de la informática en el ámbito de estudio.	B6
Aplicar conocimientos	B9
Aprendizaje y trabajos autónomos	B10
Razonamiento crítico	B16
Trabajo en equipo.	B17

Contenidos

Topic

Introducción a la Teoría de máquinas y mecanismos.	Introducción. Definición de máquina, mecanismo y cadena cinemática. Miembros y pares cinemáticos. Clasificación. Esquemmatización, modelización y simbología. Movilidad. Grados de libertad. Síntesis de mecanismos.
Análisis geométrico de mecanismos.	Introducción. Métodos de cálculo de la posición. Ecuaciones de cierre de circuito.
Análisis cinemático de mecanismos.	Fundamentos. Métodos gráficos. Métodos analíticos. Métodos matriciales.
Análisis estático de mecanismos.	Fundamentos. Reducción de fuerzas. Método de los trabajos/potencias virtuales.
Análisis dinámico de mecanismos.	Fundamentos. Dinámica general de máquinas. Trabajo y potencia en máquinas. Dinámica del equilibrado.
Mecanismos de Leva.	Fundamentos generales. Levas Planas. Síntesis de levas.
Mecanismos de transmisión.	Fundamentos. Mecanismo de engranajes. Otros mecanismos.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Sesión magistral	23	19.5	42.5
Resolución de problemas y/o ejercicios	9.5	30	39.5
Prácticas de laboratorio	18	47	65
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	3	0	3

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

Metodologías

	Description
Sesión magistral	Clase magistral en la que exponen los contenidos teóricos.
Resolución de problemas y/o ejercicios	Resolución de problemas utilizando los conceptos teóricos presentados en aula.
Prácticas de laboratorio	Realización de tareas prácticas en laboratorio docente o aula informática

Atención personalizada

Methodologies	Description
Sesión magistral	Se realizarán tutorías de grupo o individuales en horario de tutorías, que servirán para reforzar conocimientos adquiridos y para tutelar trabajos propuestos
Resolución de problemas y/o ejercicios	Se realizarán tutorías de grupo o individuales en horario de tutorías, que servirán para reforzar conocimientos adquiridos y para tutelar trabajos propuestos
Prácticas de laboratorio	Se realizarán tutorías de grupo o individuales en horario de tutorías, que servirán para reforzar conocimientos adquiridos y para tutelar trabajos propuestos

Evaluación

	Description	Qualification
Prácticas de laboratorio	Se valorará la asistencia y la participación del alumno en las prácticas de laboratorio y las memorias de práctica	20
Pruebas de respuesta larga, de desarrollo	Examen final/parciales enfocados a los contenidos correspondientes impartidos durante las clases de aula y laboratorio	80

Other comments on the Evaluation

La asignatura se aprobará si se obtiene una calificación* igual o mayor que un 5 como nota final, de la siguiente forma:

1.- La asistencia con aprovechamiento al Laboratorio/Aula informática, la calificación de las memorias entregadas en cada práctica y los trabajos tutelados, tendrán una valoración máxima de 2 puntos de la nota final, esta calificación se conservará en la segunda convocatoria.

2.- Para los alumnos que lo soliciten en el plazo establecido, existirá un examen final de Laboratorio/Trabajos tutelados en ambas convocatorias con una valoración máxima de 2 puntos.

2.- El examen final tendrá una valoración máxima de 8 puntos de la nota final.

* Se empleará un sistema de calificación numérica de 0 a 10 puntos según la legislación vigente (RD 1125/2003 de 5 de septiembre, BOE de 18 de septiembre).

Profesor responsable de grupo:

Grupo M1: ANGEL MANUEL FERNANDEZ VILAN

Grupo M2: ANGEL MANUEL FERNANDEZ VILAN

Grupo M3: Abraham Segade Robleda

Grupo M4: Abraham Segade Robleda

Fuentes de información

Calero Pérez, R. y Carta González, J.A., **Fundamentos de mecanismos y máquinas para ingenieros**, McGraw-Hill,
Cardona, S. y Clos D., **Teoría de Máquinas.**, UPC,
Shigley, J.E.; Uicker J.J. Jr., **Teoría de Máquinas y Mecanismos**, McGraw-Hill,
García Prada, J.C. Castejón, C., Rubio, H., **Problemas resueltos de Teoría de Máquinas y mecanismos**, THOMSON,
Hernández A, **Cinemática de mecanismos: Análisis y diseño**, SÍNTESIS,
Lamadrid Martínez, A.; Corral Sáiz, A., **Cinemática y Dinámica de Máquinas**, E.T.S.I.I.T.,
Mabie, Reinholtz, **Mecanismos y dinámica de maquinaria**, Limusa-wiley,
Nieto, j., **Síntesis de Mecanismos**, AC,
Simon A.; Bataller A; Guerra J.; Ortiz, A.; Cabrera, J.A., **Fundamentos de teoría de Máquinas**, BELLISCO,
Erdman, A.G.; Sandor, G.N., **Diseño de Mecanismos Análisis y síntesis**, PRENTICE HALL,
Munir Khamashta, **Problemas resueltos de cinemática de mecanismos planos**, UPC,
Munir Khamashta, **Problemas resueltos de dinámica de mecanismos planos**, UPC,
Kozhevnikov SN, **Mecanismos**, Gustavo Gili,

Recomendaciones

Subjects that continue the syllabus

Diseño de máquinas I/V12G380V01304
Automóviles y ferrocarriles/V12G380V01941
Diseño de máquinas hidráulicas y sistemas oleoneumáticos/V12G380V01914
Diseño de máquinas II/V12G380V01911
Diseño mecánico asistido/V12G380V01915
Ingeniería del transporte/V12G380V01945
Motores y máquinas térmicos/V12G380V01913
Sistema de análisis, simulación y validación de datos/V12G380V01933
Vehículos automóviles híbridos y eléctricos/V12G380V01944

Subjects that it is recommended to have taken before

Expresión gráfica: Expresión gráfica/V12G380V01101
Física: Física I/V12G380V01102
Matemáticas: Álgebra y estadística/V12G380V01103
Matemáticas: Cálculo I/V12G380V01104
Matemáticas: Cálculo II y ecuaciones diferenciales/V12G380V01204

IDENTIFYING DATA				
(*)Tecnoloxía medioambiental				
Subject	(*)Tecnoloxía medioambiental			
Code	V12G380V01401			
Study programme	(*)Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Mandatory	2nd	1st
Teaching language	Spanish Galician English			
Department				
Coordinator	Cameselle Fernández, Claudio			
Lecturers	Cameselle Fernández, Claudio Corderí Gándara, Sandra Correa Otero, Antonio Correa Otero, Jose Maria Echeverría Boan, Mayrén Orge Álvarez, Beatriz Prudencia Tamajón Álvarez, Francisco Javier			
E-mail	claudio@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
General description	Subject that belongs to the Block of Common Subjects of the Industrial Technologies. It is part of the curricula of all Degrees of Industrial Engineering. The main objective is to achieve a basic knowledge about the Treatment and management of solid wastes, wastewaters and pollutant emission to the atmosphere. It includes also the concepts of pollution prevention and sustainability.			

Competencies

Code	
A7	CG7 Ability to analyze and assess the social and environmental impact of the technical solutions.
A29	RI10 Basic knowledge and application of environmental technologies and sustainability.
B1	CT1 Analysis and synthesis
B2	CT2 Problems resolution.
B3	CT3 Oral and written proficiency in the own language.
B9	CS1 Apply knowledge.
B10	CS2 Self learning and work.
B17	CP3 Working as a team.

Learning aims

Expected results from this subject	Training and Learning Results
Ability to analyze and determine the social and environmental impact of the technical solutions to environmental problems	A7
Basic knowledge and application of environmental technologies and sustainability	A29
Analysis and synthesis	B1
Problem solving	B2
Oral and writing communication	B3
Knowledge application to practical and real cases	B9
Autonomous work and learning	B10
Work in teams	B17

Contents

Topic	
Lesson 1: Introduction to the environmental technology.	1. Material cycle economy. 2. Generation of waste. Types and classification of wastes. 3. Codification of wastes.
Lesson 2: Management of waste and effluents.	1. Urban waste management. 2. Industrial waste management. Industrial waste treatment facilities. 3. Regulations.

Lesson 3: Treatment of urban and industrial wastes.	1. Valorization. 2. Physico-chemical treatment. 3. Biological treatment. 4. Thermal treatment. 5. Landfilling.
Lesson 4: Treatment of industrial and municipal wastewaters.	1. Characteristics of municipal and industrial wastewaters. 2. Wastewater treatment plant. 3. Sludge treatment. 4. Water treatment and reuse.
Lesson 3: Atmospheric pollution.	1. Types and origin of atmospheric pollutants. 2. Dispersion of pollutants in the atmosphere. 3. Effects of the atmospheric pollution. 4. Treatment of polluting gas emissions.
Lesson 6: Sustainability.	1. Sustainable development 2. Life cycle analysis and economy. 3. Ecological footprint and carbon footprint. 4. Introduction to the best available techniques (BAT).
Lesson 7: Environmental impact.	1. Introduction to the evaluation of the environmental impact.
Seminar 1: Codification of wastes	Practical exercises of waste codification.
Seminar 2: Mass balances in the environmental processes.	Practical exercises of balances of municipal and industrial waste.
Practice 1: Water quality.	Essays of water quality.
Practice 2: Wastewater treatment.	Wastewater treatment plants.
Practice 3: Polluted effluents.	Treatment of polluted effluents.
Seminar 3: Dispersion of contaminants in the atmosphere.	Air quality and gas dispersion models.

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Master Session	20	40	60
Troubleshooting and / or exercises	14	28	42
Seminars	6	12	18
Laboratory practises	6	12	18
Short answer tests	2	4	6
Reports / memories of practice	1	1	2
Other	1	3	4

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

Methodologies

	Description
Master Session	Teaching in the classroom
Troubleshooting and / or exercises	Problem solving
Seminars	Solving practical problems
Laboratory practises	Laboratory teaching

Personalized attention

Methodologies	Description
Seminars	Follow-up of the students work. questions. Sources of information.
Laboratory practises	Follow-up of the students work. questions. Sources of information.

Assessment

	Description	Qualification
Short answer tests	Partial exam	20
Reports / memories of practice	Report of practices	10
Other	Final exam	70

Other comments on the Evaluation

Minimum mark in the final exam: 40%

Sources of information

Kiely, **Ingeniería Ambiental: fundamentos, entornos, tecnología y sistemas de gestión**, McGraw-Hill,
Wark and Warner, **Contaminación del aire: origen y control**, Limusa,
Castells et al., **Reciclaje de residuos industriales: residuos sólidos urbanos y fangos de depuradora**, Díaz de Santos,

Other books in environmental engineering.

Recommendations

Subjects that it is recommended to have taken before

(*)Química: Química/V12G380V01205

Other comments

No comments

IDENTIFYING DATA				
(*)Resistencia de materiais				
Subject	(*)Resistencia de materiais			
Code	V12G380V01402			
Study programme	(*)Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Mandatory	2nd	2nd
Teaching language	Spanish English			
Department				
Coordinator	Caamaño Martínez, José Carlos			
Lecturers	Caamaño Martínez, José Carlos Cabaleiro Núñez, Manuel Fernández Abalde, Félix Fuentes Fernández, Eugenio Ignacio Pereira Conde, Manuel Riveiro Rodríguez, Belén			
E-mail	jccaam@uvigo.es			
Web	http://fatic.uvigo.es			
General description	Introduction to linear elastic materials, and analysis of internal loadings, stress and strain relationships. Study of the fundamentals of mechanics of materials and particularization for shafts and beam structures.			

Competencies

Code	
A3	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.
A4	CG4 Ability to solve problems with initiative, decision making, creativity, critical thinking and the ability to communicate and transmit knowledge and skills in the field of industrial engineering.
A27	RI8 Knowledge and use of the principles of strength of materials.
B2	CT2 Problems resolution.
B3	CT3 Oral and written proficiency in the own language.
B5	CT5 Information Management.
B9	CS1 Apply knowledge.
B10	CS2 Self learning and work.
B16	CP2 Critical thinking.
B17	CP3 Working as a team.

Learning aims

Expected results from this subject	Training and Learning Results	
(*)RI8, CG3, CG4, CT1, CT2, CT3, CT5, CS1, CS2, CP2, CP3	A3	B2
	A4	B3
	A27	B5
		B9
		B10
		B16
		B17

Contents

Topic	
1. Introduction	1.1 Introduction 1.2 Review of statics fundamentals and applied concepts for further progress in solid mechanics and stress analysis
2. Axial load	2.0 Stress and strain. Linear elastic materials 2.1. Normal stress in an axially loaded prismatic bar. 2.2. Equilibrium of a deformable body. 2.3. Stress-Strain diagram of ductile materials. Hooke's Law. 2.4. Elastic deformation of an axially loaded member. 2.5. Saint-Venant principle and superposition principle. 2.6. Statically governed problems. 2.7. Statically indeterminate problems. 2.8. Thermal stress and assembly misfits.

3. Bending	3.1 Beams: definition and types. Loads on beams. 3.2 Internal shear forces and bending moments. 3.3 External load, shear force and bending moment relationships. 3.4 Shear and moment diagrams 3.5 Pure bending and non-uniform bending. Hypothesis and limitations. 3.6 Normal stresses in unsymmetric bending. 3.7 Symmetric bending. The flexure formula (Navier's Law). 3.8 Section modulus of a beam. Ideal beam cross-section. 3.9 Deflection of beams and shafts. Rotation and displacement. Mohr's Theorems. 3.10 Hyperstatic bending.
4. Other efforts	4.1. Introduction to shearing force and average shear stress. Shearing connections. 4.2 Introduction to the concept of buckling 4.3 Introduction to the concept of torsion

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Master Session	32.5	49	81.5
Laboratory practises	16	13	29
Troubleshooting and / or exercises	1	17.5	18.5
Autonomous troubleshooting and / or exercises	1	17	18
Long answer tests and development	3	0	3

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

Methodologies

	Description
Master Session	(*)Exposición dos contidos da materia, con apoio de pizarra e canón de vídeo.
Laboratory practises	(*) Actividades de aplicación dos coñecementos a situacións concretas e de adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia de estudo.
Troubleshooting and / or exercises	(*)Resolución de problemas y ejercicios
Autonomous troubleshooting and / or exercises	(*)Resolución autónoma polo alumno de boletíns de problemas, a entregar ó seu profesor de prácticas.

Personalized attention

Methodologies	Description
Laboratory practises	
Autonomous troubleshooting and / or exercises	
Master Session	

Assessment

	Description	Qualification
Laboratory practises	A) it will evaluate the attendance and active participation in all the practicals of the semester, as well as the correct delivery (time and form) of all the documentation requested (reports, exercises, etc.). Practical sessions will be held in a fixed date, so it is not possible to attend the practical in a later date. Whether the student does not attend to a practical, he/she must demonstrate that the absence was due to unavoidable reasons (e.g. medical reasons). Practical sessions will be marked with the value indicated, only when the student reaches the minimum mark in the written exam, which is 45%. (See following section: 'Other comments')	2.5
Troubleshooting and / or exercises	C) Written tests to evaluate the individual work delivered by the student in the previous sections (A and B). It will be compulsory the attendance to the 90% of the practicals and the on-time delivery of all the lists of problems explained in section B, to obtain the marks given in section C. The marks obtained in the sections A and B will proportionally affect to the marks of the section C. The section C will be marked with a maximum value of 10% of the total mark, only when the student obtain the minimum mark in the written exam, which is 45%. (See following section: 'Other comments')	10

Autonomous troubleshooting and or exercises	B) Lists of problems to solve individually by students will be published in the platform /FAITIC-TEMA along the course. Each list of problems will have a deadline. All this coursework needs to be delivered to the corresponding lecturer in time and form, so they can be counted for marking. Any defect of form (out of term, absence of name, etc.) will invalidate the exercises and they will not be marked. When all the coursework are correctly submitted, they will be marked with the value indicated. These marks will be added to the marks obtained in the written exam, once the student reaches the minimum mark in this exam, which is 45%. (See following section: 'Other comments')	2.5
Long answer tests and development	Written exam in the dates established by the School.	85

Other comments on the Evaluation

Students resigning continuum assessment (after School aproval) will be evaluated only through the written exam which will be graded with 100% of final mark.

Continuum assessment is composed of sections A, B, C. The maximum mark for continuum assessment (NEC) is 15%, which will be computed from the following equation: $NEC (\%) = (2'5 \cdot A) + (2'5 \cdot B) + (C) \cdot A \cdot B$; where A,B: 0-1 and $C_{m\acute{a}x} = 10\%$ of final mark.

Sources of information

Manuel Vázquez, **Resistencia de materiales**,

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

English version of main Bibliography:

Hibbeler, R.; 'Mechanics of materials'. Ed Prentice Hall.

Other books:

Ortiz Berrocal, L. 'Resistencia de materiales'. Ed. McGraw-Hill. TOR 620 ORT res; IND T11 391

González Taboada, J.A. 'Tensiones y deformaciones en materiales elásticos'. Ed. Autor. TOR 620 GON ten; IND T11 18

González Taboada, J.A. 'Fundamentos y problemas de tensiones y deformaciones en materiales elásticos'. Ed. Autor. IND T11

Recommendations

IDENTIFYING DATA				
(*)Fundamentos de automática				
Subject	(*)Fundamentos de automática			
Code	V12G380V01403			
Study programme	(*)Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Mandatory	2nd	2nd
Teaching language	Spanish			
Department				
Coordinator	Espada Seoane, Angel Manuel			
Lecturers	Espada Seoane, Angel Manuel Fernández Silva, María López Fernández, Joaquín Rajoy González, José Antonio			
E-mail	aespada@uvigo.es			
Web				
General description	This subject introduces the basic concepts about industrial automation and control methods. The PLC will be considered the central element for industrial automation while the industrial regulator will be the central element for the control methods.			

Competencies	
Code	
A3	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.
A25	RI6 Know the fundamentals of automation and control methods.
B3	CT3 Oral and written proficiency in the own language.
B6	CT6 Application of computer science in the field of study.
B9	CS1 Apply knowledge.
B16	CP2 Critical thinking.
B17	CP3 Working as a team.
B20	CP6 Ability to communicate with people not expert in the field.

Learning aims		
Expected results from this subject	Training and Learning Results	
(*)Coñecementos sobre os fundamentos de automatismos e métodos de control.	A25	
(*)Coñecemento en materias básicas tecnolóxicas.	A3	
(*)Comunicación oral e escrita de coñecementos en lingua propia.	B3	
(*)Aplicación da informática no ámbito de estudo.	B6	
(*)Aplicar coñecementos.	B9	
(*)Razoamento crítico.	B16	
(*)Traballo en equipo.	B17	
(*)Capacidade para comunicarse con persoas non expertas na materia.	B20	

Contents	
Topic	
1.-Introduction to industrial automation	1.1 Introduction to task automation. 1.2 Types of control. 1.3 The programmable Logic Controller (PLC). 1.4 Bloc Diagram. PLC Elements. 1.5 PLC Operating Cycle. Cycle time. 1.6 Operation modes.
2. . Introduction to PLC programming.	2.1 Binary, octal, hexadecimal and BCD systems. Real numbers. 2.2 Addressing and peripheral access. 2.3 Instructions, variables and operands. 2.4 Programming languages. 2.5 Types of program modules. 2.6 Lineal and structured programming.

3. PLC programming with I/O.	3.1 Binary variables. Inputs, outputs and memory. 3.2 Binary combinations. 3.3 Assignment operations. 3.4 Creating a simple program. 3.5 Timers and counters. 3.6 Arithmetic operations. 3.7 Examples.
4. System modeling for PLC programming.	4.1 Basic principles. Modeling techniques. 4.2 Modeling using Petri Nets. 4.2.1 Steps and transitions definitions. Evolution rules. 4.2.2 Conditional selection among several alternatives. 4.2.3 Simultaneous sequences. Concurrency. Resource sharing. 4.3 Petri net implementation. 4.3.1 Direct implementation. 4.3.2 Normalized implementation (Grafcet). 4.4 Examples.
5. Basic concepts on automatic regulation. Continuous systems representation and modeling.	5.1 Open loop and closed loop control systems. 5.2 Typical regulation loop. Nomenclature and definitions. 5.3 Physical systems and mathematical models. 5.3.1 Mechanical systems. 5.3.2 Electrical systems. 5.3.3 Others. 5.4 State space modeling. 5.5 Transfer function modeling. Laplace transform. Properties. Examples.
6. Dynamic systems analysis.	6.1 Stability. 6.2 Transient response. Transient modes. 6.2.1 First order systems. Differential equations and transfer function. Examples. 6.2.2 Second order systems. Differential equations and transfer function. Examples. 6.2.3 Studing the effect of adding poles and zeros. 6.3 Reduction of higher order systems. 6.4 Steady-state response. 6.4.1 Steady-state errors. 6.4.2 Input signals and type of a system. 6.4.3 Error constants.
7. Controllers.	7.1 Control basic actions. Proportional, integral and derivative actions. 7.2 PID controller. 7.3 Tuning industrial PID controllers. 7.3.1 Open loop PID tuning: Ziegler-Nichols et al. 7.3.2 Closed loop PID tuning: Ziegler-Nichols et al. 7.4 State space controller design. Effects of adding poles to the transfer function.
P1. Introduction to STEP7.	Introduction to the STEP7 program to create and edit automation programs. PLCs Siemens series S7-300 e S7-400.
P2. Programming in STEP7.	Modeling a simple automation problem. Implementation in STEP7 using binary instructions.
P3. Implementing Petri Nets in STEP7.	PN model for a simple automation problem. Implementation in STEP7.
P4. PN modeling and its implementation using STEP7.	PN model of a more complex automation problem. Implementation in STEP7.
P5. Modeling sequential systems using GRAFCET. Implementation of this model using S7-Graph.	PN normalized modeling systems and its implementation using S7-Graph.
P6. Control systems analysis using MATLAB.	Introduction to MATLAB control specific functions.
P7. Introduction to SIMULINK.	Introduction to the SIMULINK program, MATLAB extension to simulate dynamic systems.
P8. Systems modeling using SIMULINK.	Control system modeling and simulation using SIMULINK.
P9. Tuning industrial PID controllers.	Obtaining the PID controller parameters using the methods studied in class and its implementation in an industrial PID controller.

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Laboratory practises	18	27	45
Troubleshooting and / or exercises	0	10	10
Master Session	32.5	32.5	65
Reports / memories of practice	0	8	8
Long answer tests and development	3	19	22

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

Methodologies	
	Description
Laboratory practises	Different activities aimed to apply the concepts learned during the lectures.
Troubleshooting and / or exercises	The professor is going to solve in class some problems and exercises. The students need to solve similar exercises on their own to obtain the capabilities needed.
Master Session	Include the professor lectures about the contents of the subject.

Personalized attention	
Methodologies	Description
Master Session	The teacher will personally attend each student question so that students will get an efficient use of the class. This personalized service regarding the lectures, problems and laboratory classes will take place on a preset schedule.
Laboratory practises	The teacher will personally attend each student question so that students will get an efficient use of the class. This personalized service regarding the lectures, problems and laboratory classes will take place on a preset schedule.
Troubleshooting and / or exercises	The teacher will personally attend each student question so that students will get an efficient use of the class. This personalized service regarding the lectures, problems and laboratory classes will take place on a preset schedule.
Tests	Description
Long answer tests and development	The teacher will personally attend each student question so that students will get an efficient use of the class. This personalized service regarding the lectures, problems and laboratory classes will take place on a preset schedule.

Assessment		
	Description	Qualification
Laboratory practises	Every practice is going to be evaluated between 0 and 10 points, depending on the compliance with the goals set, the student previous work to prepare the practice and the student's attitude. Each practice may have different weight in the final grade.	15
Reports / memories of practice	Memories of the selected practices will be graded in a range between 0 and 10 according to the results obtained in the implementation of the practice, its organization and the quality of the presentation.	5
Long answer tests and development	Final exam regarding the contents of the subject, which may include problems and exercises. the grade will be between 0 and 10.	80

Other comments on the Evaluation

-There will be a continuous evaluation of each student work in the laboratory. If the student fails to pass this assessment it will be a practice exam in the second call.

-The evaluation of practices for students who officially renounce to the continuous evaluation will be done with a practice exam in the two calls.

-It is compulsory to succeed in both parts (written and practical test) to pass the course. When the student fails one of the parts, the grade may be scaled so that the final grade will not exceed 4.5.

-In the final exam a threshold score can be set in a set of questions.

-In the second call the student is going to be evaluated only in the failed parts of the first call.

Sources of information	
E.MANDADO, J.MARCOS, C. FERNANDEZ, J.I.ARMESTO, "Autómatas Programables y Sistemas de Automatización", 2009,	
MANUEL SILVA, "Las Redes de Petri en la Automática y la Informática",	
R. C. DORF, R. H. BISHOP, 2005,	

Complementary:

- "Autómatas Programables. Fundamento. Manejo. Instalación y Práctica", PORRAS, A., MONTERO, A.P., Ed. McGraw-Hill, 1990.

- "Automatización. Problemas resueltos con autómatas programables", J. Pedro Romera, J. Antonio Lorite, Sebastián

Montoro. Ed. Paraninfo

- [Guía usuario Step7] SIEMENS
- [Diagrama de funciones (FUP) para S7-300 y S7-400] SIEMENS
- [SIMATIC S7-GRAPH para S7-300/400] SIEMENS
- "Control de sistemas continuos. Problemas resueltos", Barrientos, Ed. Mcgraw-Hill.
- "Modern control engineering", Ogata, K., Ed. Prentice-hall.
- "Retroalimentación y sistemas de control", DISTEFANO, J.J., STUBBERUD, A.R., WILLIAMS, I.J., Ed. McGraw-Hill.

Recommendations

IDENTIFYING DATA				
(*)Tecnoloxía electrónica				
Subject	(*)Tecnoloxía electrónica			
Code	V12G380V01404			
Study programme	(*)Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Mandatory	2nd	2nd
Teaching language	Spanish English			
Department				
Coordinator	Verdugo Matés, Rafael			
Lecturers	Cao Paz, Ana María López Sánchez, Óscar Nogueiras Meléndez, Andres Augusto Pérez López, Serafín Alfonso Rodríguez Castro, Francisco Sánchez Real, Francisco Javier Verdugo Matés, Rafael			
E-mail	rverdugo@uvigo.es			
Web	http://----- A través de la plataforma TEMA-----			
General description	The objective of this course is to provide the students with the theoretical and practical fundamental knowledge in electronics' five main areas: analog electronics, digital electronics, industrial sensors, power electronics and communications electronics.			
	In case of any discrepancy between this translation of the guide and the Spanish version, the valid one is the Spanish version.			

Competencies	
Code	
A24	RI5 Knowledge of the fundamentals of electronics.
B9	CS1 Apply knowledge.
B10	CS2 Self learning and work.

Learning aims	
Expected results from this subject	Training and Learning Results
Knowledge of the fundamentals of electronics.	A24
Applied knowledge.	B9
Learning and autonomous work.	B10

Contents	
Topic	
Introduction	Control and supervision of mechanical systems by means of the electronic. Some representative cases.
Electronic devices, circuits and systems	Electronics components and devices. Active and passive electronic devices. Analog and digital electronic circuits. Electronic systems.
Diodes	The diode. Operation modes and characteristics. Diodes types. Operation Models. Analysis of circuits with diodes. Rectifier circuits. Filtering for rectifier circuits.
Transistors	The Bipolar Junction Transistor (BJT). Operation principles and characteristic curves. Work zones. Quiescent point design. The transistor working as a switch. The transistor working as an amplifier. Field Effect Transistors (FET).
Amplification	Amplifier concept. Some important characteristics: gain, input and output impedance, bandwidth and input and output rates. Feedback concept.
Digital Electronics I	Digital Electronics. Boole Algebra. Binary System. Logical Gates. Technologies.
Digital Electronics II	Logical functions synthesis. Logical blocks: decoders, encoders, muxers and demuxers.

Electronic Sensors	Sensors. Type of sensors in function of the measuring magnitude. Some sensors of special interest in mechanical applications: temperature, deformation, acceleration and displacement. Electrical model of some common sensors. Study of some examples of adjust of sensor and cad system.
Analog - Digital Converters	Analog signals and digital signals. The binary numbering system. Analog to digital converter (ADC). Sampling, quantification and digitization. More important ADC characteristics: number of bits, sampling speed, conversion range and cost.
Industrial Communications	Introduction to the industrial communications. Industrial data buses.

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Master Session	25	0	25
Troubleshooting and / or exercises	8	0	8
Previous studies / activities	0	49	49
Autonomous troubleshooting and / or exercises	0	46	46
Laboratory practises	18	0	18
Other	1	0	1
Other	3	0	3

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

Methodologies

	Description
Master Session	These sessions will be held in the rooms and dates fixed by the direction of the school. They will consist in an oral explanation by the professor of the most important parts of the course, all related with the materials that the student had to work previously. This is intended to favor the active participation of the students, that will have occasion to rise doubts and questions during the sessions. Active participation is desired during all the sessions.
Troubleshooting and / or exercises	During these sessions, in the classroom, interleaved with the lectures, the professor will proceed to solve examples and/or exercises that properly illustrate the problems to solve. As long as the number of participants in the classroom allows, active participation will be promoted.
Previous studies / activities	Previous preparation of the theoretical sessions: Prior to the start of the theoretical sessions, the students will have available a series of materials that have to prepare, as the sessions will rely on them. Previous preparation of the laboratory sessions: It is mandatory that the students make all the assigned previous tasks prior to access the laboratory. These task are intended to greatly improve the laboratory knowledge acquisition. The achieved report will be taken into account when the laboratory session is to be evaluated.
Autonomous troubleshooting and / or exercises	Self study and review of the theoretical sessions for knowledge consolidation: The student must study, in a systematic time schedule, after each lecture session, in order to dissipate any doubts. Any doubts or unsolved questions will have to be expose to the professor as soon as possible in order to enhance the feedback of the learning process.
Laboratory practises	Laboratory sessions will be held in the time schedule established by the school's head teacher. Students will work in groups of two students each. The sessions will be supervised by a professor, who will control the assistance and will also evaluate the harnessing of it. During the laboratory sessionthe students will make activities of the following kinds: - Assembling electronics circuits - Use of electronic instrumentation - Measure of physical variables on circuits - Do calculations related to the circuit and/or the measurements - Collect data and represent it (diagrams, charts, tables) At the end of each laboratory session each group will deliver the corresponding score sheets.

Personalized attention

Methodologies Description

Master Session Tutoring Sessions: During the established schedule of each professor, students will be able to speak freely about course issues with the professor. Also the will receive orientation and academic support, if needed. Email: The students also will be able to request orientation and support by means of email to the professors of the course. This way of attention is advisable for indications and short doubts of punctual type. Frequently Asked Questions: Based in the usual queries of the tutoring sessions and the emails, the professors will be able to elaborate a list of frequently asked questions with his corresponding answers, advices and indications. This list will be available to the students in the FAITIC platform.

Assessment		
	Description	Qualification
Laboratory practises	Assessment of the laboratory sessions: The laboratory sessions will be evaluated in a continuous way, on each session. The applied criteria are: - A minimum attendance of 80% - Punctuality - Previous task preparation of the sessions - Make the most of the session The practical sessions will be held in groups of two students. The documents of the practices will be available prior to the sessions. The students will fill report, that will be delivered when the session ends. This report serves to justify both the attendance and how they done the work asked for.	20
Other	Evaluation of Blocks of Topics: This part is intended to emphasize the self learning process and provide feedback to the students. It's main aim is to provide honest and objective information about the learning process. These individual exams will be held by electronics means, if possible. It can consists on a wide set of test questions, short answers and analytical numerical problems.	20
Other	Individual Exam: It will consist on an individual written exam near the end of the semester, in the dates established by the head teachers. The exam will be a combination of any of the following types of exercises: - Test Questions - Short Answer Questions - Analysis Problems - Practical Cases	60

Other comments on the Evaluation

Evaluation:

All the students will be evaluated of continuous way by means of the following procedure:

Along the semester the students will do the sessions in the laboratory, and will obtain a grade for each one. The grade of laboratory (NL) will be the average of the obtained grades of the sessions. If the attendance is inferior to 80% the grade of laboratory will be a zero. Also along the semester three partial exams will be made. The grade of these exams (NP) is the average of the grades in each one.

The qualification of continuous evaluation (CC) procedure will be calculated with this formula:

$$CC = 0,8 \times NP + 0,2 \times NL$$

The students can opt to that qualification in records (CE), without need to take any additional exam, as long as they fulfill the following requirements:

a) That the average grade of the partial exams is great or equal to 6 points. b) Obtain in all the partial exams a minimum of 3 points. c) Obtain a laboratory grade (NL) great or equal to 7 points.

A final exam (EF) will be held in scheduled dates in June and July. The grades in records for those students that do not want to or can not opt to the note of continuous qualification method will be obtained with arrangement to the following formula:

$$CE = 0,2 \times NP + 0,2 \times NL + 0,6 \times EF$$

The students granted an exemption from the school direction not to take part on the continuous evaluation process, will be evaluated by means of the following way:

- A final exam (EF), to be taken at the same day and to the same time that the regular students.
- A laboratory exam, separate, in the facilities of the laboratory

This evaluation procedure has the following parts:

a) A written exam identical to the final examination (EF), with a weight of 70% on the final grade and lasting a maximum of two hours.

b) A specific laboratory test, with a weight of 30% on the final grade and lasting a maximum of one hour.

To pass the course, in any of the previous cases, it is necessary to achieve a final grade of 5 or more points. Once the present academic course ends, the obtained final examination (EF) grade lose his validity. The grades obtained in the laboratory (NL) and in the partial exams (NP) will be keep during the two following academic courses, except that the student ask to repeat them.

Recommendations: 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. All the achieved results must be justified, in any of the exams or activities. None of the achieved results will be taken for good if no explanation is given about the method used to find them. The selected method for solving a problem is considered when grading the solution. Avoid spelling errors and unreadable symbols when writing the solutions and answers. Exams lacking some of the sheets will not be evaluated. Use of cell phones, notes or books is forbidden during exams.

Sources of information

Malvino, Albert; Bates, David J., **Electronic Principles**, 7th Edition,

Boylestad, R. L.; Nashelsky, L., **Electronic Devices and Circuit Theory**, 11th Edition,

Rashid, M.H., **Microelectronic Circuits: Analysis and Design**, 2nd Edition,

Malik N. R., **Electronic Circuits. Analysis, simulation, and design**,

Millmann, J.; Grabel, A., **Microelectronics: Digital and Analog Circuits and Systems**, 2nd Edition.,

Wait, J.; Huelsman, L.; Korn, G., **Introducción al AmplificadIntroduction to Operational Amplifier Theory and Applications**, 2nd Edition,

Pleite Guerra, J.; Vergaz Benito, R.; Ruíz de Marcos, J. M., **Electrónica analógica para ingenieros.**,

Lago Ferreiro, A.; Nogueiras Meléndez, A. A., **Dispositivos y Circuitos Electrónicos Analógicos: Aplicación práctica en laboratorio**,

Recommendations

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

(*)Fundamentos de automática/V12G380V01403

Subjects that it is recommended to have taken before

(*)Física: Física I/V12G380V01102

(*)Física: Física II/V12G380V01202

(*)Matemáticas: Álgebra e estatística/V12G380V01103

(*)Matemáticas: Cálculo I/V12G380V01104

(*)Matemáticas: Cálculo II e ecuacións diferenciais/V12G380V01204

(*)Fundamentos de electrotecnia/V12G380V01303

IDENTIFYING DATA				
(*)Mecánica de fluídos				
Subject	(*)Mecánica de fluídos			
Code	V12G380V01405			
Study programme	(*)Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Mandatory	2nd	2nd
Teaching language				
Department				
Coordinator	Paz Penín, María Concepción			
Lecturers	López Veloso, Marcos Martín Ortega, Elena Beatriz Meis Fernández, Marcos Paz Penín, María Concepción			
E-mail	cpaz@uvigo.es			
Web				
General description	This syllabus presents information the Fluid mechanics course that belongs to the 2nd year of the degree in Mechanical Engineering, 2013-2014, in accordance to the marked guidelines by the European Space of Upper Education. This is a first course in fluid mechanics, focusing on the topics that are relevant to Mechanical Engineering applications. The course is intended to acquire essential knowledge needed to analyze devices with fluid as a working material, such as hydraulic machinery, lubrication devices, heating and cooling systems, pipes systems, pneumatic systems, aero and hydrodynamics devices, windturbines, etc. It includes stress and strain rate descriptions, fluid statics, use of differential and finite control volume analysis with continuity, momentum, and energy equations, Bernoulli and Euler equations, incompressible viscous flow using Navier-Stokes equations, dimensional analysis, laminar and turbulent pipe flow.			

Competencies	
Code	
A4	CG4 Ability to solve problems with initiative, decision making, creativity, critical thinking and the ability to communicate and transmit knowledge and skills in the field of industrial engineering.
A5	CG5 Knowledge to carry out measurements, calculations, assessments, appraisals, surveys, studies, reports, work plans and other similar works.
A21	RI2 Knowledge of the basic principles of fluid mechanics and their application to solving problems in the field of engineering. Calculation of pipes, channels and fluid systems.
B2	CT2 Problems resolution.
B9	CS1 Apply knowledge.
B10	CS2 Self learning and work.

Learning aims	
Expected results from this subject	Training and Learning Results
CG4 Capacity to: solve problems with initiative and creativity, take decisions, develop critical reasoning and capacity to communicate and transmit knowledge and skills in the field of the industrial engineering.	A4
CG5 Knowledge for the realisation of measurements, calculations, assessments, evaluations, studies, reports, plans of works and other analogous works.	A5
RI2 Knowledge of the basic principles of the fluid mechanics and his application to the resolution of A21 problems in the field of the engineering.	
Intended learning outcomes are, understanding of the basics of flow behaviour in engineering systems, awareness of the physical laws that govern fluid motion and development of analytical skills for simple flow systems, e.g. calculation of pipes, channels and fluid systems	
CT2 Resolution of problems.	B2
CS1 Application of knowledge.	B9
B10 CS2 Self learning process and work.	B10

Contents
Topic

1. Introduction	1.1 Fundamental Concepts: 1.1.1 Stress tensor. Newton Law 1.2 The Fluid as a Continuum 1.3 Viscosity: 1.3.1 Newtonian Fluids and non Newtonian fluids 1.4 Characteristics of the flows: 1.4.1 Different types of flows: 1.4.1.1 Geometrical conditions, 1.4.1.2 Kinematic conditions, 1.4.1.3 Mechanical conditions, 1.4.1.4 Compressibility 1.5 Stresses on a fluid: 1.5.1 Tensorial and vectorial magnitudes, 1.5.1.2 Volumetric Forces, 1.5.2.2 Surface Forces, 1.5.2.3 The stress tensor, 1.5.2.4 Concept of pressure
2. Basic Physical Laws of Fluid Mechanics	2.1 Velocity field 2.2 Streamlines and pathlines 2.3 Systems and Control volumes 2.4 Integrals extended to Fluid volumes. The Reynolds Transport Theorem 2.5 Conservation of Mass. Integral and Differential Equation 2.6 The Linear Momentum Equation. Integral and Differential Equation. 2.7 Navier-Poisson Law 2.8 The Energy Equation. Integral and Differential Equation. Frictionless Flow: The Bernoulli Equation
3. Dimensional Analysis. Similarity concepts	3.1 Introduction 3.2 The Pi Theorem 3.3 Applications 3.4 Fundamental Nondimensional Numbers in Fluid Mechanics: 3.4.1 Physical meaning of the nondimensional numbers 3.5 Similarity in Fluid dynamics: 3.5.1 Partial Similarity, 3.5.2 Scaling effect
4. Laminar viscous flow	4.1 Introduction 4.2. Fully developed flow: 4.2.1 Hagen-Poiseuille Flow, 4.2.2 Viscous flow in circular ducts, 4.2.3 Flow in Noncircular Ducts 4.3 Entrance region effect 4.4 Losses in Pipe Systems: 4.4.1 Friction coefficient 4.5 Stability of laminar flow
5. Turbulent Flow in ducts	5.1 Introduction 5.2 Pipe-head Loss in turbulent regime: 5.2.1 Nikuradse chart, 5.2.2 Moody chart, 5.2.3 Empirical Formulas for flow in circular ducts. Hydraulic diameter
6. Minor Losses in Pipe Systems	6.1 Introduction 6.2 Minor Losses: 6.2.1 Loss at the entrance of a pipe, 6.2.2 Loss at the exit of a pipe, 6.2.3 Loss at contractions, 6.2.4 Loss at expansions, 6.2.5 Loss at elbows, 6.2.6 Losses at bends, elbows, tees and valves
7. Pipe systems	7.1 Pipes in series 7.2 Pipes in parallel 7.3 The three-reservoir pipe junction problem 7.4 Pipings networks 7.5 Nonsteady effects in duct flows: 7.5.1 Emptying time of a tank, 7.5.2 Setting of the steady flow in a pipe, 7.5.3 Water hammer
8. Open-Channel Flow	8.1 Introduction 8.2 Uniform Flow: 8.2.1 Pipes used like channels 8.3 Non uniform flow: 8.3.1 The hydraulic jump, 8.3.2 Fast transitions, 8.3.3 Flow over a gate, 8.3.4 Flow under a gate, 8.3.5 Section of control
LABORATORY	1. Measurements of head and minor losses in a pipe system. Minor losses measurements in a venturi device. Minor losses measurements in a holed-plate. Friction coefficients measurements. Losses in elbows, bend, tees and valves

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Master Session	32.5	60.5	93
Troubleshooting and / or exercises	14	27	41
Laboratory practises	4	0	4
Long answer tests and development	3	0	3
Reports / memories of practice	0	3	3
Troubleshooting and / or exercises	0	6	6

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

Methodologies

Description

Master Session	They explain the foundations of each subject needed to solve practical problems. It includes mainly lectures but can also include: Readings bibliographic Review Solution of problems Conferences Oral Presentations
Troubleshooting and / or exercises	They will apply the concepts tackled in the lectures. It includes activities such as: Readings Seminars Solution of problems Team working Study of practical cases
Laboratory practises	Fundamentally, they will consist on activities of experimentation, although they also can include: Practical cases Simulation Solution of problems Team working

Personalized attention

Methodologies	Description
Master Session	
Laboratory practises	

Assessment

	Description	Qualification
Long answer tests and development	Written exam that can consist of: theoretical questions practical questions resolution of exercises/problems	80
Reports / memories of practice	Memory written of the activities carried out during the laboratory practice, including results of the experimentation.	10
Troubleshooting and / or exercises	Resolution of problems and/or exercises proposed. It could include: - a number of weekly deliveries (no face-to-face) - face-to-face resolutions in the practices schedule	10

Other comments on the Evaluation

Sources of information

Frank M White, **Mecánica de Fluidos/Fluid Mechanics**, VI,
Philip M. Gerhart, Richard J Gross, , Jonh I. Hochstein, **FUNDAMENTOS DE MECANICA DE FLUIDOS**, II,
Antonio Crespo, **Mecánica de fluidos**,
Yunus A. Çengel, John M. Cimbala, **Mecánica de fluidos : fundamentos y aplicaciones**,
Elena Martín Ortega, Concepción Paz Penín, **Prácticas de laboratorio de mecánica de fluidos**,
A. Liñán Martínez, M. Rodríguez Fernández, F.J. Higuera Antón, **Mecánica de fluidos**,
Victor L. Streeter, E. Benjamin Wylie, Keith W. Bedford, **Mecánica de fluidos/Fluid Mechanics**, IX,
Robert W. Fox, Alan T. McDonald, **Introducción a la mecánica de fluidos**,
Robert L. Mott, **Mecánica de fluidos**, VI,
Merle C. Potter, David C. Wiggert ; con Miki Hondzo, Tom I.P. Shih, **Mecánica de fluidos/Mechanics of Fluids**, III,
Pijush K. Kundu , Ira M. Cohen, **Fluid Mechanics**, 4th Edition,
G. M. Homsy et al., **Multi-media Fluid Mechanics**,

Recommendations

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

(*)Termodinámica e transmisión de calor/V12G380V01302

Subjects that it is recommended to have taken before

(*)Física: Física I/V12G380V01102

(*)Física: Física II/V12G380V01202

(*)Matemáticas: Álgebra e estatística/V12G380V01103

(*)Matemáticas: Cálculo I/V12G380V01104

