



(*)Escola de Enxeñaría Industrial

Information

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

Grado en Ingeniería Mecánica

Subjects

Year 3rd

Code	Name	Quadmester	Total Cr.
V12G380V01304	Machine design I	2nd	6
V12G380V01501	Thermal engineering I	1st	9
V12G380V01502	Elasticity and additional topics in resistance of materials	1st	9
V12G380V01504	Materials engineering	1st	6
V12G380V01505	Fluid machines	1st	6
V12G380V01601	Basics of business management	1st	6
V12G380V01602	Graphic engineering	2nd	6
V12G380V01603	Theory of structures and industrial constructions	2nd	6
V12G380V01604	Manufacturing engineering and dimensional quality	2nd	6

IDENTIFYING DATA				
Deseño de máquinas I				
Subject	Deseño de máquinas I			
Code	V12G380V01304			
Study programme	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Mandatory	3	2c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinator	López Lago, Marcos González Baldonado, Jacobo			
Lecturers	Collazo Rodríguez, Benjamín Alejandro Collazo Rodríguez, Joaquín Baltasar Fernández Álvarez, José Manuel González Baldonado, Jacobo López Lago, Marcos			
E-mail	jacobogonzalez.baldonado@uvigo.es mllago@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
General description	Esta materia permitirá ao alumno aplicar os fundamentos básicos da Teoría de Máquinas e Mecanismos ao Deseño de Máquinas e coñecer, comprender, aplicar os conceptos relacionados co Deseño de Máquinas e a súa aplicación na Enxeñaría Mecánica. Achegaralle coñecementos, sobre os conceptos máis importantes relacionados co Deseño de Máquinas. Coñecerá e aplicará as técnicas de análises para Deseño de Máquinas, tanto analíticas como mediante a utilización eficaz de software de simulación.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Code	
B4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e capacidade para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial na especialidade de Mecánica.
B5	CG5 Coñecementos para a realización de medicións, cálculos, valoracións, taxacións, peritaxes, estudos, informes, planes de labores e outros traballos análogos.
B6	CG6 Capacidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.
B9	CG9 Capacidade de organización e planificación no ámbito da empresa, e outras institucións e organizacións.
B10	CG10 Capacidade para traballar nun medio multilingüe e multidisciplinar.
B11	CG11 Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico Industrial.
C13	CE13 Coñecemento dos principios de teoría de máquinas e mecanismos.
C20	CE20 Coñecementos e capacidades para o cálculo, deseño e ensaio de máquinas.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D9	CT9 Aplicar coñecementos.
D10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.
D17	CT17 Traballo en equipo.

Resultados previstos na materia

Expected results from this subject	Training and Learning Results		
Aplicar os fundamentos básicos da Teoría de Máquinas e Mecanismos ao Deseño de Máquinas	B4	C13	D2
	B5	C20	D9
	B6		D10
	B9		D17
	B10		
	B11		
Coñecer, comprender, aplicar os conceptos relacionados co Deseño de Máquinas	B4	C13	D2
	B5	C20	D9
	B6		D10
	B9		D17
	B10		
	B11		

Contidos

Topic	
Deseño mecánico	1. Deseño fronte a solicitacions estáticas 2. Deseño fronte a solicitacions dinámicas
Transmisións	3. Introducción aos sistemas de transmisión 4. Engranaxes (cilíndricos, cónicos, parafusos sen-fin) 5. Eixos e Árbores
Elementos de Máquinas	6. Embragues e Freos 7. Unións roscadas e parafusos de potencia 8. Coxinetes de deslizamento e rodaxe

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Resolución de problemas	9	30	39
Prácticas de laboratorio	18	45	63
Lección maxistral	23	19.5	42.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	2.5	0	2.5
Resolución de problemas e/ou exercicios	0	3	3

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

Metodoloxía docente

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

Atención personalizada

Methodologies	Description
Lección maxistral	ATENCION DE DÚBIDAS E PREGUNTAS FORMULADAS POLO ALUMNO
Resolución de problemas	ATENCION DE DÚBIDAS E PREGUNTAS FORMULADAS POLO ALUMNO
Prácticas de laboratorio	ATENCION DE DÚBIDAS E PREGUNTAS FORMULADAS POLO ALUMNO

Avaliación

	Description	Qualification	Training and Learning Results		
Prácticas de laboratorio	Valórase a asistencia e participación do alumnado ás prácticas de laboratorio. Para completar as actividades de prácticas haberá que resolver un cuestionario online con aspectos derivados da materia impartida na práctica.	30	B4 B5 B6 B9 B10 B11	C13 C20	D2 D9 D10 D17
Resolución de problemas e/ou exercicios	Formularanse varias probas de resolución de problemas en Moovi que se resolverán de xeito virtual. A celebración destas probas será programada con suficiente antelación e tendo en conta o disposto na normativa vixente.	30	B4 B5 B6 B9 B10 B11	C13 C20	D2 D9 D10 D17
Resolución de problemas e/ou exercicios	Avaliaranse nun exame final escrito na data establecida no calendario de exames. Nesta proba avaliaranse de xeito conxunto todos os contidos desenvolvidos na materia.	40	B4 B5 B6 B9 B10 B11	C13 C20	D2 D9 D10 D17

Other comments on the Evaluation

Avaliación Continua

1ª edición

A materia aprobarase se se obtén unha cualificación* igual ou maior que un 5 como nota final, da seguinte forma:

- A asistencia con aproveitamento ao Laboratorio/Aula informática/Aula equivalente, a cualificación das memorias entregadas/cuestionarios en cada práctica e os traballos desenvolvidos terán unha valoración máxima de 3 puntos da nota final. Para sumar a nota de prácticas precísase a asistencia a un mínimo de 7 prácticas e obter como mínimo unha valoración das actividades de 1 punto sobre 3.
- As probas de resolución de problemas en Moovi terán unha valoración máxima de 3 puntos da nota final. Para que sume este apartado haberá que ter un mínimo de 1 punto sobre 3 no mesmo.
- O exame final terá unha valoración máxima de 4 puntos da nota final. Establécese un mínimo de 1.5 sobre 4 nesta parte do sistema de avaliación. De non obter o mínimo na proba de exame final, a cualificación final será a nota desta proba ponderada sobre 10.

2ª Edición

Na segunda edición, poderanse recuperar as probas de resolución de problemas, de xeito que a proba final terá unha valoración máxima de 7 puntos con unha puntuación mínima de 2.5 (sobre 7). A calificación das persoas que non acaden o mínimo nesta parte será a calificación da proba de resolución de problemas ponderada sobre 10 puntos.

Avaliación Global

Aquelas persoas que opten ao sistema de avaliación global seguindo os mecanismos establecidos pola Escola de Enxeñaría Industrial, o seu sistema de avaliación consistirá nos seguintes apartados:

- Avaliación da parte práctica: Esta proba consiste na resolución de unha serie de cuestións relacionadas cos contidos impartidos nas sesións prácticas da materia. Terá unha valoración máxima de 3 e haberá que obter un mínimo de 1 punto para que se sume.
- Proba de resolución de problemas e/ou exercicios: O exame final terá unha valoración máxima de 7 puntos da nota final. Establécese un mínimo de 2.5 sobre 7 nesta parte do sistema de avaliación. De non obter o mínimo na proba de exame final, a cualificación final será a nota desta proba ponderada sobre 10.

Compromiso ético

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

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

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

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Norton, R., **Diseño de Máquinas. Un Enfoque Integrado**, Mc Graw Hill,
 Budynas, R.G., **Diseño en ingeniería mecánica de Shigley**, McGraw-Hill,

Complementary Bibliography

Mott, Robert L., **Diseño de elementos de máquinas**, Pearson,
 Hamrock, Bernard J, et al., **Elementos de Máquinas**, Mc Graw Hill,
 Avilés, R., **Métodos de cálculo de fatiga para ingeniería. Metales.**, Paraninfo,
 Lombard, M, **Solidworks 2013 Bible**, Wiley,

Recomendacións

Subjects that it is recommended to have taken before

Ciencia e tecnoloxía dos materiais/V12G360V01301
 Resistencia de materiais/V12G360V01404
 Teoría de máquinas e mecanismos/V12G360V01303

Other comments

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

Para un seguimento adecuado da materia, os estudantes matriculados deben dispor dun ordenador persoal portátil e acceso a internet. O alumnado que non dispoña dalgún destes medios deberá informalo ao coordinador da materia para atopar solucións. Cando sexa necesario, facilitaranse licenzas de estudante do software empregado na materia.

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

IDENTIFYING DATA				
Thermal engineering I				
Subject	Thermal engineering I			
Code	V12G380V01501			
Study programme	Grado en Ingeniería Mecánica			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	9	Mandatory	3rd	1st
Teaching language	Spanish Galician			
Department				
Coordinator	Cerdeira Pérez, Fernando			
Lecturers	Araújo Fernández, Enrique José Cerdeira Pérez, Fernando Diz Montero, Rubén Pequeño Aboy, Horacio			
E-mail	nano@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
General description	Acquisition of knowledges to comprise the operation of the thermal machines and the processes that take place in his interior, as well as know the types of machines and installations more important and his components. His knowledge results basic for the analysis of the operation, design and construction of the thermal machines and of the thermal teams associated to the same, and in general the industrial applications of the thermal engineering.			

Training and Learning Results

Code				
B1	CG1 Skills for writing, signing and developing projects in the field of industrial engineering, whose purpose, specializing in Mechanics, 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.			
C21	CE21 Knowledge applied to thermal engineering.			
D1	CT1 Analysis and synthesis			
D2	CT2 Problems resolution.			
D6	CT6 Application of computer science in the field of study.			
D8	CT8 Decision making.			
D10	CT10 Self learning and work.			
D14	CT14 Creativity.			
D16	CT16 Critical thinking.			
D17	CT17 Working as a team.			

Expected results from this subject

Expected results from this subject		Training and Learning Results		
(*)	B1	C21	D1	D2
			D10	
(*)	B1	C21	D1	D2
			D6	D10
			D16	D17
(*)		C21	D1	D2
			D6	D10
			D14	D16

(*)	B1	C21	D1 D2 D6 D8 D10 D14 D16 D17
New	B1	C21	D1 D2 D8 D10 D17

Contents

Topic	
Foundations of the combustion.	Introduction. Types of combustion.
Fuels employed in engines and thermal installations.	Classification. Properties. Distribution of gases fuels
Study of the humid air.	Introduction. Variables psycrometrics. Diagrams psycrometric. Cooling tower.
Heat Exchangers.	Introduction. Classification Thermal balance. Distribution of temperature Analysis of exchangers - Method DTLM - Method NTU
Machines and thermal engines.	Classification. Basic concepts.
Engines of internal combustion.	Real cycles and theorists. Main components. Parameters characteristics. Characteristic curves. Auxiliary systems: refrigeration and lubrication.
Installations of power with cycle of steam.	Introduction. Main components. Cycle Rankine. Thermal balance.
Installations of power with cycles of gas.	Introduction. Main components. Cycle Brayton. Thermal balance. Cycle Combined of gas-steam.
Pumping of heat.	Definitions. Cycle of Carnot reverse. Cycle of mechanical compression. Bomb of heat. Refrigeration by absorption. Refrigerants.
Boilers and Burners.	Classification. Definitions. Types. Energetic balance.
Compressors.	Previous concepts. Reciprocating compressors. Rotary compressors.
Processes of spill.	Properties of stagnation. Speed of the sound and nº of Mach. Flow isentropic through nozzles and diffusers.

-- Laboratory practices.

- Determination of the enthalpy of combustion.
- Study of the flame propagation.
- Higrometric study of the air.
- Study of the heat exchangers.
- Study of the engines of 2T.
- Study of the engines of 4T.
- Study of the air compressors.
- Energetic balance of a boiler.
- Visit to a boilers room.

-- Practical with support of the TIC

- Calculation of a LPG deposit.

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lecturing	38	32	70
Problem solving	14	32	46
Practices through ICT	4	2	6
Laboratory practical	18	12	30
Mentored work	0	4	4
Autonomous problem solving	0	25	25
Field practice	2	2	4
Problem and/or exercise solving	3	12	15
Objective questions exam	1	4	5
Objective questions exam	1	4	5
Objective questions exam	1	4	5
Objective questions exam	2	8	10

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

Methodologies

	Description
Lecturing	Exhibition by part of the professor of the contents of the matter object of study.
Problem solving	Resolution of problems and/or exercises related with the subject that the student will make in classroom and/or laboratory. They will resolve problems of character "type" and/or practical examples.
Practices through ICT	Simulation of processes related with the content of the matter using specific software.
Laboratory practical	Experimentation of real processes in laboratory that complement the contents of the matter.
Mentored work	Activity directed to develop exercises or projects under the guidelines and supervision of the professor. His development can be linked with autonomous activities of the student, practices of laboratory,... Activity in group or individual. The work developed can finally be exposed publicly in the classroom.
Autonomous problem solving	Resolution of problems and/or exercises related with the subject that the student will make out of the classroom.
Field practice	A visit to a boiler room is made to learn safety aspects of engineering practice. Students will be expected to identify potential risks, existing protection measures or devices or safety distances, among others, and when possible, measures will be taken to learn about both energy efficiency and environmental aspects. To do this, it asks them to carry out a prior bibliographic search of the mandatory standard. This action is completed with a brief questionnaire on notions of industrial health and safety.

Personalized assistance

Methodologies	Description
Autonomous problem solving	The students will be able to resolve the doubts of the matter and of the distinct bulletins of problems in the schedule of tutorials fixed by the professors of the matter.

Assessment

	Description	Qualification	Training and Learning Results
Laboratory practical	Presentation of a memory, podcast or similar in which the practices developed in the laboratory are described.	5	B1 C21 D1 D2 D6 D8 D10 D14 D16 D17

Problem and/or exercise solving	Final exam of problems or practical cases. It will be mandatory to obtain a minimum score of 3.5 out of 10 in this test.	40	B1 C21	D1 D2 D8 D10 D14 D16
Objective questions exam	Objective test (1) consisting of a problem or short questions and/or test type to know the progressive evolution of the students during the development of the subject.	10	C21	D1 D2 D6 D8 D10 D14 D16
Objective questions exam	Objective test (2) consisting of a problem or short questions and/or test type to know the progressive evolution of the students during the development of the subject.	10	C21	D1 D2 D6 D8 D10 D14 D16
Objective questions exam	Objective test (3) consisting of a problem or short questions and/or test type to know the progressive evolution of the students during the development of the subject.	10	C21	D1 D2 D6 D8 D10 D14 D16
Objective questions exam	Objective test (4) consisting of a problem or short questions and/or test type to know the progressive evolution of the students during the development of the subject. It will be mandatory to obtain a minimum score of 3.5 out of 10 in this test.	25	B1 C21	D1 D2 D6 D8 D10 D14 D16

Other comments on the Evaluation

On the second opportunity (July session), students who have chosen the continuous assessment (CA) modality may choose, prior to taking the exam (> 24 h), between keeping the CA mark or taking a specific test (ST).

Both the students who have chosen the modality of global evaluation according to the procedure and the term established by the school and those who go to the End of Degree call will be evaluated by means of a global exam (100%) made up of theory and problems.

A numerical rating system of 0 to 10 points will be used according to current legislation (RD 1125/2003, September 5, BOE September 18).

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

The use of any electronic device for the assessment tests is not allowed unless explicitly authorized. The fact of introducing unauthorized electronic device in the examination room will be considered reason for not passing the subject in the current academic year and will hold overall rating (0.0).

Sources of information

Basic Bibliography

Agüera Soriano, José, **Termodinámica lógica y motores térmicos**, Ciencia 3, D.L., 1999

Moran M.J.; Shapiro H.N., **Fundamentos de termodinámica técnica**, 2ª/4ª, Editorial reverté, S.A., 2004

Çengel Y.A.; Boles M.A., **Termodinámica**, 6ª, McGraw-Hill-Interamericana, 2009

Incropera, Frank P., **Fundamentos de transferencia de calor**, 4ª, Prentice Hall, 1996

Complementary Bibliography

Potter M.C.; Somerton C.W., **Termodinámica para ingenieros**, 1ª, McGraw-Hill/Interamericana de España, D.L., 2004

Múñoz Domínguez, M.; Rovira de Antonio, A.J., **Ingeniería Térmica**, UNED, 2006

Çengel Y.A.; Ghajar, A.J., **Transferencia de calor y masa**, 4ª, McGraw-Hill/Interamericana de España, D.L., 2011

Kohan, Anthony L., **Manual de calderas**, 4ª, McGraw-Hill, 2000

Recommendations

Subjects that it is recommended to have taken before

Physics: Physics I/V12G380V01102

Physics: Physics II/V12G380V01202

Chemistry: Chemistry/V12G380V01205

Thermodynamics and heat transfer/V12G380V01302

Other comments

To enrol in this subject is necessary to have surpassed or be enrolled of all the subjects of the inferior courses.

IDENTIFYING DATA				
Elasticity and additional topics in resistance of materials				
Subject	Elasticity and additional topics in resistance of materials			
Code	V12G380V01502			
Study programme	Grado en Ingeniería Mecánica			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	9	Mandatory	3rd	1st
Teaching language	Spanish			
Department				
Coordinator	Badaoui Fernández, Aida			
Lecturers	Badaoui Fernández, Aida Caride Tesouro, Luís Miguel Comesaña Piñeiro, Rafael García González, Marcos Lorenzo Mateo, Jaime Alberto Riveiro Rodríguez, Antonio			
E-mail	aida@uvigo.es			
Web				
General description	This course will study the fundamentals of elasticity and deepen the study of mechanics of materials in order to be able to apply their knowledge to the actual behavior of solids (structures , machinery and resistant elements in general). This course, along with mechanics of materials course, is a holder of more specialized subjects whose object is the mechanical design.			

Training and Learning Results	
Code	
B3	CG3 Knowledge in basic and technological subjects that will enable students to learn new methods and theories, and provide them the versatility to adapt to new situations.
B4	CG4 Ability to solve problems with initiative, decision making, creativity, critical thinking and the ability to communicate and transmit knowledge and skills in the field of industrial engineering in Mechanical specialty.
C22	CE22 Knowledge and skills to apply the fundamentals of elasticity and strength of materials to the actual behavior of solids.
D2	CT2 Problems resolution.
D5	CT5 Information Management.
D9	CT9 Apply knowledge.
D10	CT10 Self learning and work.
D17	CT17 Working as a team.

Expected results from this subject				
Expected results from this subject		Training and Learning Results		
Knowledge of the foundations of elasticity theory	B3	C22		
Further deepening on mechanics of materials and stress analysis	B3	C22	D2	
	B4		D10	
Knowledge of deformations in beams and shafts	B3	C22	D2	
	B4		D9	
Ability to apply the knowledge of elasticity and mechanics of materials, and to analyze the mechanical performance of machines, structures, and general structural elements	B4	C22	D2	
			D5	
			D9	
Ability to take decisions about suitable material, shape and dimensions for a structural element subjected to a specific load	B4	C22	D2	
			D5	
			D9	
			D17	
Knowledge of different solving methods for structural problems and ability to choose the most suitable method for each specific problem	B4	C22	D2	
			D5	
			D9	

Contents	
Topic	

Fundamentals of elasticity	Introduction to the theory of elasticity Stress analysis of elastic solids Strain Stress-strain relationships Two-dimensional elasticity
Criteria of failure based in tensions	Saint-Venant's failure criterion Tresca's failure criterion Von-Mises' failure criterion Safety coefficient
Bending	Non uniform bending: Shear stresses. Zhuravski expression Principal stresses. Stress trajectories Bending and axial load: Normal stresses. Neutral axis Eccentric axial loads Kern of the cross-section Beams of different materials
Bending. Statically indeterminate beams	General method Settlements in fixed supports Continuous beams Simplifications in symmetric and antisymmetric beams
Torsion	Definition Coulomb's fundamental theory Static torque diagrams Stress and angle of twist Statically indeterminate problems
Combined loads	Definition Bending and torsion loaded circular shafts Shear center Stress and strain calculation in plane-spatial structures
Strain energy and energy methods	Strain energy: Axial load/shearing loads/bending/torsion/general expression. Clapeyron's theorem Indirect and direct work Maxwell-Betti Reciprocal Theorem Applications Castigliano's theorem. Mohr's integral. Applications
Buckling	Introduction Buckling and stability Euler's buckling. Critical load Buckling effective length Application limits of Euler's formula. Real buckling

Planning

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Introductory activities	1	0	1
Previous studies	0	6	6
Lecturing	19	38	57
Problem solving	30	45	75
Laboratory practical	24	6	30
Autonomous problem solving	0	20	20
Problem and/or exercise solving	4	24	28
Self-assessment	0	8	8

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

Methodologies

	Description
Introductory activities	Introduction to the subject: Course aims, expected learning outcomes, course syllabus, teaching methods, assessments and grading policy.
Previous studies	Student previous activities to lectures
	The students will receive detailed instructions to complete and send certain exercises before lectures/laboratory sessions. The purpose of this assessment is to optimize the session outcome.

Lecturing	The contents of the subject will be presented in a organized way. Special emphasis will be put on the fundamentals of the subject and on the most troublesome points.
	To improve the comprehension, the contents of the next lectures will be announced on Tema platform on a weekly basis.
Problem solving	Each week will devote a time to the resolution by part of the student of exercises or problems proposed, related with the content that was seeing in the moment.
Laboratory practical	Application of theory concepts to laboratory collaborative works.
Autonomous problem solving	The students will be supplied with exercises and problems to solve, the solutions will be provided for level self-evaluation.

Personalized assistance

Methodologies	Description
Autonomous problem solving	

Assessment

	Description	Qualification	Training and Learning Results
Laboratory practical	Active participation in all classes will be valued, and when applicable, the submission of the lab reports and their content will be assessed according to the guidelines provided by the lecturers. The grading will be on a scale of 0 to 10.	5	B4 C22 D2 D5 D9 D10 D17
	The grade obtained will be the same in both the first and second opportunities of the course's examination session.		
Problem and/or exercise solving	Several tests will be proposed to assess the acquired learning results in the subject. They will consist of problem-solving and/or theoretical questions by the students. None of these tests will exceed 40% of the overall grade for the subject. The tests will be conducted throughout the course during class hours and/or on dates/times approved by the institution. The final test will be performed during the official examination schedule approved by the "Comisión Permanente" of the School of Industrial Engineering. It will be graded on a scale of 0 to 10. The minimum average grade for all tests will be 4.5/10, with a minimum grade of 4/10 required for each individual test.	95	B3 C22 D2 B4 D9
	In the second opportunity of the course's examination session, there will be a single test that encompasses all the content of the subject, carrying a weight of 95% of the final grade. In this case, the minimum mark to pass the subject will be 4.5/10.		
	The duration of the test, as well as the weight of each question, will be provided at the time of the test.		

Other comments on the Evaluation

It will be necessary to obtain a minimum score of 5 out of 10 to pass the subject. Students who have been granted with the waive of continuous assessment may take the final exam, which will be the 100% of the final mark. This exam will assess the competencies covered in the entire subject.

Comments regarding continuous assessment activities:

The failure to submit lab reports, whether justified or not, will not result in the repetition of the lab practice on a different date.

The dates and locations for all exam sessions will be set by the School of Industrial Engineering before the start of the course and will be made public.

Ethical commitment: it is expected an adequate ethical behavior of the student. If any unethical behavior is detected (cheating, plagiarism, unauthorized use of electronic devices, etc.), it will be considered that the student does not meet the necessary requirements to pass the course. In such cases, the overall rating in the current academic year will be Fail (0.0).

The use of any electronic device for the assessment tests is not allowed unless explicitly authorized. The fact of introducing unauthorized electronic device in the examination room will be considered reason for not passing the subject in the current academic year and will hold overall rating (0.0).

Group responsible lecturer: Groups with teaching in Spanish: Aida Badaoui Fernández (aida@uvigo.gal)/ Marcos García (marcos.g.glez@uvigo.gal)

Group with teaching in English: Rafael Comesaña Piñeiro (racomesana@uvigo.gal), Antonio Riveiro (ariveiro@uvigo.gal)

Reading list for the group in English:

Recommended:

- Hibbeler R.C., Mechanics of Materials, SI Edition, Prentice Hall. 9th. edition
- José Antonio González Taboada , Tensiones y deformaciones en materiales elásticos, 2a Edición, Tórculo.
- José Antonio González Taboada , Fundamentos y problemas de tensiones y deformaciones en materiales elásticos, 1ª Edición, Tórculo.

Complementary:

- Timoshenko, Goodier, Theory of elasticity, 3rd ed., (International student ed.), McGraw-Hill
- Manuel Vázquez , Resistencia de Materiales.

Sources of information

Basic Bibliography

José Antonio González Taboada, **Tensiones y deformaciones en materiales elásticos**, 2a Edición,

José Antonio González Taboada, **Fundamentos y problemas de tensiones y deformaciones en materiales elásticos**, 1a Edición,

Complementary Bibliography

Manuel Vázquez, **Resistencia de Materiales**,

Luis Ortiz-Berrocal, **Elasticidad**, 3a Edición,

Recommended: Hibbeler R.C., **Mechanics of Materials, SI Edition**, 10th Edition in SI units,

Complementary: Timoshenko, Goodier., **Theory of elasticity**, 3rd ed., International student ed.,

Recommendations

Subjects that continue the syllabus

Machine design I/V12G380V01304

Theory of structures and industrial constructions/V12G380V01603

Subjects that it is recommended to have taken before

Physics: Physics I/V12G380V01102

Physics: Physics II/V12G380V01202

Resistance of materials/V12G380V01402

Other comments

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

The original teaching guide is written in Spanish. In case of discrepancies, shall prevail Spanish version of this guide.

IDENTIFYING DATA				
Enxeñaría de materiais				
Subject	Enxeñaría de materiais			
Code	V12G380V01504			
Study programme	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Mandatory	3	1c
Teaching language	Castelán Galego			
Department	Enxeñaría dos materiais, mecánica aplicada e construción			
Coordinator	Figueroa Martínez, Raúl			
Lecturers	Álvarez González, David Cortes Redin, María Begoña Figueroa Martínez, Raúl Iglesias Rodríguez, Fernando Riobó Coya, Cristina			
E-mail	raulfm@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
General description	Nesta materia preténdese axuntar os fundamentos científicos que xustifican a relación entre estrutura, propiedades e comportamento, cos aspectos máis tecnolóxicos da forma en que esas interaccións mutuas ven afectadas polos procesos de elaboración e polas condicións de servizo.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe	
Code	
B3	CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.
B4	CG4 Capacidade para resolver problemas con iniciativa, toma de decisións, creatividade, razoamento crítico e capacidade para comunicar e transmitir coñecementos, habilidades e destrezas no campo da enxeñaría industrial na especialidade de Mecánica.
B5	CG5 Coñecementos para a realización de medicións, cálculos, valoracións, taxacións, peritaxes, estudos, informes, planes de labores e outros traballos análogos.
B6	CG6 Capacidade para o manexo de especificacións, regulamentos e normas de obrigado cumprimento.
B11	CG11 Coñecemento, comprensión e capacidade para aplicar a lexislación necesaria no exercicio da profesión de Enxeñeiro Técnico Industrial.
C25	CE25 Coñecementos e capacidades para a aplicación da enxeñaría de materiais.
D5	CT5 Xestión da información.
D7	CT7 Capacidade para organizar e planificar.
D9	CT9 Aplicar coñecementos.
D10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.
D15	CT15 Obxectivación, identificación e organización.
D17	CT17 Traballo en equipo.

Resultados previstos na materia	
Expected results from this subject	Training and Learning Results

□ Coñece os principais procesos de conformación e transformación de materiais usados na industria.	B3	C25	D5
□ Demostra capacidade para seleccionar o proceso de elaboración máis adecuado para a obtención de pezas básicas a partir dun material determinado.	B4		D7
□ Coñece os principais procesos de unión dos materiais usados na industria.	B5		D9
□ Comprende as complexas interrelacións entre as propiedades dos materiais e os procesos de conformación e unión para poder optimizar as propiedades e a produtividade nunha ampla marxe de sectores industriais.	B6		D10
□ Coñece as características dos materiais máis habitualmente empregados en Enxeñaría.	B11		D15
□ Coñece a evolución dos distintos tipos de materiais e dos procesos para a súa posible conformación.			D17
□ Coñece e aplica os criterios para a selección do material máis adecuado para unha aplicación concreta			
□ Analiza e propón solucións operativas a problemas no ámbito da enxeñaría de materiais.			
□ Interpreta, analiza, sintetiza e extrae conclusións e resultados de medidas e ensaios.			
□ Redacta textos coa estrutura adecuada aos obxectivos de comunicación. Presenta o texto a un público coas estratexias e os medios adecuados			
□ Demostra capacidades de comunicación e traballo en equipo.			
□ Identifica as propias necesidades de información e utiliza os medios, espazos e servizos dispoñibles para deseñar e executar procuras adecuadas ao ámbito temático.			
□ Leva a termo os traballos encomendados a partir das orientacións básicas dadas polo profesor, decidindo a duración das partes, incluíndo achegas persoais e ampliando fontes de información			

Contidos

Topic	
Introdución á Enxeñaría de Materiais.	Presentación da materia. Criterios de avaliación. Titorías
Unidade temática I: Comportamento en servizo.	
Tema 1. Fatiga	Concepto e importancia. Características das superficies de fractura. Curva S-N. Criterio de acumulación do dano de Palmgren-Miner. Efecto da tensión media: criterios de Gerber e Goodman. Factores que afectan á vida a fatiga.
Tema 2. Mecánica de fractura.	Integridade estrutural e a súa relación coa presenza de defectos. Teorías de Griffith e Irwin. Criterios de fractura en medios elásticos lineais. Análise de tensións ao redor de gretas: condicións de tensión plana e de deformación plana. Tenacidade de fractura en deformación plana. Aplicación da mecánica de fractura ao crecemento da greta baixo cargas cíclicas. Predición da vida en servizo.
Tema 3. Termofluencia.	Efecto da temperatura na resistencia mecánica. Curva de fluencia. Parámetros de deseño. Ensaio de termofluencia para metais e polímeros. Dependencia da termofluencia coa tensión e a temperatura. Extrapolación de datos. Desenvolvemento de aliaxes resistentes a termofluencia. Selección de materiais. Mecanismos de deformación.
Tema 4. Fundamentos e tecnoloxía da corrosión.	Importancia económico-social. Clasificación dos diferentes procesos de corrosión. Corrosión electroquímica. Aspectos termodinámicos. Potencial de electrodo e diagramas de Pourbaix. Aspectos cinéticos. Velocidade de corrosión. Fenómenos de polarización. Pasivación. Métodos de control da corrosión: estratexias de deseño, modificación do material e/ou medio, protección mediante recubrimentos, protección electroquímica (catódica e anódica).
Unidade temática II: Técnicas de conformado, tratamento e unión de metais.	
Tema 5: Conformado por fundición: procesos avanzados de moldeo.	Características tecnolóxicas da fundición: compacidade, colabilidade e agrietabilidade. Aliaxes para moldeo. Moldeo direccional, moldeo de monocristais e metais amorfos. Forxa de metal líquido (Squeeze Casting). Coado e procesado de aliaxes semisólidas (Thixofundición e thixoforjado).
Tema 6: Resposta dos materiais ao conformado por deformación plástica en frío e en quente.	Endurecemento por deformación plástica. Factores de influencia sobre a deformación plástica. Eliminación da acritude: recocido de recristalización. Traballo en quente: restauración e recristalización dinámicas. Estructuras obtidas por moldeo: efecto da velocidade de arrefriado e elementos de aliaxe. Conformado en frío e en quente.
Tema 7. Tratamentos térmicos e termomecánicos	Temple e templabilidade. Revenido. Amorne graduado (martempering). Transformación isotérmica bainítica (austempering). Tratamentos termomecánicos: concepto e clasificación. Tratamentos termomecánicos de alta e baixa temperatura (laminación controlada e ausformado), con deformación plástica durante a transformación (isoformado) e posteriores á transformación da austenita (marformado e perlitoformado).

Tema 8. Metalurxia da soldadura.	Clasificación de procesos s/AWS. Ciclo térmico: actores de influencia. Zonas da unión soldada. Solidificación do baño de fusión: epitaxis e crecemento competitivo. Estrutura bruta de solidificación. Soldadura en varias pasadas. Zona rexenerada. Zona afectada térmicamente (ZAT). Materiais endurecidos por solución sólida. Zona de sobrequecemento. Materiais endurecidos por acritude recristalización e crecemento de gran. Materiais endurecidos por transformación. Materiais endurecidos por precipitación. Tratamentos térmicos*post-soldadura.
Unidade Temática IV: Materiais estruturais.	.
Tema 9. Aceiros estruturais e inoxidables	Aceiros de uso xeral laminados en quente. Aceiros microaleados. Aceiros con resistencia mellorada á corrosión atmosférica. Aceiros para amore e revenido. Aceiros para baixas temperaturas. Aceiros inoxidables. Características da película pasiva. Clasificación.
Tema 10. Aliaxes de aluminio	Fortalecemento do aluminio. Clasificación xeral das aliaxes de aluminio. Aliaxes de aluminio para forxa. Aliaxes de aluminio para moldeo.
PROGRAMA DE PRÁCTICAS	
Práctica 1. Fractografía e comportamento a fatiga	Características macrográficas e micrográficas das superficies de fractura. Microscopía electrónica de varrido. Casos prácticos. Fatiga: fundamentos do ensaio. Obtención da curva de Wöhler. Análise dos factores de influencia na resistencia a fatíga. Resolución de exercicios.
Práctica 2. Tecnoloxía da corrosión. Protección anticorrosiva	Técnicas electroquímicas para o estudo dos fenómenos de corrosión. Estudo metalográfico. Técnicas de avaliación de recubrimentos. Determinación de espesor e adherencia. Avaliación de diferentes mecanismos de fallo.
Práctica 3: Estudo metalográfico: efecto do conformado na estrutura do material.	Estruturas obtidas por moldeo: efecto da velocidade de arrefriado e elementos de aliaxe. Conformado en frío e conformado en quente.
Práctica 4: Metalografía de aliaxes tratadas térmicamente	Tratamento térmico dos aceiros. Tratamento térmico das aliaxes lixeiras.
Práctica 5: Avaliación da templabilidade. Ensaio Jominy.	Obtención da curva Jominy. Principio, obxectivo e campo de aplicación. Metodoloxía de ensaio e expresión de resultados.
Práctica 6. Inspección mediante líquidos penetrantes e partículas magnéticas.	Principio, obxectivo e campo de aplicación. Metodoloxía de ensaio e informe de inspección.
Práctica 7. Radiografía industrial e ultrasonidos (parte I)	Radiografía industrial. Principio, obxectivo e campo de aplicación. Metodoloxía de ensaio. Xeración de ultrasonidos. Métodos de emisión-recepción e impulso eco. Inspección por ultrasonidos: calibración, determinación de espesores pola técnica de ecos múltiples.
Práctica 8. Inspección por ultrasonidos (parte II).	Exame e verificación de pezas metálicas con palpador normal. Avaliación de estruturas de formigón in situ. Esclerómetro: determinación da dureza superficial e relación coa resistencia a compresión do formigón. Inspección mediante transmisión directa. Determinación da velocidade de propagación en transmisión indirecta. Correlación entre a velocidade do pulso ultrasónico e a resistencia.
Práctica 9. Exposición traballos tutelados.	Cada estudante participará na exposición do traballo do seu grupo e responderá a preguntas expostas tanto polo docente como polos compañeiros doutros grupos.

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Prácticas de laboratorio	14.5	19	33.5
Traballo tutelado	0.5	11	11.5
Seminario	3	3	6
Resolución de problemas	4	8	12
Lección maxistral	27	56.5	83.5
Exame de preguntas obxectivas	2	0	2
Exame de preguntas obxectivas	1.5	0	1.5

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

Metodoloxía docente

	Description
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación dos coñecementos e situacións concretas e da adquisición de habilidades básicas e procedimentais relacionadas coa materia obxecto de estudo. Desenvólvense en laboratorios con equipamento especializado.
Traballo tutelado	O estudante, de maneira individual ou en grupo, elabora un documento sobre a temática da materia ou prepara seminarios, investigacións, memorias, ensaios, resumos de lecturas, conferencias, etc.

Seminario	Preténdese facer un seguimento do traballo do alumno, así como resolver as dificultades que atope na comprensión dos contidos da materia.
Resolución de problemas	Actividade na que o profesor propón aos alumnos unha serie de problemas e/ou exercicios relacionados coa materia, para que traballe sobre eles en casa. O alumno debe desenvolver as solucións adecuadas ou correctas mediante a realización de rutinas, a aplicación de fórmulas ou algoritmos, a aplicación de procedementos de transformación da información dispoñible e a interpretación dos resultados. A resolución dos problemas farase en clase, por parte do profesor ou dalgún alumno.
Lección maxistral	Exposición oral e directa, por parte do profesor, dos coñecementos fundamentais correspondentes aos temas da materia en cuestión.

Atención personalizada

Methodologies	Description
Traballo tutelado	de artigos de revistas científicas
Seminario	no hay grupos C

Avaliación

	Description	Qualification	Training and Learning Results	
Prácticas de laboratorio	As actividades formativas de carácter práctico avalíaranse segundo os criterios de asistencia e grao de participación, informes de desenvolvemento de prácticas e unha proba de avaliación ao final do período de impartición das clases prácticas.	20		D5 D9 D10 D15 D17
Traballo tutelado	Dado que cada estudante participará na exposición do traballo do seu grupo e responderá a preguntas expostas tanto polo docente como polo resto dos alumnos doutros grupos, avalíaranse tanto a calidade da memoria presentada como as competencias relativas ao traballo en grupo e á exposición/comunicación de ideas no ámbito da enxeñaría.	10	B3 B4 B11	D9 D10 D15 D17
Exame de preguntas obxectivas	Exame Parcial I: consistirá nunha proba escrita (preguntas curtas, problemas e tipo test) que recolla os coñecementos adquiridos polo alumno ao longo do curso nas sesións teóricas. Realízase durante o período de impartición da materia en horario de clase	30	B3 B4 B5 B6 B11	C25 D5 D7 D9 D10 D15
Exame de preguntas obxectivas	Exame parcial II: Consistirá nunha proba escrita (preguntas curtas, problemas e tipo test) que recolla os coñecementos adquiridos polo alumno ao longo do curso nas sesións teóricas. Realízase na data oficial do exame da primeira edición da acta fixada polo centro	40	B3 B4 B5 B6 B11	C25 D5 D7 D9 D10 D15

Other comments on the Evaluation

Sistema de avaliación continua: (sistema de avaliación por defecto). Constará de diferentes probas realizadas ao longo do cuadrimestre e unha proba final na data oficial. A porcentaxe de cada proba sobre a nota indícase na táboa anterior e aclararase a continuación:

- **20%** Prácticas de laboratorio (asistencia, participación e informes) cunha proba escrita ao final. Este exame poderá realizarse na semana reservada polo centro para a avaliación continua.
- **10%** Traballo tutelado (a rúbrica de avaliación estará a disposición do alumnado).
- **30%*** Exame parcial I dos contidos teóricos (realízase durante unha sesión teórica, aproximadamente a mediados do cuadrimestre).
- **40%*** Exame parcial II dos contidos teóricos no que se valorará a comprensión global da materia (realízase na **data oficial do exame da primeira edición** da acta fixada polo centro).

* Para superar a materia, na primeira edición do certificado por avaliación continua, deberá acadarse un mínimo do 40% na nota de cada un dos exames teóricos (Exame Parcial I e Exame parcial II) e a suma de todas as notas ser polo menos 5 puntos sobre 10.

- Se non se acada o mínimo no Exame Parcial I, poderá ser avaliado polo sistema de avaliación global, manifestando por escrito a súa renuncia á avaliación continua.

- De non acadar o mínimo no Exame Parcial II, a materia considérase non superada, e a cualificación final da materia será a correspondente aos exames teóricos (non se considerará a nota de prácticas de laboratorio e traballos dirixidos).

Na segunda oportunidade, que se celebrará na data oficial fixada polo centro (**exame para a 2ª edición da acta**), o alumnado poderá ser avaliado, mediante unha proba escrita, sobre os contidos impartidos nas clases teóricas. A proba representará o 70% da nota, sendo necesario acadar un mínimo do 40%

- Se non se alcanza o mínimo, a materia considérase non superada e a nota final só será a acadada no exame e non se sumará a nota de prácticas nin a do traballo tutelado.
- Se se alcanza o mínimo, sumárase a nota do traballo e das prácticas, debendo acadar un mínimo de 5 puntos sobre 10 para aprobar.

Sistema Global de Avaliación: en ambas oportunidades de avaliación, aqueles alumnos que decidan renunciar ao sistema de avaliación continua e opten polo sistema de avaliación global, serán avaliados mediante un exame escrito que recollerá todos os contidos da materia (impartidos tanto nas clases teóricas como nas prácticas). O exame realizarase na data oficial fixada polo centro, sendo necesario acadar un mínimo de 5 puntos sobre 10 para superar a materia.

Na **Convocatoria Extraordinaria de setembro** só se terá en conta o sistema de avaliación global, exame escrito do 100% dos contidos.

Comportamento ético: Prevese que o alumno presente un comportamento ético axeitado, prestando especial atención ao sinalado nos artigos 39, 40, 41 e 42 do Regulamento de avaliación, cualificación e calidade da ensinanza e do proceso de aprendizaxe do alumnado da Universidade de Vigo (aprobado no claustro o 18 de abril de 2023).

AVISO: En caso de discrepancias entre as diferentes versións lingüísticas da guía, prevalecerá o indicado na versión en castelán.

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

Kalpakjian, S. y Schmid, S. R., **Manufactura, Ingeniería y Tecnología**, Pearson Educación,
 Mikell P. Groover, **Fundamentos de Manufactura Moderna: Materiales, Procesos y Sistemas**, Prentice Hall, Hispanoamericana, S.A,
 G. E. DIETER, **MECHANICAL METALURGY**, McGraw-Hill Book Company,

Complementary Bibliography

Manuel Reina Gómez, **Soldadura de los aceros, aplicaciones.**, Gráficas Lormo,
 Sindo Kou, **Welding Metallurgy**, John Wiley & Sons,
 GEORGE KRAUSS, **STEELS: Heat Treatment and Processing Principles**, ASM International,
 BROOKS, CH., **Principles of the Surface Treatment of Steels.**, Inc. Lancaster,
 M. G. RANDALL, **Sintering: Theory and Practice**, John Wiley & Sons,
 P. Beeley, **Foundry Technology**, Butterworth-Heinemann, Ltd.,

Recomendacións

Subjects that continue the syllabus

Materiais e tecnoloxías en fabricación mecánica/V12G380V01912
 Selección de materiais e fabricación de medios de produción/V12G380V01932
 Sistemas fluidomecánicos e materiais avanzados para o transporte/V12G380V01942

Subjects that it is recommended to have taken before

Ciencia e tecnoloxía dos materiais/V12G380V01301

Other comments

Requisitos:

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

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

IDENTIFYING DATA				
Máquinas de fluídos				
Subject	Máquinas de fluídos			
Code	V12G380V01505			
Study programme	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Mandatory	3	1c
Teaching language	Castelán			
Department	Enxeñaría mecánica, máquinas e motores térmicos e fluídos			
Coordinator	Concheiro Castiñeira, Miguel			
Lecturers	Concheiro Castiñeira, Miguel			
E-mail	mconcheiro@uvigo.es			
Web				
General description	O obxectivo da materia Máquinas de Fluídos céntrase no estudo dos coñecementos científicos e das aplicacións técnicas dos dispositivos transformadores de enerxía que utilizan un fluído como medio intercambiador de enerxía. Esta aplicación da mecánica de fluídos á tecnoloxía faise formativa nun sentido industrial tratando o funcionamento das máquinas de fluídos máis usuais e os seus campos de aplicación. Os criterios para o deseño de instalacións de fluídos e o deseño das propias máquinas son obxecto de materias posteriores específicas das orientacións, respectivamente, Instalacións de Fluídos, Deseño de Máquinas Hidráulicas e Sistemas ***Fluidomecánicos para o transporte, polo que, ademais, a materia Máquinas de Fluídos proporciona os coñecementos de partida para esas materias.			

Resultados de Formación e Aprendizaxe

Code	
B3	CG3 Coñecemento en materias básicas e tecnolóxicas que os capacite para a aprendizaxe de novos métodos e teorías, e os dote de versatilidade para adaptarse a novas situacións.
C24	CE24 Coñecemento aplicado dos fundamentos dos sistemas e máquinas fluidomecánicas.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D9	CT9 Aplicar coñecementos.
D10	CT10 Aprendizaxe e traballo autónomos.
D17	CT17 Traballo en equipo.

Resultados previstos na materia

Expected results from this subject	Training and Learning Results		
Comprender os aspectos básicos das máquinas de fluído	B3	C24	D2 D9 D10 D17
Adquirir habilidades sobre o proceso de ***dimensionado de instalacións de bombeo e máquinas de fluídos		C24	D2 D9 D10 D17

Contidos

Topic	
Máquinas de fluídos	1.1.-Concepto e definición. 1.2.-Clasificación. 1.2.1.-Máquinas hidráulicas. 1.2.2.-Máquinas térmicas. 1.3.-Máquinas hidráulicas. Clasificacións.

****Turbomáquinas: Principios xerais**

- 2.1. Definicións.
- 2.1.1. Clasificacións.
- 2.1.2. Aplicacións de **TMH.
- 2.2. Compoñentes da velocidade. Triángulos de velocidade.
- 2.3. Fluxo nas **turbomáquinas.
- 2.3.1. Fluxo radial.
- 2.3.2. Fluxo **axial.
- 2.3.3. Fluxo diagonal, **semiaxial ou mixto.
- 2.3.4. Fluxo **tangencial.
- 2.3.5. Fluxo cruzado.
- 2.4. Teoría xeral das **turbomáquinas hidráulicas.
- 2.4.1. Acción do fluído sobre os **álabes.
- 2.4.2. Ecuación de **EULER.
- 2.4.3. Ecuación de **Bernoulli para o movemento relativo.
- 2.4.4. Grao de reacción.
- 2.4.5. Ecuación de **Euler para **turbobombas.
- 2.4.6. Ecuación de **Euler para **turbinas.
- 2.5. Teoría ideal **unidimensional de **turbomáquinas hidráulicas.
- 2.5.1. Teoría ideal **unidimensional para **turbomáquinas *radiais.
- 2.5.2. Teoría ideal **unidimensional para **turbomáquinas **axiais.
- 2.5.3. Notas á teoría **unidimensional.
- 2.6. Teoría ideal **bidimensional de **turbomáquinas *radiais. Influencia do número de **álabes.
- 2.7. Alturas, *caudais, potencias, perdas e rendementos.
- 2.7.1. Límites de entrada e saída da máquina.
- 2.7.2. Alturas.
- 2.7.3. Clasificación das perdas e rendementos.
- 2.7.4. Potencias.
- 2.7.5. Rendementos.
- 2.8. Leis de funcionamento das **turbomáquinas.
- 2.8.1. Leis de semellanza das **turbinas hidráulicas.
- 2.8.2. Leis de semellanza das **turbobombas.
- 2.8.3. Velocidade específica.
- 2.8.4. Coeficientes de velocidade.

****Turbobombas**

- 3.1. Características xerais.
- 3.2. Clasificación.
- 3.3. Comparación entre bombas **rotodinámicas e bombas de desprazamento positivo.
- 3.4. Curva característica ideal. Curva característica real.
- 3.5. Ensaio elemental e ensaio completo.
- 3.6. **Turbobombas **axiais e *diagonais.
- 3.7. Funcionamento dunha bomba nunha instalación.
- 3.7.1. **Diagramas de transformación de enerxía e de perdas.
- 3.7.2. Punto de funcionamento dunha bomba nunha instalación.
- 3.7.3. *Axuste de bombas.
- 3.8. Transitorios e anomalías no funcionamento.
- 3.8.1. Cebado da bomba.
- 3.8.2. **Cavitación.
- 3.8.3. Golpe de ariete.

****Turbinas hidráulicas**

- 4.1. Características xerais **turbinas hidráulicas
- 4.2. Clasificación
- 4.3. **Turbinas de acción
- 4.3.1. Elementos constitutivos das **turbinas **Pelton
- 4.3.2. Estudo **unidimensional das **turbinas **Pelton
- 4.3.3. Balance *enerxético. Perdas interiores
- 4.3.4. Regulación de caudal en **turbinas **Pelton
- 4.3.5. Curvas Características
- 4.3.6. Funcionamento anómalo
- 4.4. **Turbinas de reacción
- 4.4.1. Elementos constitutivos
- 4.4.2. **Turbinas **Francis
- 4.4.3. **Turbina **Kaplan
- 4.4.4. Regulación de caudal en **turbinas de reacción
- 4.4.5. Curvas Características
- 4.4.6. Funcionamento anómalo
- 4.5. Criterios de selección

Máquinas de desprazamento positivo	6.1. Principio de funcionamento. 6.2. Clasificacións 6.2.1. Segundo o movemento do **desplazador 6.2.2. Segundo a variabilidade do desprazamento 6.2.3. Segundo modo de **accionamiento 6.2.4. Segundo compensación hidráulica 6.2.5. Segundo tipos *construtivos 6.2.6. Segundo sentido de intercambio enerxía mecánica-fluído 6.3. Aplicacións
Bombas **volumétricas alternativas	7.1. Características técnicas 7.2. Bombas alternativas 7.2.1. De **émbolo 7.2.1.1. Principio de funcionamento. Tipos 7.2.1.2. Desprazamento. Caudal. Rendemento 7.2.1.3. Campos de aplicación 7.2.2. De **diafragma 7.2.2.1. Principio de funcionamento. Tipos 7.2.2.2. Desprazamento. Caudal 7.2.2.3. Características 7.2.2.4. Aplicacións
Bombas **volumétricas rotativas e **peristálticas	8.1. Características 8.2. Clasificacións 8.3. Bombas de *engrenaxes 8.3.1. *Engrenaxes externas. Características. Aplicacións. Desprazamento. Caudal 8.3.2. *Engrenaxes internas. Bomba de **luneta ou media lúa. Bomba **gerotor. Bomba de **rotor **lobular 8.4. Bombas de paletas 8.4.1. Tipos. Características 8.4.2. **Rotor excéntrico 8.4.3. **Estator **ovalado 8.4.4. Paletas fixas 8.4.5. Detalles *construtivos 8.4.6. Paletas flexibles 8.5. Bombas de **pistones 8.5.1. Tipos. Características. Aplicacións 8.5.2. **Pistones *radiais bloque excéntrico 8.5.3. **Pistones *radiais con *seguimento de levas 8.5.4. **Pistones paralelos **axiales 8.5.5. **Pistones paralelos en ángulo 8.6. Bombas de **helicoide ou *parafuso 8.6.1. Tipos 8.6.2. Bomba de *parafuso simple 8.6.3. Bomba de *parafuso múltiple 8.7. Bombas **peristálticas.
Motores **volumétricos rotativos e alternativos	9.1 Motores rotativos. 9.2.-Motores alternativos. Cilindros. 9.3. **Accionadores rotativos

PRACTICAS

1. **MDP
 Parte 1ª: Identificación elementos dunha **MDP
 Parte 2ª: **Dimensionado de **MDP
 Parte 3ª: Resolución de problemas propostos
2. **Turbomáquinas
 Parte 1ª: Ensaio de **caracterización de bomba **centrífuga
 Parte 2ª: Ensaio de **caracterización de **turbina **Francis e **Pelton
 Parte 3ª: **Dimensionado de Bombas
 Parte 4ª: **Dimensionado de **Turbinas
 Parte 5ª: Resolución de problemas propostos

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	30.5	60.5	91
Resolución de problemas	12	9	21
Prácticas de laboratorio	6	18	24
Resolución de problemas e/ou exercicios	1	0	1

Resolución de problemas e/ou exercicios	1	0	1
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	0	3	3
Exame de preguntas de desenvolvemento	3	0	3

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

Metodoloxía docente	
	Description
Lección maxistral	Explícanse os fundamentos de cada tema para a posterior resolución de problemas prácticos. Poderanse realizar actividades como: Sesión maxistral Lecturas Revisión bibliográfica Resumen Esquemas Solución de problemas Conferencias Presentación oral
Resolución de problemas	Aplicaranse os conceptos desenvolvidos de cada tema á solución de exercicios. Inclúe actividades tales como: Lecturas Seminarios Solución de problemas Aprendizaxe ***colaborativo Estudo de casos prácticos
Prácticas de laboratorio	Aplicaranse os conceptos desenvolvidos de cada tema á realización de prácticas de laboratorio. Fundamentalmente, realizaranse actividades de experimentación, aínda que tamén poderán realizarse: Casos prácticos Simulación Solución de problemas Aprendizaxe ***colaborativo

Atención personalizada	
Methodologies	Description
Lección maxistral	Durante o transcurso das clases e nas horas de *tutorías o alumnado pode consultar calquera dúbida relacionada coa temática da materia. Horario de *tutorías: (A principio de curso subíranse a *MOOVI e a secretaría virtual os horarios correspondentes a cada profesor)
Resolución de problemas	Durante o transcurso das clases e nas horas de *tutorías o alumnado pode consultar calquera dúbida relacionada coa temática da materia. Horario de *tutorías: (A principio de curso subíranse a *MOOVI e a secretaría virtual os horarios correspondentes a cada profesor)
Prácticas de laboratorio	Durante o transcurso das clases e nas horas de *tutorías o alumnado pode consultar calquera dúbida relacionada coa temática da materia. Horario de *tutorías: (A principio de curso subíranse a *MOOVI e a secretaría virtual os horarios correspondentes a cada profesor)

Avaliación				
	Description	Qualification	Training and Learning Results	
Resolución de problemas	Resolución de problemas e/ou exercicios propostos, incluíndo: - un número de entregas semanais. As competencias avalíanse en base á resolución por parte do alumnado dos problemas propostos en base ao temario analizado na aula.	10	C24	D2 D9 D10
Resolución de problemas e/ou exercicios	Proba que poderán constar de: - cuestións teóricas - cuestións prácticas - exercicios/problemas - tema a desenvolver Ao tratarse dunha proba escrita esixe capacidade de análise e síntese por parte do alumnado o cal permitirá avaliar as competencias asignadas.	15	B3 C24	D2 D9 D10 D17

Resolución de problemas e/ou exercicios	Proba que poderán constar de: - cuestións teóricas - cuestións prácticas - exercicios/problemas - tema a desenvolver Ao tratarse dunha proba escrita esixe capacidade de análise e síntese por parte do alumnado o cal permitirá avaliar as competencias asignadas.	25	B3 C24	D2 D9 D10 D17
Informe de prácticas, prácticum e prácticas externas	Elaboración de informe de prácticas, segundo a guía proposta polo profesor, realizarase unha toma de datos en grupos e a elaboración do informe realizarase de forma individual. Para participar desta actividade é imprescindible a asistencia ás prácticas correspondentes	10	B3 C24	D2 D9 D10 D17
Exame de preguntas de desenvolvemento	Exame que poderán constar de: - cuestións teóricas - cuestións prácticas - exercicios/problemas - tema a desenvolver Ao tratarse dunha proba escrita esixe capacidade de análise e síntese por parte do alumnado o cal permitirá avaliar as competencias asignadas.	40	C24	D2 D9 D10

Other comments on the Evaluation

Os alumnos que cursen a materia na modalidade de avaliación CONTINUA:

- para poder superar a materia, será obrigatoria a *presencialidad nas probas avaliáveis&*nbsp;
- para superar a materia é necesario obter un mínimo en cada proba, nas probas cun peso menor do 30% establécese un mínimo do 25% e nas probas de peso maior do 30% establécese un mínimo do 40%&*nbsp;
- as probas realizaranse cumprindo os horarios asignados á materia
- a data para a realización das probas de seguimento indicárase na planificación a principio de curso
- a proba clasificada como &*quot;Exame de preguntas de desenvolvemento&*quot; cun peso do 40% realizarase na data proposta polo centro para primeira convocatoria, e para superar a materia&*nbsp;establécese un mínimo do 40%
- no caso de que a suma das cualificacións duns alumnos supere o 5.0 pero non alcance o mínimo necesario de cada proba na acta figurará a nota de 4.0&*nbsp;

Os alumnos que cursen a materia na modalidade de avaliación GLOBAL:

- terán que superar un EXAME DE AVALIACIÓN GLOBAL a realizar na data proposta polo centro
- esta proba será sobre o 100% da nota
- esta proba escrita poderá constar de: cuestións teóricas;&*nbsp;cuestións prácticas;&*nbsp;resolución de exercicios/problemas;&*nbsp;tema a desenvolver; cuestiones tipo test.

Os alumnos que non superen a materia na primeira convocatoria, en SEGUNDA CONVOCATORIA terán que:

- superar un EXAME DE AVALIACIÓN GLOBAL a realizar na data proposta polo centro&*nbsp;
- esta proba será sobre o 100% da nota
- esta proba escrita poderá constar de: cuestións teóricas;&*nbsp;cuestións prácticas;&*nbsp;resolución de exercicios/problemas;&*nbsp;tema a desenvolver; cuestiones tipo test.&*nbsp;

Os alumnos poderán decidir segundo a normativa vixente o sistema polo que desexa ser avaliado: continua ou global. **COMPORTAMENTO ÉTICO:** Espérase que o alumno presente un comportamento ético acomodado. No caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, e outros) considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no presente curso académico será de suspenso (0.0).

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

C. Paz, E. Suárez, M. Concheiro, M. Conde, **Turbomáquinas hidráulicas**, Servizo de Publicacións da Universidade de Vigo, 2019

C. Paz Penín, E. Suarez Porto, A. Eirís Barca, **Máquinas Hidráulicas de Desplazamiento Positivo**,

Agüera Soriano, **Mecánica de fluidos incompresibles y turbomáquinas hidráulicas**, 5ª,

C. Mataix, **Mecánica de fluidos y máquinas hidráulicas**,

Frank M White, **Mecánica de Fluidos**, VI,

C. Mataix, **Turbomáquinas hidráulicas**,

Complementary Bibliography

Recomendacións

Subjects that it is recommended to have taken before

Física: Física I/V12G380V01102

Física: Física II/V12G380V01202

Mecánica de fluídos/V12G380V01405

Other comments

O alumno debe coñecer e manexar con soltura os principios de conservación da masa, 2º Lei de Newton e 1º Lei da ***Termodinámica e estar familiarizado coas propiedades e o comportamento dos fluídos. As materias da titulación onde se imparten estes requisitos previos e imprescindibles son Física, Mecánica de Fluídos e *Termodinámica. Requisitos: Para matricularse nesta materia é necesario superar ou ben estar matriculado de todas as materias dos cursos inferiores ao curso no que está emprazada esta materia.

IDENTIFYING DATA				
Fundamentos de organización de empresas				
Subject	Fundamentos de organización de empresas			
Code	V12G380V01601			
Study programme	Grao en Enxeñaría Mecánica			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Mandatory	3	1c
Teaching language	Castelán			
Department	Organización de empresas e márketing			
Coordinator	Doiro Sancho, Manuel			
Lecturers	Bellas Rivera, Roberto Doiro Sancho, Manuel García Lorenzo, Antonio González Santamaría, Pedro			
E-mail	mdoiro@uvigo.es			
Web				
General description				

Resultados de Formación e Aprendizaxe				
Code				
B8	CG8 Capacidade para aplicar os principios e métodos da calidade.			
B9	CG9 Capacidade de organización e planificación no ámbito da empresa, e outras institucións e organizacións.			
C15	CE15 Coñecementos básicos dos sistemas de produción e fabricación.			
C17	CE17 Coñecementos aplicados de organización de empresas.			
D1	CT1 Análise e síntese.			
D2	CT2 Resolución de problemas.			
D7	CT7 Capacidade para organizar e planificar.			
D8	CT8 Toma de decisións.			
D9	CT9 Aplicar coñecementos.			
D11	CT11 Capacidade para comprender o significado e aplicación da perspectiva de xénero nos diferentes campos do coñecemento e a práctica profesional co obxectivo de lograr unha sociedade máis xusta e igualitaria.			
D18	CT18 Traballo nun contexto internacional.			

Resultados previstos na materia				
Expected results from this subject			Training and Learning Results	
□ Coñecer a base sobre a que se apoian as actividades relacionadas con a Organización e a Xestión de a Produción.			B8	D1
			B9	D2
□ Coñecer o alcance de as distintas actividades relacionadas con a produción.				D7
□ Adquirir unha visión de conxunto para a execución de as actividades relacionadas con a organización e xestión de a produción.				D8
				D9
□ Realizar unha valoración de os postos de traballo desde un enfoque que axude a o desenvolvemento de as persoas con unha perspectiva de eficiencia e igualdade				D11
				D18

Contidos	
Topic	
PARTE I. CONTORNA ACTUAL E SISTEMAS PRODUTIVOS	1.CONTORNA ACTUAL DE A EMPRESA.OS SISTEMAS PRODUTIVOS
PARTE II. PREVISIÓN DE A DEMANDA	2. INTRODUCCIÓN. COMPONENTES. MÉTODOS DE PREVISIÓN DE A DEMANDA: CUANTITATIVOS E CUALITATIVOS
PARTE III. XESTIÓN DE INVENTARIOS E XESTIÓN DE PRODUCCIÓN	3.CONCEPTOS BÁSICOS DE Os INVENTARIOS. CONTROL DE INVENTARIOS 4.XESTIÓN DE INVENTARIOS. MODELOS BÁSICOS
PARTE *IV. XESTIÓN DE PRODUCCIÓN EN EMPRESAS INDUSTRIAIS	5.PLANIFICACIÓN DE PRODUCCIÓN. PLAN AGREGADO. PLAN MESTRE DE PRODUCCIÓN 6.PLANIFICACIÓN DE NECESIDADES DE MATERIAIS (*MRP) 7.PLANIFICACIÓN DE CAPACIDADE. PROGRAMACIÓN DE PRODUCCIÓN: CRITERIOS E REGLAS BÁSICAS
PARTE *V. INTRODUCCIÓN Ao ESTUDO DO TRABALLO	8.INTRODUCCIÓN Ao ESTUDO DO TRABALLO. DISTRIBUCIÓN EN PLANTA

PARTE VIN. XESTIÓN LEAN	9.O ENFOQUE LEAN NA XESTIÓN. DEFINICIÓN E OBXECTIVOS. ELEMENTOS LEAN
PARTE *VII. INTRODUCCIÓN Á XESTIÓN DA CALIDADE, A SEGURIDADE E O MEDIO AMBIENTE	10. INTRODUCCIÓN Á XESTIÓN DA CALIDADE, A SEGURIDADE E O MEDIO AMBIENTE
PRÁCTICAS	1. PREVISIÓN DA DEMANDA 2. CONTROL E XESTIÓN DE INVENTARIOS 3. PLANIFICACIÓN DA PRODUCCIÓN *I 4. PLANIFICACIÓN DA PRODUCCIÓN *II 5. LISTAS DE MATERIAIS E OPERACIÓNS 6. PLANIFICACIÓN DA CAPACIDADE 7. PROGRAMACIÓN DA PRODUCCIÓN 8. ESTUDO DO TRABALLO 9. PROBA GLOBAL

Planificación			
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección maxistral	32.5	64.5	97
Prácticas con apoio das TIC	18	18	36
Exame de preguntas obxectivas	6	6	12
Práctica de laboratorio	2	3	5

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

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

Atención personalizada	
Methodologies	Description
Lección maxistral	
Prácticas con apoio das TIC	

Avaliación				
	Description	Qualification	Training and Learning Results	
Exame de preguntas obxectivas	2 Teórico-Prácticas de igual peso: Probas de avaliación continua que se realizarán a o longo do curso, nas clases de teoría, distribuídas de forma uniforme e programadas para que non interfiran no resto das materias. Cada unha destas probas (puntuación sobre 10) constarán dunha parte tipo test (5 puntos) e doutra de exercicios (5 puntos). Para poder superar ou compensar dita proba hai que alcanzar en cada unha das partes polo menos 1,75 puntos	60	B8 B9	C15 C17 D1 D2 D7 D8 D9 D18
Práctica de laboratorio	1 Exercicios de prácticas: Proba de avaliación continua que se realizará de acordo con a planificación da materia ao finalizar as sesións prácticas	40	B8 B9	C15 C17 D1 D2 D7 D8 D9 D18

Other comments on the Evaluation

COMPROMISO ÉTICO Espérase que o alumno presente un comportamento ético adecuado. En caso de detectar un comportamento non ético (copia, plaxio, utilización de aparellos electrónicos non autorizados, e outros) considerarase que o alumno non reúne os requisitos necesarios para superar a materia. Neste caso a cualificación global no presente curso académico será de suspenso (0,0). Non se permitirá a utilización de ningún dispositivo electrónico durante as probas de avaliación salvo autorización expresa. O feito de introducir un dispositivo electrónico non autorizado no aula de exame será considerado motivo de non superación da materia no presente curso académico e a cualificación global será de suspenso (0,0)

OUTROS COMENTARIOS

En todos os casos, en cada proba (teórico-práctica ou de exercicios) debe alcanzarse un mínimo de 4 puntos para que se poida compensar con o resto de notas. Soamente poderase compensar unha proba cando o resto das notas estean por encima do valor mínimo (4). Aclaración a modo de exemplo, un alumno que teña as seguintes puntuacións: 4, 4 e 7, compensaría as partes coa nota de 4 e superaría a materia. No caso de que as notas obtidas fosen 3, 4 e 8 NON compensa a materia e tampouco compensa a proba coa nota de 4 (xa que o resto das notas non cumpren a condición do valor mínimo de 4 puntos). Neste último caso o alumno tería que ir a Xaneiro/Xuño coa proba reducida ou ampliada, segundo o caso. Sinalar que á hora de facer a media entre as diferentes partes debe terse en conta a ponderación das mesmas.

AVALIACIÓN CONTINUA (cualificación sobre 10)

Para superar a materia por Avaliación Continua deben cumprirse os seguintes puntos: 1. É imprescindible realizar con aproveitamento as prácticas da materia asistindo ás mesmas e entregando a resolución dos exercicios propostos. Só se permitirán 2 faltas a o longo de todo o curso, debéndose entregar a resolución das mesmas correctamente. O comportamento inadecuado nas clases penalizarase coma se fose unha falta. Unha vez superado o tope das 2 faltas non se poderá aprobar a materia por avaliación continua. 2. Débense superar (e/o compensar) todas as probas (teórico-prácticas e de exercicios). Os alumnos que superen a Avaliación Continua quedarán exentos das convocatorias oficiais. Con todo, poderán presentarse no caso de que queiran optar a maior nota. No caso de superar a Avaliación Continua e presentarse ás convocatorias oficiais, a nota final será a que se obteña como resultado de ambas as probas. CONVOCATORIAS OFICIAIS (cualificación sobre 10) Os alumnos que NON superen a avaliación continua e teñan soamente una das tres probas pendente, poderán recuperar esta unicamente na convocatoria de Xaneiro/Xuño. No resto dos casos: a) Aqueles alumnos que desenvolvan con aproveitamento as prácticas (é dicir, que asistan e entreguen as resolución das mesmas), realizarán unha proba reducida cun parte teórico-práctica (60% da nota) e outra de exercicios (40% da nota). b) Aqueles alumnos que non cumpran a condición das prácticas, realizarán unha proba ampliada cunha parte teórico-práctica (60% da nota) e outra de exercicios (40% da nota).

Cualificación final.

A nota final do alumno calcularase a partir das notas das distintas probas tendo en conta a ponderación destas (probas teórico-prácticas 60% e proba de Exercicios de prácticas 40%). En calquera caso, para superar a materia é condición necesaria superar todas a partes ou ben ter unha media de aprobado sen que ningunha das notas sexa inferior a 4 (nota mínima para compensar). Nos casos nos que a nota media sexa igual ou superior ao valor de aprobado pero nalgunha das 3 probas non se alcanzou o valor mínimo de 4, a cualificación final será de suspenso. A modo de exemplo, un alumno que obteña as seguintes cualificacións: 5, 9 e 1 estaría suspenso, aínda cando a nota media dá un valor de 5, ao ter unha das partes por baixo da nota de corte (4). Nestes casos, a nota que se reflectirá no acta será de suspenso (4).

Bibliografía. Fontes de información

Basic Bibliography

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

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

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

Complementary Bibliography

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

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

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

Recomendacións

Other comments

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

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

IDENTIFYING DATA				
Graphic engineering				
Subject	Graphic engineering			
Code	V12G380V01602			
Study programme	Grado en Ingeniería Mecánica			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Mandatory	3rd	2nd
Teaching language	Spanish Galician English			
Department				
Coordinator	Cerqueiro Pequeño, Jorge			
Lecturers	Cerqueiro Pequeño, Jorge Covela Ameijeiras, Pablo Lamosa Quinteiro, Martín López Saiz, Esteban Prado Cerqueira, José Luís			
E-mail	jcerquei@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
General description	The aim of this course is to provide the student with methods and tools to solve engineering problems graphically. After taking it the student will: ☐ Be aware of the criteria used for the selection and use of standard parts. ☐ Know about the CAD technologies used in geometrical modelling, and how to use them to produce engineering drawings. ☐ Be able to perform analysis on the operation of mechanisms from the specifications in the engineering drawings. ☐ Know how to apply geometrical tools to solve problems involving mechanisms, constructions, industrial facilities and installations. ☐ Possess skills to create and manage graphical information associated to -especially Mechanical- Engineering problems.			

Training and Learning Results	
Code	
B1	CG1 Skills for writing, signing and developing projects in the field of industrial engineering, whose purpose, specializing in Mechanics, 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.
C19	CE19 Knowledge and skills to apply the techniques of engineering graphics.
D2	CT2 Problems resolution.
D6	CT6 Application of computer science in the field of study.
D9	CT9 Apply knowledge.
D10	CT10 Self learning and work.
D14	CT14 Creativity.
D16	CT16 Critical thinking.
D17	CT17 Working as a team.

Expected results from this subject				
Expected results from this subject		Training and Learning Results		
To know and to possess well grounded criteria for the selection and application of standard components.	B1	C19	D2	
To know CAD technologies for the geometrical modelling and the generation of technical drawings from it.		C19	D6	
Ability to perform analysis on the operation of mechanisms from the specifications contained in technical drawings.	B1	C19	D16	
To know how to apply Geometry to the resolution of problems about constructions and industrial installations.		C19	D2 D9 D14	
To acquire skills for creating and managing graphic information related to Mechanical Engineering problems.		C19	D10 D14 D16 D17	

Contents	
Topic	
THEORICAL CONTENTS	
1. Introduction to graphics in Engineering.	1.1. Types of graphics in Engineering. Fields of application. Graphics for the design, the visualisation and the communication. The graphic language. 1.2. Graphic systems. Types and structure of the graphic files. Information management. Hierarchies. Layers. 1.3. Models. Geometrical model. Information associativity.
2. Representation of standard parts and mechanical components.	2.1. Standardization of values. Standard names. 2.2. Representation, dimensioning and standard names of elements: Springs, bearings and their accessories, pulleys. Graphic information in gear wheel drawings. Curves for gear teeth profiles. 2.3. Other forms for the transmission of movement. 2.4. Couplings 2.5. Symbolic representation of mechanisms. 2.6. Materials. Standard designations. 2.7. Criteria for the selection and use of standard elements.
3. Management of variability; functional consequences of tolerances. Analysis and synthesis of tolerances.	3.1. Variability associated to Mechanical Engineering problems. 3.2. Macro- and micro-geometrical variability. 3.3. Size tolerances and fits. Specification. 3.4. Geometrical tolerances. Specification. 3.5. References and reference systems. 3.6. Surface finishes. Specification. 3.7. Statistical tolerances. Cost functions for tolerances. 3.8. Analysis and synthesis of tolerances. 3.9. Tolerance combination of tolerances: consequences of the tolerance cumulation on the assembly and operation of mechanisms.
4. Conception and representation of elementary mechanical forms. Dimensioning aimed to product function, manufacture and control.	4.1. Constructive forms for the design of casted, forged, shaped and deep-drawn parts. 4.2. Elementary mechanical functions. 4.3. Analysis of the operation conditions of mechanisms. 4.4. Functional dimensioning. Chains of dimensions. 4.5. Dimensioning oriented to the manufacturing process. 4.6. Dimensioning oriented to compliance control.
5. Geometrical product specifications (GPS).	5.1. The geometrical specification concept according to ISO. 5.2. Chains of standards. Links and characteristics. 5.3. Fundamental and global GPS standards. 5.4. General GPS standards matrices. 5.5. Complementary GPS standards matrices. 5.6. Specification operations. 5.7. Interpretation of geometrical specifications based on the operations needed to build them.
6. Fundamentals of computer graphics.	6.1. Basic geometrical transformations. 6.2. Grafication of lines: basic, digital differential or middle-point algorithms. 6.3. Approximating and interpolating polynomial curves: types and applications. 6.4. Geometrical Modeling. Structure of information in 2-D and 3-D CAD files. Entities and solid/surfaces/wire mesh/points models. 6.5. Graphic libraries. 6.6. Product-oriented CAD systems for mechanical design.
7. Representation of industrial constructions and installations.	7.1. Symbolic representation of structures. 7.2. Detail drawings of metallic structures. 7.3. Representation and dimensioning of welded joints. 7.4. Drawings for metal-working. 7.5. Symbols and diagrams for oil-hydraulic and pneumatic circuits. 7.6. Symbols and diagrams for fluid conduction systems.
8. Diagrams, Nomograms and empirical equations.	8.1. Graphic constructions used in engineering. 8.2. Scales for graphic constructions. 8.3. Diagrams and Nomograms. Volumetric graphs. 8.4. Graphic representation of empirical equations. 8.5. Functions for data analysis.

9. CAD/CAE/CAM systems. Systems for data acquisition from actual geometries. Rapid prototyping.	9.1. CAx systems. 9.2. CAD/CAM tools. 9.3. CAE tools in the context of Design Engineering. 9.4. Virtual reality: characteristics and devices. Applications in the Engineering field. 9.5. Digitalisation of forms. Reverse engineering projects. 9.6. Rapid prototyping systems. 9.7. Formats for exchanging information.
10. Introduction to Industrial Design.	10.1. Design. Types. Industrial Design: product, communication and corporate image. 10.2. Design methodologies. 10.3. Stages in the design process. 10.4. Creativity in the design process. 10.5. Assessment of design alternatives. 10.6. DfX.
PRACTICAL CONTENTS	
1. Sketching of a mechanical assembly.	The sketching of a mechanical assembly by every student will be proposed. It will include power transmission elements and a high number of standard components. The preliminary process, involving the study, information gathering and analysis, will be performed by groups of three/four students.
2. Modelling of the previous assembly.	The modelling of parts and assembly of the previous assignment will be carried out, using the advanced CAD software (AutoCAD, SolidWorks ou ONSHAPE) that is available at the laboratory. Every student will work on his own, but groups will be made for idea-sharing and collaborative learning.
3. Making of 2D drawings.	Detail and assembly drawings will be made from the previous models of the assembly, using the CAD software available. The drawings will contain the bill of materials and all necessary specifications -dimensions, macro- and micro-geometrical tolerances, special indications- needed to guarantee optimal operation of the mechanism to which each part belongs.
4. Representations for metal-working.	Solid modelling and plane developments will be performed on a metalworking element, including all the necessary dimensional specifications, using the advanced CAD software (AutoCAD, SolidWorks u ONSHAPE) that is available in the laboratory.
5. Making of a report for functionality and exchangeability analysis.	A critical analysis will be performed on the design of exercises 1 to 4, containing an estimation of the expected operational conditions, based on the applied tolerances and their combined effect. A study showing how the tolerance costs could be reduced based on the combined effect of all the intervening ones will also be carried out. CAE analysis will be performed on a relevant part of the design. All pieces from the report will be documented, applying as much graphical information from the course work as possible in order to achieve a better understanding of the document.
6. Representation of an industrial facility. Schematics of piping works and other installations.	A small building of the 'industrial unit' kind, hosting a workshop or small mechanical industry, will be represented using the CAD software available, including drawings with all the necessary dimensions and the corresponding construction details of the metallic structure. The symbolic representation of the various relevant installations in the unit: energy, fluids, etc. will be also carried out.

Planning			
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lecturing	26	39	65
Problem solving	24	34	58
Project based learning	5	5	10
Seminars	5	10	15
Portfolio / dossier	2	0	2

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

Methodologies	
	Description
Lecturing	Active master session. Each topic will be presented by the lecturer using audiovisual resources, this being complemented with the comments that students make, based either on the recommended references or on any others that are relevant for this part of the subject.

Problem solving	Exercises and/or problems will be proposed to be solved along the masterclasses, either partially or fully in class, either individually or in groups, and always with the active orientation of the lecturer. These activities will be oriented to make easier a better understanding of the application and practical utility of the contents of each topic. The purpose of these exercises will also be to provide an orientation on the contents and aims of the laboratory classes.
Project based learning	Realisation of activities that require the active participation of students and the collaboration among them.
Seminars	Realisation of activities to reinforce the learning by means of the tutored resolution in groups of practical cases related with the theory contents of the subject, evaluating along them how the students associate these contents to each one of the different stages developed in the analysis and solution processes of each problem.

Personalized assistance

Methodologies Description

Seminars	For the election, follow-up and supervision of the works. For all the teaching modalities considered in the Contingency Plan, the tutorial sessions can be carried out using IT tools (email, video-call, FAITIC forums, etc.) according to the modality of prior concertation of the virtual place, date and time.
----------	---

Assessment

Description		Qualification Training and Learning Results	
Lecturing	At the consideration of the lecturer, a number of control tests will be realised -at least a partial test placed about the middle (about the 7th week) of the course-, in the date previously fixed. The passing of that test will allow the student to remove its contents from the final exam. The final exam, having two independent parts, will be taken by all the students not following the ordinary continuous assessment way. All students must take the second part of such exam, and they can opt for re-take for passing or improving the grades from its first part.	40	C19 D10 D16
Problem solving	The practical activities to be realised will correspond to those indicated in the 'Practical Contents' section, and will be posed to be developed, solved and delivered to the lecturer in the due date indicated for each specific case. Every activity presented will be evaluated in accordance with the criteria previously indicated for it, and will be given back to the students promptly so that the learning coming from such revision can be incorporated to the following practical activities. The calendar for the execution and presentation of the practical activities will be made known at the start of the course.	40	B1 C19 D2 D6 D9 D14 D16 D17
Portfolio / dossier	A collection of written reports on the practical activities carried out will be elaborated by the students/student teams and delivered to the lecturer according to the established schedule. The commitment and implication of the students with the theory classes and the laboratory activities programmed will also be taken into account, as well as the meeting of the submission deadlines and the technical and format quality of the written deliverables and the presentations.	20	B1 C19 D2 D6 D9 D10 D14 D16 D17

Other comments on the Evaluation

In the 'continuous evaluation' modality, the students will pass the course if they reach a score of 5.0 points. A minimum score of 50% of the maximum grade is also required for each part and section. The 'continuous evaluation' will consolidate the partial marks, and the students are required to repeat only the failed parts across the continuous evaluation process.

Students wishing to improve their continuous -pass- evaluation grade can do the full official final exam as well. The students that failed the course in the first official date must do a final test that will encompass the whole of the -theory and practical- course contents, that might include short- and long-answer tests, problem-solving and case study development.

An appropriate ethical behaviour is expected from the student. In the case that a non-ethical -copying, plagiarism, use of unauthorized electronic devices, among others- it will be considered that the student does not meet the necessary requirements to pass the course. In this case the overall grade for the course in the present academic year will be a fail (0.0). Except in the case of specific authorization, no electronic devices will be allowed for the students to use during the evaluation tests. The act of being in possession of a non-authorized device while in the exam room will be taken as a cause for not passing the course in the current academic year, and the overall grade will be a fail (0.0).

Sources of information

Basic Bibliography

AENOR, **Normas UNE/EN/ISO diversas actualizadas**, AENOR,

Cordero, J.M.; Cortés, P., **Curvas y Superficies para Modelado Geométrico**, Ra-ma, 2002

Félez, J.; Martínez, M.L., **Ingeniería Gráfica y Diseño**, Síntesis, D.L., 2008

Foley, J. D.; Van Dam, A.; Feiner, S. K.; Hughes, J. F.; Philips, R. L., **Introducción a la Graficación por Computadora**, Addison-Wesley Ib., 1996

Complementary Bibliography

Aguayo, F.; Soltero, V., **Metodología del Diseño Industrial. Un Enfoque desde la Ingeniería Concurrente.**, Ra-ma, 2003

Company, P.; Vergara, M.; Mondragón, S., **Dibujo Industrial**, Publicacions de la Universitat Jaume I, 2007

Farin, G., **Curves and surfaces for computer aided geometric design**, Academic Press, 1997

Fischer, B. R., **Mechanical Tolerance Stackup and Analysis**, Marcel Dekker, Inc., 2004

García, M.; Alcaide, J.; Gómez, T.; Collado-Ruiz, D., **Fundamentos del diseño en la ingeniería**, UPV, 2009

Giesecke F.E.; et al., **Technical Drawing with Engineering Graphics**, Prentice Hall (Pearson Education, 2012

Gómez, S., **El Gran Libro de SolidWorks Office Professional**, Ed. Marcombo, 2010

Hearn, D.; Baker, P., **Gráficos por computador**, Prentice Hall Hispanoamericana, 1995

Jensen, C.; Helsel, J. D.; Short, D. R., **Dibujo y diseño en Ingeniería**, Mc Graw-Hill, 2002

Molero, J., **Autocad 2010: Curso Avanzado**, Anaya Multimedia, 2009

Recommendations

Subjects that continue the syllabus

Product design and communication, and automation of plant elements/V12G380V01931

Systems for product design and development/V12G380V01934

Final Year Dissertation/V12G380V01991

Subjects that are recommended to be taken simultaneously

Machine design I/V12G380V01304

Subjects that it is recommended to have taken before

Graphic expression: Graphic expression/V12G380V01101

Fundamentals of manufacturing systems and technologies/V12G380V01305

Other comments

It is required in order to register in this subject to either have passed all subjects in the former courses, or to be registered in all of them.

It is specifically recommended to have passed the 'Graphic Expression' subject from first year.

IDENTIFYING DATA				
Teoría de estructuras y construcciones industriales				
Subject	Teoría de estructuras y construcciones industriales			
Code	V12G380V01603			
Study programme	Grado en Ingeniería Mecánica			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Mandatory	3	2c
Teaching language	Castellano Gallego			
Department	Ingeniería de los materiales, mecánica aplicada y construcción			
Coordinator	Cabaleiro Núñez, Manuel			
Lecturers	Caamaño Martínez, José Carlos Cabaleiro Núñez, Manuel Conde Carnero, Borja de la Puente Crespo, Francisco Javier Ponte Suárez, José			
E-mail	mcabaleiro@uvigo.es			
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
General description	En esta materia se estudia el comportamiento de estructuras y entramados de nudos tanto articulados como rígidos, determinando las acciones a las que están sometidas según la normativa, los esfuerzos, las tensiones y las deformaciones. Se trata de adquirir capacidad para convertir una estructura real en un modelo para su análisis, y viceversa. Se identifican las tipologías estructurales más importantes, utilizadas en las construcciones en general, y en particular en la industria.			

Resultados de Formación y Aprendizaje

Code	
B3	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.
B4	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 en la especialidad de Mecánica.
B5	CG5 Conocimientos para la realización de mediciones, cálculos, valoraciones, tasaciones, peritaciones, estudios, informes, planes de labores y otros trabajos análogos.
B6	CG6 Capacidad para el manejo de especificaciones, reglamentos y normas de obligado cumplimiento.
B11	CG11 Conocimiento, comprensión y capacidad para aplicar la legislación necesaria en el ejercicio de la profesión de Ingeniero Técnico Industrial.
C23	CE23 Conocimientos y capacidad para el cálculo y diseño de estructuras y construcciones industriales.
D2	CT2 Resolución de problemas.
D5	CT5 Gestión de la información.
D8	CT8 Toma de decisiones.
D9	CT9 Aplicar conocimientos.
D10	CT10 Aprendizaje y trabajo autónomos.
D17	CT17 Trabajo en equipo.

Resultados previstos en la materia

Expected results from this subject	Training and Learning Results		
Conocer los requisitos que deben reunir las estructuras para cumplir sus funciones, teniendo en cuenta las acciones actuantes, los criterios de seguridad y las bases de cálculo.	B3	C23	D2
Adquirir capacidad para convertir una estructura real en un modelo para su análisis, y viceversa.	B4		D5
Identificar las tipologías y elementos más importantes utilizados en las estructuras y construcciones industriales.	B5		D8
	B6		D9
Conocer las condiciones que rigen el comportamiento de las estructuras, en sus diferentes tipologías.	B11		D10
Capacidad para determinar las leyes de esfuerzos, las tensiones y las deformaciones en los elementos de las estructuras.			D17

Contenidos

Topic

Introducción	Principios generales Tipologías estructurales Tipos de análisis estructural
Acciones	Normativa Determinación de acciones
Seguridad estructural	Generalidades Concepto de estado límite -Estados límite últimos -Estados límite de servicio Método probabilista para análisis estructural. Fiabilidad estructural. Método semi-probabilista para análisis estructural. Coeficientes parciales de seguridad Combinación de acciones
Tipologías estructurales y construcciones industriales	Descripción de las principales tipologías estructurales y elementos constructivos empleados (Acero, Hormigón, Madera) Deconstructibilidad y estructuras ecosostenibles (Reutilizables y Reconfigurables)
Estructuras reticulares de nudos articulados	Sistemas isostáticos. Métodos de cálculo Sistemas hiperestáticos. Métodos de cálculo
Estructuras reticulares de nudos rígidos	Definiciones Orden de traslacionalidad Método de Cross
Cálculo matricial de estructuras	Definiciones Matriz de rigidez. Coordenadas locales y globales. Ensamblaje de la matriz de rigidez Cálculo matricial de estructuras
Cálculo estructural mediante elementos finitos	Introducción al método Formulación Preproceso. Cálculo. Postproceso. Calibración de modelos numéricos en base a datos experimentales
Análisis experimental y monitorización de estructuras	Análisis estructural de modelos obtenidos a partir de técnicas de ingeniería inversa para caracterización y control de salud de estructuras - Láser escáner terrestre - Test de ultrasonidos y de impacto sónico - Análisis modal operacional Introducción al modelado inteligente de estructuras (BIM/HBIM)

Planificación

	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Lección magistral	30.5	49	79.5
Trabajo tutelado	0	18.5	18.5
Prácticas de laboratorio	18	29	47
Examen de preguntas de desarrollo	3	0	3
Examen de preguntas objetivas	2	0	2

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

Metodologías

	Description
Lección magistral	Exposición de los contenidos de la materia, con apoyo de pizarra e cañón de vídeo
Trabajo tutelado	Proyecto de cálculo de una estructura real. Aprendizaje Basado en Proyectos en los casos de trabajos colaborativos con otras asignaturas y/o centros.
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia de estudio

Atención personalizada

Methodologies	Description
Lección magistral	Exposición de los contenidos de la materia, con apoyo de pizarra e cañón de vídeo, con atención personalizada mediante la resolución de dudas en las tutorías
Prácticas de laboratorio	Actividades de aplicación de los conocimientos a situaciones concretas y de adquisición de habilidades básicas y procedimentales relacionadas con la materia de estudio, con atención personalizada mediante la resolución de dudas durante la propia práctica
Trabajo tutelado	Proyecto de cálculo de una estructura real, con atención personalizada mediante la resolución de dudas en las tutorías

Evaluación		Qualification	Training and Learning Results		
	Description				
Trabajo tutelado	A los alumnos que tengan una nota en examen mayor o igual al 40% de la calificación máxima posible en el mismo, se les sumará la nota obtenida en el trabajo. Los trabajos se puntuarán en función de su calidad sobre una nota máxima de 1 punto sobre 10. (En dicho trabajo se valora, además de la calidad de la documentación presentada, su exposición, que se recopila como evidencia mediante la entrega de dicha presentación grabada por los alumnos)	10	B3 B4 B5 B6 B11	C23 D2 D5 D8 D9 D10	D2 D5 D8 D9 D10
Prácticas de laboratorio	A los alumnos que obtengan al menos 4'5 puntos sobre 10 en la nota del examen, se sumarán 0'5 puntos adicionales si han asistido y participado en todas las prácticas, y han entregado la documentación que se les haya solicitado en su caso en las mismas. Adicionalmente, a los alumnos que cumplan los requisitos anteriores, Y QUE ADEMÁS ENTREGUEN TODOS LOS PROBLEMAS PROPUESTOS PARA RESOLVER EN CASA, SE LES SUMARÁN OTROS 0'5 PUNTOS A LA NOTA.	10	B3 B4 B5 B6 B11	C23 D2 D5 D8 D9 D10 D17	D2 D5 D8 D9 D10 D17
Examen de preguntas de desarrollo	Examen escrito en las fechas establecidas por el centro. El examen se puede dividir en varios problemas de desarrollo según el temario. Para poder aprobar la asignatura, el alumno deberá alcanzar un mínimo del 35% de la nota máxima alcanzable en este examen.	40	B3 B4 B5 B6 B11	C23 D2 D5 D8 D9 D10	D2 D5 D8 D9 D10
Examen de preguntas objetivas	Durante el curso se realizarán cuatro exámenes de preguntas de teoría objetiva sobre las distintas materias impartidas. Cada examen vale un 10% de la nota final. Para aprobar la materia, los alumnos deberán alcanzar un mínimo del 35% de la nota máxima que se puede obtener con la suma de los exámenes de preguntas objetivas.	40	B3 B4 B5 B6 B11	C23 D2 D8 D9 D10	D2 D8 D9 D10

Other comments on the Evaluation

Alumnos que renuncien oficialmente a la evaluación continua.

En este caso, la nota obtenida en el examen final propuesto supondrá el 100% de la calificación.

Examen de Julio

En el examen de julio se podrá recuperar la nota del examen final y la nota total de los exámenes de preguntas objetivas sobre teoría. Las notas de los trabajos y prácticas NO son recuperables

Prácticas de laboratorio.

La parte presencial correspondiente a cada práctica se realiza en una fecha concreta, por lo que no es posible recuperar las faltas de asistencia. Se excusarán puntual y excepcionalmente aquellas prácticas no realizadas en las que el alumno presente un justificante oficial (médico, juzgado,...) debido a razones inevitables de fuerza mayor.

Resolución de problemas, trabajos y ejercicios de forma autónoma.

Los formatos de presentación y la portada con los datos a incluir en cada entrega estarán disponibles en la plataforma MOOVI. Cada ejercicio comenzará página. Cada boletín será entregado con la portada normalizada con todos los datos cubiertos (número de boletín, nombre del alumno, profesor de prácticas, grupo de prácticas). No se permitirá la entrega de boletines o trabajos fuera del plazo establecido en moovi.

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

En caso de discrepancia en versiones entre idiomas de esta guía, prevalece la versión en castellano.

Fuentes de información

Basic Bibliography

Ministerio de Vivienda, **Código Técnico de la edificación**, www.codigotecnico.org,

Timoshenko & Young, **Teoría de las estructuras**,

Complementary Bibliography

Rodríguez Borlado, **Prontuario de estructuras metálicas**, CÉDEX,
Hibbeler, R., **Análisis estructural**, Prentice-Hall,
Calviño, X., **Apuntes sobre el método de Cross**,
Argüelles, R., **Cálculo de estructuras**,

Recomendaciones

Subjects that it is recommended to have taken before

Resistencia de materiales/V12G380V01402
Elasticidad y ampliación de resistencia de materiales/V12G380V01502
Ingeniería de materiales/V12G380V01504

IDENTIFYING DATA				
Manufacturing engineering and dimensional quality				
Subject	Manufacturing engineering and dimensional quality			
Code	V12G380V01604			
Study programme	Grado en Ingeniería Mecánica			
Descriptors	ECTS Credits	Choose	Year	Quadmester
	6	Mandatory	3rd	2nd
Teaching language	Spanish Galician			
Department				
Coordinator	Peláez Lourido, Gustavo Carlos			
Lecturers	Areal Alonso, Juan José Hernández Martín, Primo Peláez Lourido, Gustavo Carlos Pérez García, José Antonio			
E-mail	gupelaez@uvigo.gal			
Web	http://moovi.uvigo.gal/			
General description	First subject of non-generalist curricular content of a student of UVigo in the school of industrial engineering within the degree in mechanical engineering in the area of engineering of manufacturing processes. English Friendly			

Training and Learning Results

Code	
B3	CG3 Knowledge in basic and technological subjects that will enable students to learn new methods and theories, and provide them the versatility to adapt to new situations.
B8	CG8 Ability to apply the principles and methods of quality.
C26	CE26 Applied knowledge of systems and manufacturing processes, metrology and quality control.
D2	CT2 Problems resolution.
D8	CT8 Decision making.
D9	CT9 Apply knowledge.
D10	CT10 Self learning and work.
D17	CT17 Working as a team.
D20	CT20 Ability to communicate with people not expert in the field.

Expected results from this subject

Expected results from this subject		Training and Learning Results	
(*)	B3		D2 D8 D9 D10 D17 D20
New	B3		D2 D8 D9 D10 D20
New	B3 B8	C26	D2 D8 D9 D10 D20
New	B3 B8	C26	D8 D9 D10
New	B3 B8	C26	D2 D8 D9 D10 D17 D20

Contents	
Topic	
0.- Introduction	1. Introduction to the Industrial Production
1.- Manufacturing Engineering	2. Modelling and simulation of processes of mechanical manufacture 3. Analysis, implantation and optimisation of shaping processes 4. Lines and Systems of Mechanical manufacture and its simulation: CAM Systems Transfer Systems . Productio Lines, Manufactruing Flexible Cell & Systems. Integrated Manufacturing. 5. Process Planning: Analysis of the design drawings. Selection of processes and determination of the manufacturing sequence. Process plan definition. Technological management of manufacturing.
2.- Dimensional Quality	6. The field of dimensional metrology. Precision in industry. Measurement errors. Measuring chains 7. Mechanical Manufacturing inspection and verification systems, machines and equipment. 8. Modelling and measurement of surface quality 9. Calibration. The metrological organization. Measurement uncertainty. Traceability and dissemination. Calibration Plan. 10. Statistical control of the process. Graphs of control by variables. Graphs of control by attributes. Machine and process capacity. 11. Quality of measurements in industry. Measurement quality evaluation. Tools and techniques to evaluate dimensional quality and its costs. 12. Techniques and metrological systems. Legal and industrial metrology.

Planning			
	Class hours	Hours outside the classroom	Total hours
Laboratory practical	6	3	9
Practices through ICT	12	6	18
Lecturing	30	60	90
Objective questions exam	1	10	11
Report of practices, practicum and external practices	0	5.5	5.5
Problem and/or exercise solving	1.5	15	16.5

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

Methodologies	
	Description
Laboratory practical	The practical laboratory classes will be carried out in groups of 20 students maximum, and using the available resources of machines, equipment and instruments, combined with simulations and analysis carried out by computer within the practices in computer classrooms. Note: Due to the budget allocated to the area of manufacturing process engineering, laboratory practices may have to be replaced by slate problem solving classes if there are not sufficient or adequate means.
Practices through ICT	The practices in computer rooms will be carried out in groups of 20 students maximum and using the available resources of equipment and software, combining them with the workshop experiences of the laboratory practices. Note: If the request for renewal of the "Production Module" software is not met due to lack of budget, the practices related to this software may be replaced by problem solving classes on the blackboard. Translated with www.DeepL.com/Translator
Lecturing	Theoretical classes will be given combining whiteboard explanations with the use of slides, videos and computer presentations. The objective is to complement the content of the notes, interpreting the concepts exposed in them through the representation of examples and exercises.

Personalized assistance	
Methodologies	Description
Laboratory practical	The development of each practice is individually monitored, checking that the expected achievements are adequate in each execution phase so that the evolution in learning is structured. The deliverables are evaluated individually and the student is informed, where appropriate, of the shortcomings and needs for rectification of the documents or files requested.

Practices through ICT	The development of each practice is individually monitored, checking that the expected achievements are adequate in each execution phase so that the evolution in learning is structured. The deliverables are evaluated individually and the student is informed, where appropriate, of the shortcomings and needs for rectification of the documents or files requested.
Tests	Description
Objective questions exam	The competencies acquired are evaluated through a multiple-choice test, described in detail in the evaluation section
Report of practices, practicum and external practices	The deliverables are evaluated individually and the student is informed, where appropriate, of the shortcomings and needs for rectification of the documents or files requested.
Problem and/or exercise solving	The competencies acquired are evaluated individually through a written test of problem solving and/or exercises, described in the section of evaluation.

Assessment					
	Description	Qualification	Training and Learning Results		
Objective questions exam	This proof values the knowledges got in the classes of classroom and of practices and the personal work of the student to these associated. Results of learning: - Know the technological base and basic appearances of the processes of manufacture. - Understand the principles of the manufacturing systems - Get skills for the selection of manufacturing processes and know how to make a manufacturing process planning - Apply CAQ technologies	25	B3 B8	C26 D8 D9 D10 D17 D20	D2
Report of practices, practicum and external practices	In this proof include the reports or memories of practices and the exercises proposed in the classes of Classroom that will serve for the continuous evaluation, only if the student opts by this type of evaluation and whenever it was in the first call, such as it explains in the section other comments. Results of learning: - Get skills for the selection of processes of manufacture and preparation of the planning of manufacture - Develop skills for the manufacture of groups and elements in surroundings CAD/CAM - Apply CAQ technologies	35	B3 B8	C26 D8 D9 D10 D17 D20	D2
Problem and/or exercise solving	Objective proofs of evaluation of the process of learning through the approach of problems and/or exercises of application so that the student develop of theoretical form-practical suitable solutions to each problem and/or exercise posed. Results of learning: - Know the technological base and principles of the processes of manufacture - Get skills for the selection of manufacturing processes and know how to make a manufacturing process planning. - Know how to apply CAQ technologies	40	B3 B8	C26 D8 D9 D10 D17 D20	D2

Other comments on the Evaluation

Ethical commitment: The student is expected to exhibit appropriate ethical behavior. If unethical behavior is detected (copying, plagiarism, use of unauthorized electronic devices, for example), the student will not be considered to meet the requirements necessary to pass the subject. In this case, the overall grade for the current academic year will be a fail (0.0). The use of any electronic device will not be allowed during the evaluation tests unless expressly authorized. The fact of introducing an unauthorized electronic device in the examination room will be considered as a reason for not passing the subject in the present academic year and the overall grade will be of fail (0.0).

FIRST CALL:

Students can choose between two evaluation systems:

A. Without Continuous Assessment The assessment is based on a Final Exam consisting of two parts (a+b):

a. Test of up to 20 questions, which can be both classroom teaching and practice. The test will be made up of multiple

choice and single answer questions in which each wrong answer subtracts the probability of guessing (i.e. if there are four possible answers, the error would subtract 1/4 from the value of the question). The value of the test is 35% of the test.

b.- Problems and/or exercises that can be both classroom teaching and practical. The value of this part of the exam is 65%.

B. Continuous Evaluation. It consists of two parts:

a.- Examination (8 points out of 10 of the total of the subject) that consists of two parts:

Questionnaire Test (2,5 points out of 8 of the total of the examination) of a maximum of 20 questions, which may be from the part of classroom teaching or practice. The test questions may include closed-ended questions with different alternative answers (true/false, multiple choice, pairing of elements,...). Each wrong answer of the test will subtract the probability of right (i.e. if there are four possible answers and a single answer would subtract 1/4 of the value of the question, and in an equivalent way to the other types of questions of the test).

Problem solving and/or exercises (5.5 points out of 8 of the total of the exam), which may be from the classroom teaching or practice part.

b.- Justification of Practices through memory or report (2 points out of 10 of the total of the subject) To pass the subject a minimum grade of 40% must be obtained in each evaluable part, that is to say: For case A: a minimum of 4 must be obtained in the test as well as in the part of problems if each one of those parts of the exam is evaluated on 10. If this minimum is not passed in each part, the student will not be able to obtain more than 4.9 in the final overall grade. For case B: a minimum grade of 4 must be obtained in each of the three evaluable parts: practices, test and problems/exercises. If the student does not reach the minimum of 4 out of 10 in each evaluable part he will not be able to obtain more than 4.9 in the global final grade of all the subject.

SECOND AND SUBSEQUENT CALLS: In the second call and in subsequent calls, in this latter case in which the teaching given in the immediately preceding course is evaluated, the Evaluation System is limited only to option A of those explained in the case of First Call. In no case will any part of the subject or content evaluated in previous courses be recognized.

Sources of information

Basic Bibliography

Serope Kalpakjian, Steven R. Schmid, **Manufactura, ingeniería y tecnología**, 7ª, Pearson Education, 2014

Complementary Bibliography

Alting, Leo, **Procesos para Ingeniería de Manufactura**, 1ª, Alfaomega, 1990

Todd, Robert H., **Fundamental principles of manufacturing processes**, 1ª, Industrial Press, 1994

Pfeifer, Tilo, **Manual de gestión e ingeniería de la calidad**, 1ª ed. español, Mira Editores, 1999

Barrentine, Larry, **Concepts for R&R studies**, 2nd., ASQ Quality Press, 2003

William F. Hosford and Robert M. Caddell, **Metal forming : mechanics and metallurgy**, 2nd., Prentice Hall, 1993

Recommendations

Subjects that continue the syllabus

Materials and technologies in mechanical manufacturing/V12G380V01912

Materials selection, tools and manufacturing resources/V12G380V01932

Advanced manufacturing technologies/V12G380V01935

Subjects that it is recommended to have taken before

Graphic expression: Graphic expression/V12G380V01101

Fundamentals of manufacturing systems and technologies/V12G380V01305

Resistance of materials/V12G380V01402

Other comments

Use of FAITIC for the follow-up of the Continuous Evaluation.

Communications with students will be made through the Faitic Remote Teaching Platform, so it is necessary for the student to access the subject space on the platform prior to the start of teaching. Before carrying out the practices for carrying out the practices, problem solving and/or exercises, it is recommended to consult the FAITIC Platform in order to have regulations, manuals or any other necessary material that should specifically be used and/or allowed.

The student who accedes to third of the degree of mechanics, and concretely to this matter, should at this level have minimum capacity for:

- Use measurement instruments and dimensional verification in the laboratory/workshop.
- Use statistics in Quality Control.
- To delimit and define tolerances in an adequate and precise way to mechanical elements.
- Representation of basic parts and assemblies by means of 3D CAD

- Use and know the manual machine tools and their basic operations.
- Elaborar basic NC programs on lathe and milling machine, and select the tools.
- Plan machining, deformation and welding processes to produce basic parts and/or assemblies.
- Apply the theory of Elasticity and know how to represent stress states through Mohr circles.

If the student accesses without these competences, he will not be able to have an optimal learning process and he will need a longer time for the acquisition and updating in his capacities so that the final formation is the expected one.

In order to enroll in this subject it is necessary to have passed or to be enrolled in all the subjects of the courses lower than the course in which this subject is located.
